

LA VEGETAZIONE FORESTALE DEL BACINO DEL FIUME CECINA (TOSCANA CENTRO-OCCIDENTALE) *

BRUNO FOGGI
Museo di Storia Naturale dell'Università
Sez. Orto Botanico
Via P.A. Micheli 3, I - 50121 FIRENZE

FEDERICO SELVI, DANIELE VICIANI
Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università
Via La Pira 4, I - 50121 FIRENZE

DAVIDE BETTINI
Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università
Piazzale delle Cascine 28, I - 50144 FIRENZE

ANTONIO GABELLINI
DREAM Italia S.C.r.l.
Via dei Guazzi 13, I - 52014 POPPI (Arezzo)

The forest vegetation of the Cecina river basin (central-western Tuscany, Italy) — A phytosociological survey of the extensive woodlands occurring in the basin of the Cecina river led to the recognition of a wide diversity of forest types. This was associated to a highly varied natural environment, in terms of geolithological and climatic features. Evergreen mediterranean forests and maquis belong to different associations of the alliance *Quercion ilicis*. The *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* is here lectotypified. Deciduous broad-leaf woodlands fall within the orders *Quercetalia pubescenti-petraeae*, *Q. roboris* and *Populetalia albae* of the class *Quercio-Fagetea*. Within this class the new association *Fraxino oxycarpae-Quercetum cerridis* is described on the basis of a peculiar combination of thermophilous and mesohygrophyllous species. This forest type appears of particular conservation relevance, as well as the *Quercus petraea* mesic phytocoenoses of the Tatti area and the species-rich, mixed community with heterotopic *Fagus sylvatica* populations occurring in the Montieri-Prata area.

Key words: Phytosociology, *Quercetea ilicis*, *Quercio - Fagetea*, Tuscany, Val di Cecina.

INTRODUZIONE

Alcuni anni fa MOGGI (1972) metteva in evidenza la scarsità delle conoscenze sulla flora e sulla vegetazione della Toscana a Sud dell'Arno e della Maremma in particolare. Da allora alcune lacune sono state colmate con indagini compiute sia in zone costiere, quali il Parco dell'Uccellina (ARRIGONI et al., 1985), Punta Ala (DE DOMINICIS et al., 1988) e Monte Argentario (ARRIGONI e DI TOMMASO, 1997) sia in aree interne come il Chianti (CASINI et al., 1995), la Val di Farma (DE DOMINICIS et al., 1979; PEDROLI et al., 1988), ed i boschi della Maremma grossetana (ARRIGONI et al., 1990). Una delle aree rimaste quasi interamente scoperte da studi vegetazionali e floristici approfonditi risultava il bacino idrografico del Fiume Cecina, nonostante la sua estensione e la sua posizione centrale nella geografia regionale. La variabilità geomorfologica, litologica e climatica del bacino, la sua ampia escursione altitudinale nonché la sua collocazione in un'area fitogeografica di transizione fra la regione europea e quella mediterranea, permettono

l'esistenza di una copertura vegetale notevolmente diversificata in termini floristici, ecologici e strutturali. Se si considera inoltre che della copertura vegetale circa il 46% è rappresentato da foreste, spesso con discreto livello di naturalità, sorprende che i soli contributi sulla vegetazione del bacino risalgano a FIORI (1920), oltre a quelli più recenti di CHIARUCCI (1993) e CHIARUCCI et al. (1995; 1999) che però riguardano soltanto le garighe serpentinicole dei substrati ultramafici.

Il presente lavoro fa parte di un ampio programma di ricerca sulla vegetazione forestale della Toscana nell'ambito di una convenzione fra la Regione ed il Dipartimento di Biologia vegetale dell'Università di Firenze. Durante queste ricerche, iniziate nel 1994, sono stati eseguiti diverse centinaia di rilevamenti fitosociologici nel bacino del Fiume Cecina e nelle aree costiere limitrofe. I risultati che vengono qui presentati sono quindi il frutto della sintesi espressa in funzione di tutta la variabilità della vegetazione forestale Toscana (ARRIGONI, 1998).

* Ricerca eseguita con finanziamento Regione Toscana, Progetto "Cartografia della vegetazione forestale".

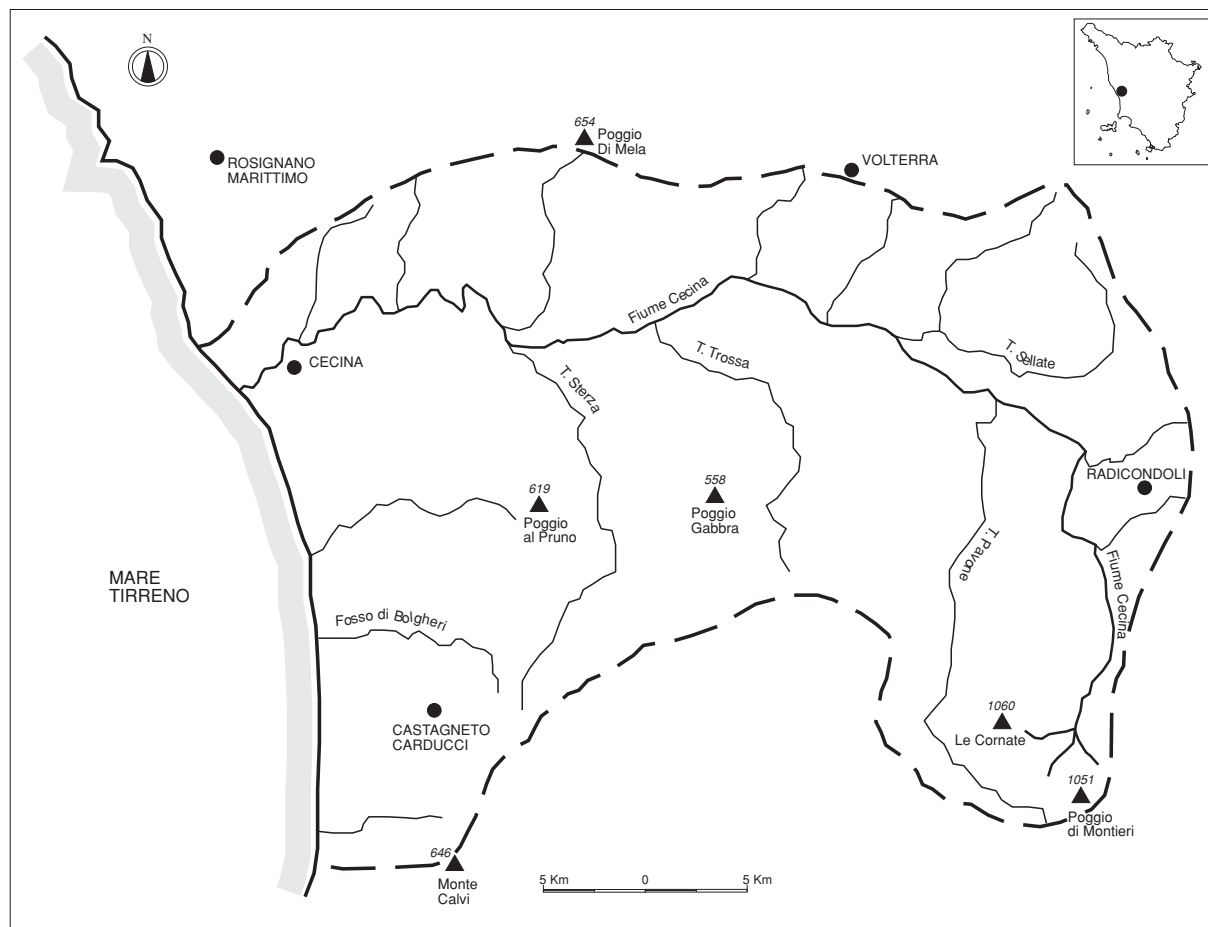


Fig. 1 - Localizzazione dell'area studiata.

I FONDAMENTI NATURALI DEL PAESAGGIO

Inquadramento geografico, geomorfologico e litologico

Il bacino idrografico del Fiume Cecina (Fig. 1) si estende su una superficie di 905 km² interessando soprattutto la parte meridionale della provincia di Pisa e, marginalmente, anche porzioni limitate delle province di Siena, Grosseto e Livorno. Ha una copertura vegetale totale di circa 80.000 ha, di cui 36.593 ha sono costituiti da foreste; la proprietà demaniale boscata è pari a circa 10.000 ha e comprende le Riserve Naturali di Montenero, Berignone, Monterufoli-Caselli e Cornate-Fosini che hanno una superficie totale di 7.073 ha.

Di forma piuttosto irregolare, la valle del Cecina si presenta come una depressione allungata per circa 50 km in direzione Est-Ovest all'interno della costa tirrenica. Il corso d'acqua principale prende origine dalle alture di Gerfalco-Montieri a circa 1000 metri di quota e, aprendosi il passaggio tra formazioni litologicamente

eterogenee, assume dapprima un andamento chiaramente orientato in direzione Sud-Nord. Giunta all'incirca all'altezza di Pomarance l'asta fluviale, incontrando i cospicui depositi argillosi neogenici rappresentati dal contrafforte di Berignone e dalle colline di Volterra, volge decisamente verso Ovest e, con un progressivo ampliarsi del proprio fondovalle, raggiunge finalmente il mare nei pressi di Cecina dopo un percorso complessivo di circa 79 km. Nella sua parte settentrionale lo spartiacque con la Val d'Era corre in modo abbastanza regolare sui rilievi che congiungono Castellina Marittima a Volterra per poi piegare verso Sud fino a Radicondoli e a Montieri verso le valli dell'Elsa e del Merse; attraversato da Est a Ovest il territorio delle Colline Metallifere (ove confina con la Val di Cornia), la linea di dislivello si porta quindi nei pressi di Monteverdi Marittimo da dove risale verso Nord passando per i rilievi che limitano dal lato interno la piana costiera, dirigendosi così fino al mare Tirreno.

Al complesso assetto strutturale geologico e

Tab. 1 - Parametri della classificazione climatica di THORNTHWAITE e MATHER (1957) di stazioni termopluviometriche limitrofe alla zona d'indagine. I dati di temperatura e precipitazioni sono ricavati da MINISTERO LAVORI PUBBLICI (1957; 1966; 1961-91) e da BIGI e RUSTICI (1984).

Stazione	Alt. (m s.l.m.)	P (mm)	T (°C)	I _m	I _h	I _a	PE (mm)	CE (%)	Formula climatica
Chiusdino	564	1053	12,7	44,6	63,3	18,7	728	52,1	B'2 b'3 B2 s
Volterra	536	994	13,0	36,3	51,7	15,4	729	50,5	B'2 b'4 B1 r
Radicondoli	510	876	12,8	21,8	40,2	18,4	719	50,1	B'2 b'4 B1 s
Larderello	400	940	13,6	25,3	44,8	19,5	750	50,5	B'2 b'4 B1 s
Berignone	245	908	13,5	20,3	41,1	20,8	755	51,5	B'2 b'4 B1 s
Montescudaio	242	910	14,6	17,1	40,5	23,4	777	49,2	B'2 b'4 C2 s
Bibbona	160	863	14,7	9,1	34,6	25,5	791	50,3	B'2 b'4 C2 s
Ponteginori	66	829	14,2	7,9	30,2	22,3	768	50,0	B'2 b'4 C2 s
Renaione	3	658	15,5	-19,0	11,3	30,3	812	48,4	B'2 b'4 C1 w

tettonico di questa regione si deve attribuire la configurazione decisamente irregolare del bacino. Il reticolo idrografico del Cecina presenta infatti una marcata dissimmetria in senso trasversale in quanto gli affluenti di destra, che scorrono prevalentemente in direzione Nord-Sud su un substrato di natura per lo più argillosa, hanno corsi più brevi e pendenze maggiori rispetto a quelli di sinistra (tra i quali particolare importanza hanno i torrenti Pavone, Trossa e Sterza) che, specialmente nella parte mediana e più alta del bacino, interessano invece un territorio spazialmente più ampio e dai caratteri geolitologici e orografici assai diversificati.

Alle caratteristiche dei vari litotipi affioranti nel bacino e alle strutture tettoniche presenti nell'area si devono inoltre l'assetto orografico e la morfologia generale dei rilievi che si mostra infatti caratterizzata da forme aspre, versanti ripidi e valli incassate ove prevalgono rocce litoidi massicce (es. ofioliti), da colline tondeggianti con versanti poco acclivi nelle zone ove affiorano formazioni calcareo-marnoso-arenacee, e da ampie valli ove compaiono le formazioni argilloso-sabbiose Miocene-Plioceniche.

La successione stratigrafica della Val di Cecina (RAGGI e BICCHI, 1985) inizia con un *basamento metamorfico* di età paleozoico-triassica costituito da varie formazioni e interessato sia dall'orogenesi ercinica che da quella alpina; non affiora praticamente mai in superficie, ma è comunque ben noto in quanto attraversato da centinaia di sondaggi geotermici.

Sopra questo substrato corrugato poggia tettonicamente l'*Unità Toscana* non metamorfica, di

origine Triassico-Oligocenica e costituita alla base da varie formazioni carbonatiche di origine evaporitica. Stratigraficamente tale Unità, che affiora prevalentemente nell'area dell'alta Val di Cecina, inizia con un'alternanza di anidrite e dolomia, trasformata in superficie in calcare cavernoso; a questa formazione se ne sovrappongono varie altre, tra le quali spiccano per estensione il calcare massiccio (che affiora ampiamente nella zona delle Cornate-Poggio Mutti), il rosso ammonitico (nei dintorni di Gerfalco), la scaglia rossa (zona di origine del Cecina) e la formazione del macigno (alta Val di Cecina).

All'Unità Toscana fanno quindi seguito un'alternanza di calcari e argilliti, il *Flysch di Monteverdi Marittimo*, costituito da un'alternanza di calcari, calcari marnosi, marne, argilliti e arenarie e l'*Unità Ofiolitifera*, che affiora estesamente soprattutto nel settore a Sud del Cecina, oltre a formare i rilievi di Montecatini Val di Cecina e di Riparbella-Castellina M.ma.

Inquadramento climatico

La disposizione prevalentemente Est-Ovest del bacino idrografico e la sua notevole escursione altitudinale determinano un quadro climatico piuttosto variato, in cui i fattori geomorfologici, come esposizione dei versanti e ampiezza delle valli, giocano un ruolo chiave nella determinazione delle caratteristiche bioclimatiche locali. In tab. 1 sono riportati i principali parametri climatici secondo la classificazione di THORNTHWAITE (1948), relativi a 9 stazioni termopluviometriche incluse nel bacino o prossime ad esso. Dal clima mesomediterraneo

proprio della fascia costiera (Renaione), di tipo climatico suboceanico (b'4), da subumido a subarido (C1), si passa ad un ambito submediterraneo da umido a subumido (C2) tipico delle basse colline più interne (Montescudaio, Bibbona, Ponteginori), fino a climi di tipo nettamente umido (B1) relativi alle zone di maggior quota come Larderello e Radicondoli o particolarmente fresche come Berignone. Il passaggio fra il tipo suboceanico (b'4) a quello intermedio verso situazioni subcontinentali avviene solo nelle aree più interne e di maggior quota, quale l'area metallifera rappresentata

dalla stazione di Chiusdino. In questa zona le precipitazioni superiori ai 1000 mm e la loro distribuzione annuale relativamente uniforme permettono l'esistenza di tipi forestali submontani nettamente mesofili. In generale tuttavia la distribuzione spaziale della vegetazione è fortemente condizionata, oltre che dal clima, dalla natura geolitologica del substrato, la quale, ad esempio, può determinare l'insediamento di cenosi xerofile anche in aree con precipitazioni abbondanti come nel caso degli affioramenti di rocce ultramafiche o talvolta calcaree.

LA VEGETAZIONE

Metodologia

Lo studio della vegetazione prevede il rilevamento dei caratteri qualitativi e quantitativi di comunità vegetali. I rilievi, o individui di associazione, vengono effettuati su aree campione scelte all'interno di fitocenosi, ossia aree omogenee sotto il profilo fisionomico-strutturale della vegetazione e per i caratteri fisiografico-edafici del territorio.

Il metodo scelto per l'individuazione e la descrizione dei tipi di vegetazione consiste nella rilevazione della stratificazione, seguendo il metodo adottato da ARRIGONI (1974) e della composizione floristica, strato per strato, valutata attraverso la scala di abbondanza-dominanza di BRAUN BLANQUET (1932). La composizione floristica, la fisionomia e le condizioni ecologico-edafiche stazionali sono stati i parametri utilizzati per l'individuazione di tipi vegetazionali e per la conseguente attribuzione ai *syntaxa* di tipo fitosociologico.

Le unità concrete di vegetazione sono state individuate facendo riferimento a caratteri fisionomico-ecologici. La composizione floristica e la sua valenza eco-

logica sono stati usati come criteri per l'individuazione di unità astratte di tipo fitosociologico.

Durante la fase sul campo sono stati effettuati 249 rilevamenti distribuiti in maniera per quanto possibile uniforme sul territorio, che ci hanno permesso di elaborare le tipologie vegetazionali proposte su di una base di dati notevole.

I principali tipi di vegetazione individuati possono essere riuniti in grandi gruppi, che corrispondono ai due principali raggruppamenti definiti su base fitosociologica, ai quali si possono ricondurre la maggior parte delle formazioni boschive peninsulari:

- boschi e macchie di sclerofille sempreverdi mediterranee (*Quercetea ilicis*);
- boschi di latifoglie xerofile, mesofile, mesoigrofile e termoigrofile (*Querceto-Fagetea*).

All'interno di queste categorie sono individuabili, in funzione degli aspetti fisionomici e floristico-ecologici, distinte unità concrete di vegetazione a cui possono corrispondere, in modo più o meno stretto, *syntaxa* di tipo fitosociologico di rango inferiore.

Boschi e macchie di sclerofille sempreverdi mediterranee (*Quercetea ilicis* Br.Bl. ex A. De Bolos et Vayreda 1950)

Macchie di degradazione a dominanza di erica e corbezzolo (*Erico arboreae-Arbutetum unedonis* Allier et Lacoste 1980 subass. *phillyretosum latifoliae* Allier et Lacoste 1980 e subass. *quercetosum ilicis* Allier et Lacoste 1980, Tab. 2).

Si tratta di macchie di degradazione caratterizzate da *Arbutus unedo* L., *Erica arborea* L. ed *Erica scoparia* L., che possono essere ricondotte all'associazione *Erico-Arbutetum unedonis*. Sulle dorsali e in condizioni di limitazione edafico-climatica le cenosi eliofile con erica e corbezzolo tendono ad assumere la fisionomia di dense macchie alte attribuibili a *Erico-Arbutetum phillyretosum latifoliae*. In genere queste macchie hanno uno scarsissimo contenuto di specie erbacee, ed il loro valore naturalistico è piuttosto basso, a causa della loro povertà floristica e dell'alta instabilità causata dal periodico ripetersi di cause di disturbo (tagli, incendi, pascolo). Tuttavia l'evoluzione verso stadi più maturi può essere proficuamente accelerata e guidata dall'uomo con interventi selvicolturali nelle stazioni con

Tab. 2 - Macchie di degradazione a dominanza di erica e corbezzolo su substrati silicei (*Erico arboreae-Arbutetum unedonis* Allier et Lacoste 1980).

STRATO (m)	Numero rilevamento	subass. quercetosum ilicis						subass. phillyretosum latifoliae					
		X058	X144	C009	C025	X120	X121	C005	C024	X122	X123	X124	C041
	Altitudine (m)	380	380	230	280	300	300	200	250	350	400	500	180
	Esposizione	W	NW	W	E	W	SW	S	SW	S	SE	W	SE
	Inclinazione (°)	5	10	20	40	30	5	20	10	20	5	5	20
	Superficie (mq)	150	110	100	100	100	100	100	100	100	80	90	50
	Copertura (%)	100	95	100	100	100	90	100	100	95	90	90	100
5-12 m	Caratt. associazione:												
	Arbutus unedo L.	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Erica arborea L.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Differenz. subass. quercetosum ilicis:												
	Quercus ilex L.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Differenz. subass. phillyretosum latifoliae:												
	Phillyrea latifolia L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Altre caratt. sintaxa Quercetea ilicis:												
	Smilax aspera L.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Altre:												
	Fraxinus ornus L.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Juniperus oxycedrus L. ssp. oxycedrus	+	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sorbus aria (L.) Crantz	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Erica scoparia L.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2-5 m	Caratt. associazione:												
	Erica arborea L.	.	.	3	3	2	1	1	2	2	2	2	.
	Arbutus unedo L.	.	.	3	3	2	2	3	2	1	.	.	.
	Differenz. subass. quercetosum ilicis:												
	Quercus ilex L.	.	.	2	2	2	2	2	1	.	.	1	1
	Viburnum tinus L.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
	Differenz. subass. phillyretosum latifoliae:												
	Phillyrea latifolia L.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.
	Altre caratt. sintaxa Quercetea ilicis:												
	Smilax aspera L.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
	Rhamnus alaternus L.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
	Pistacia lentiscus L.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Altre:												
	Juniperus oxycedrus L. ssp. oxycedrus	.	.	2	.	3	3	2	2	3	3	3	.
	Fraxinus ornus L.	.	.	1	1	1	.	1	1	.	.	.	.
	Acer monspessulanum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Pyrus pyraeaster Burgsd.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	Sorbus domestica L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0,5-2 m	Caratt. associazione:												
	Arbutus unedo L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	3
	Erica arborea L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	3
	Differenz. subass. quercetosum ilicis:												
	Viburnum tinus L.	.	+	+	1	.	+	+	+	1	+	1	.
	Differenz. subass. phillyretosum latifoliae:												
	Myrtus communis L.	1	.	1	+	2	2	2	2	1	1	2	2
	Phillyrea latifolia L.	+	+	1	+	2	2	+	.	.	1	2	.
	Pistacia lentiscus L.	.	.	2	.	.	.	2	2	.	+	.	1
	Altre caratt. sintaxa Quercetea ilicis:												
	Rhamnus alaternus L.	.	.	.	+	1	+	.	.	+	1	1	1
	Smilax aspera L.	.	1	2	1	+	.	1	1	.	+	.	.
	Ruscus aculeatus L.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Osyris alba L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	Altre:												
	Erica scoparia L.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	1	+
	Fraxinus ornus L.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.
	Spartium junceum L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
	Juniperus oxycedrus L. ssp. macrocarpa (S. et S.) Ball	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
	Taxus baccata L.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0-0,5 m	Differenz. subass. quercetosum ilicis:												
	Viburnum tinus L.	.	1	.	.	.	.	+	+	.	.	.	r
	Quercus ilex L.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
	Altre caratt. sintaxa Quercetea ilicis:												
	Asparagus acutifolius L.	r	.	.	.	.	r	r	.	+	r	.	r
	Cyclamen repandum Sibth. et Sm.	.	1	+	1	.	.	.	+	.	.	.	.
	Rubia peregrina L.	+	.	+	+	.	.	+	1	.	.	.	.
	Smilax aspera L.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1
	Ruscus aculeatus L.	.	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Clematis flammula L.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.
	Lonicera implexa Aiton	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.
	Osyris alba L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Altre:												
	Carex humilis Leysser	.	r	.	.	1	2	.	.	1	1	1	.
	Bromus erectus Hudson	.	.	.	+	+	+	.	.	1	1	+	.
	Brachypodium rupestre (Host) Roemer et Schultes	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	r	1
	Hedera helix L.	+	.	r	.	.	.	+	+	.	.	.	+
	Stachys officinalis (L.) Trev.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+
	Vincetoxicum hircundinaria Medicus	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	r	.
	Carex flacca Schreber	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
	Cistus salvifolius L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
	Dorycnium hirsutum (L.) Ser.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
	Festuca inops DeNot.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
	Fraxinus ornus L.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
	Viola alba Besser ssp. dehnhardtii (Ten.) Becker	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
	Brachypodium ramosum (L.) R. et S.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.

SPORADICHE: Strato 0,5-2 m - Cornus sanguinea L. (C041); Ligustrum vulgare L. (C041). Strato 0-0,5 m - Carex hallerana Asso (C005); Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch (X058); Cephalanthera rubra (L.) L. C. Rich. (C005); Crucjata glabra (L.) Ehrend. (C041); Dianthus longicaulis Ten. (C005); Genista januensis L. (X121); Potentilla erecta (L.) Rauschel (C041); Serratula tinctoria L. (X144); Solidago virgaurea L. (X144); Tamus communis L. (C041); Taxus baccata L. (X144).

maggiori potenzialità microclimatiche ed edafiche. Alcuni di questi stadi di ricostituzione della lecceta, dove *Quercus ilex* L. è già penetrato in maniera consistente, sono attribuibili alla sottoassociazione *quercetosum ilicis* che segna la fase di passaggio verso i boschi termoacidofili a dominanza di leccio. La sottoassociazione risulta non validamente descritta (ALLIER e LACOSTE, 1980) per la mancanza della definizione del tipo (BARKMAN et al., 1986), viene quindi qui validata: lectotypus ril. 48, tab. III: 70 (ALLIER e LACOSTE, 1980).

Boschi termofili a dominanza di leccio su substrati silicei (*Viburno tini-Quercetum ilicis* (Br.Bl. 1936) Riv. Mart. 1975 subass. *ericetosum arboreae* Molin. 1937, Tab. 3).

Rappresentano l'aspetto termofilo e acidofilo della vegetazione di sclerofille sempreverdi della Val di Cecina. Si tratta per lo più di cedui matricinati e di boschi avviati all'alto fusto, localizzati generalmente dove la pendenza è scarsa e il suolo deriva da substrati litologici silicei. Rappresentano una evoluzione delle macchie ad erica e corbezzolo, il cui termine di passaggio è costituito da *Erico-Arbutetum quercetosum ilicis*. Quando il leccio diviene la pianta arborea dominante si ha il passaggio fisionomico da macchie arborate attribuibili a *Erico-Arbutetum quercetosum ilicis* a boschi del *Viburno-Quercetum ilicis ericetosum arboreae*. Il sottobosco presenta la tipica struttura di una formazione chiusa per tutto l'anno, con uno strato arbustivo dominato, mediamente sui 2 m di altezza, costituito dalle specie caratteristiche di *Erico-Arbutetum*: *Erica arborea*, *E. scoparia*, *Arbutus unedo* e *Myrtus communis* L., con strato erbaceo estremamente scarso sia come numero di specie che come copertura, costituito da specie caratteristiche dei *syntaxa* di rango superiore. Questi boschi di leccio sono attribuibili a *Viburno-Quercetum ilicis ericetosum arboreae*, sottoassociazione della vegetazione sclerofillica sempreverde su substrati silicei. L'evoluzione di queste cenosi è lenta e spesso esse rappresentano uno stadio durevole, anche se la tendenza teorica è lo svincolamento dall'effetto del substrato per evoluzione del suolo.

Boschi termoigrofilo litoranei a dominanza di leccio, spesso coniferati con pino domestico (*Viburno tini-Quercetum ilicis* (Br.Bl. 1936) Riv. Mart. 1975 subass. *quercetosum robori* Arrig. 1997, Tab.4).

Queste cenosi si rilevano principalmente nelle aree litoranee in stazioni pianeggianti, su suoli profondi, spesso sabbiosi e con falda superficiale. Si tratta di boschi a prevalenza di leccio, spesso con uno strato arboreo superiore costituito da impianti artificiali di *Pinus pinea* L. e con una discreta partecipazione, negli strati arborei dominati, di latifoglie esigenti in fatto di umidità come *Ulmus minor* L. e *Fraxinus oxycarpa* Bieb. ex Willd. Il sottobosco è tipicamente sciafilo e mesofilo con un certo numero di specie trasgressive dei *Querceto-Fagetalia* ed in particolare dei boschi decidui mesofili dei *Crataego-Quercion* e talvolta dei *Fagetalia sylvaticae*. Tali specie, di chiaro significato ecologico, servono per differenziare, dal punto di vista sintassonomico, queste leccete rispetto a quelle termofile e xerofile. Queste fitocenosi sono attribuibili alla sottoassociazione *Viburno-Quercetum ilicis quercetosum robori*, anche se impoverite nella composizione specifico-caratteristica.

Boschi misti di sclerofille sempreverdi e latifoglie decidue (*Fraxino orni-Quercetum ilicis* Horvatic (1956) 1958, Tab. 5).

Si tratta senza dubbio del tipo di vegetazione maggiormente diffuso presente nelle colline più basse della Val di Cecina. Sono consorzi costituiti in prevalenza da alberi ed alberelli che le periodiche ceduzioni hanno ridotto in altezza e modificato nel portamento, ma potenzialmente in grado di edificare una formazione forestale che può essere una lecceta termofila o mesofila a seconda del microclima locale. Questo tipo di vegetazione è comunemente denominata col termine "forteto" e anche "macchia". I turni di taglio sono brevi (10-15 anni) e talora i boschi mancano di matricinatura, che nella gran parte dei casi è costituita da individui di leccio, cerro, e in taluni casi, soprattutto su serpentino, di rovere. Variabile è la partecipazione delle latifoglie che normalmente tendono ad aumentare passando a condizioni di suolo più evolute e in esposizioni più fresche. Questi boschi cedui sono dominati dal leccio in consociazione con *Phillyrea latifolia* L., *Viburnum tinus* L. e in minor percentuale da *Arbutus unedo*; in queste cenosi è sempre presente un discreto contingente di latifoglie, soprattutto di quelle termofile e meno esigenti in fatto di umidità come *Fraxinus ornus* L. e *Acer monspessulanum* L.; su serpentine sono frequenti *Sorbus aria* L. e *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*. Queste cenosi, attribuibili a *Fraxino orni-Quercetum ilicis*, si distribuiscono generalmente sui versanti non molto acclivi e sono da mettere in relazione con una attività di ceduzione meno intensa rispetto alla successiva tipologia.

Boschi cedui misti di sclerofille sempreverdi e latifoglie decidue termofile da ricostituzione di incendi (*Fraxino orni-Quercetum ilicis* subass. *arbutetosum unedi* Arrig. et Di Tommaso 1997, Tab. 6).

Su substrato siliceo le formazioni miste di sclerofille e sempreverdi mostrano una forte partecipazione di specie silicicole fra le quali domina *Arbutus unedo*, nella maggior parte dei casi favorito da ripetuti incendi e dai turni ravvicinati della ceduzione; spesso la partecipazione del corbezzolo è talmente alta che si può individuare una nuova sottoassociazione, già descritta per il Monte Argentario (ARRIGONI e DI TOMMASO, 1997) col nome di *Fraxino-Quercetum ilicis arbutetosum unedi*.

Tab. 3 - Boschi termofili a dominanza di leccio su substrati silicei (*Viburno tini-Quercetum ilicis* (Br. Bl. 1936) em. Riv. Mart. 1975 subass. *ericetosum arboreae* Molinier 1937).

Numero rilevamento		X059	X149	X008	X142	X044	X037	X038	X113
STRATO (m)	Altitudine (m)	450	370	5	320	300	380	320	420
	Esposizione	W	SW	-	E	SE	SW	W	SW
	Inclinazione (°)	15	10	-	30	10	10	25	10
	Superficie (mq)	150	150	350	100	150	150	200	150
	Copertura totale (%)	100	100	100	90	100	100	100	100
12-25 m	<i>Quercus ilex</i> L.	5	5	.	.	.	.	.	.
	<i>Pinus pinea</i> L.	.	.	4	.	.	.	.	.
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	1	.	.	.	.	.	.
Differenz. di sottoassociazione:									
	<i>Arbutus unedo</i> L.	.	2	.	.	.	.	.	.
5-12 m	Differenz. di sottoassociazione:								
	<i>Arbutus unedo</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.
	Caratt. sintaxa Quercetea ilicis:								
	<i>Quercus ilex</i> L.	.	.	5	5	4	3	3	.
Altre:									
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	1	.	.	.	1	1	.	.
	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	.	.	.	1	1	.	.	.
2-5 m	Differenz. di sottoassociazione:								
	<i>Erica arborea</i> L.	2	.	3	3	1	3	3	+
	<i>Arbutus unedo</i> L.	.	.	.	1	2	2	2	.
Caratt. assoc. (*) e sintaxa Quercetea ilicis:									
	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	1	.	.	1	.	1	2	3
	<i>Quercus ilex</i> L.	.	.	1	.	.	2	1	3
	<i>Phillyrea latifolia</i> L. (*)	.	1	.	.	1	+	.	2
	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	.	.	.	.	+	+	+	1
	<i>Viburnum tinus</i> L. (*)	.	2	.	.	1	1	.	.
	<i>Smilax aspera</i> L.	+	.	.	.	.	+	1	.
	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	.	.	2	.	.	.	.	.
	<i>Clematis flammula</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.
	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.
	<i>Rosa sempervirens</i> L. (*)	.	.	.	.	+	.	.	.
Altre:									
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	1	.	.	.	.	.	.
0,5-2 m	Differenz. di sottoassociazione:								
	<i>Erica arborea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	2
	<i>Arbutus unedo</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.
Caratt. assoc. (*) e sintaxa Quercetea ilicis:									
	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	.	.	1	.	1	1	1	.
	<i>Myrtus communis</i> L.	1	.	.	.	+	1	1	.
	<i>Phillyrea latifolia</i> L. (*)	+	.	.	.	.	+	1	2
	<i>Viburnum tinus</i> L. (*)	.	.	.	.	1	1	1	.
	<i>Rosa sempervirens</i> L. (*)	.	.	.	.	1	.	.	.
	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	1
	<i>Quercus ilex</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.
	<i>Osyris alba</i> L.	.	.	.	.	.	.	+	.
	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.
	<i>Rubia peregrina</i> L.	.	.	.	.	+	.	.	.
Diff. acidofile:									
	<i>Cistus salvifolius</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	2
	<i>Erica scoparia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+
0-0,5 m	Caratt. assoc. (*) e sintaxa Quercetea ilicis:								
	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	+	.	.	.	r	+	+	.
	<i>Rubia peregrina</i> L.	1	.	.	1	.	+	.	.
	<i>Smilax aspera</i> L.	.	.	.	.	r	.	+	.
	<i>Cyclamen repandum</i> Sibth. et Sm. (*)	+	.	.	.	.	+	.	.
	<i>Viburnum tinus</i> L. (*)	.	+	.	.	.	.	+	.
	<i>Arbutus unedo</i> L.	.	.	r	.	.	.	.	.
	<i>Asplenium onopteris</i> L. (*)	.	.	.	+	.	.	.	.
	<i>Quercus ilex</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.
	<i>Carex distachya</i> Desf. (*)	.	.	.	r	.	.	.	.
	<i>Clematis flammula</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Phillyrea latifolia</i> L. (*)	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	.	.	r	.	.	.	.	.
	<i>Rosa sempervirens</i> L. (*)	.	.	.	.	r	.	.	.
Altre:									
	<i>Hedera helix</i> L.	.	.	+	.	.	r	.	.
	<i>Tamus communis</i> L.	r	.	.	.	.	r	.	.

SPORADICHE: **Strato 0,5-2 m** - *Acer monspessulanum* L. (X044). **Strato 0-0,5 m** - *Allium sphaerocephalon* L. (X113); *Asperula cynanchica* L. (X113); *Festuca inops* De Not. (X113); *Hippocrepis emerus* (L.) Lassen (X037); *Teucrium montanum* L. (X113).

Tab. 4 - Boschi termoigrofilii litoranei a dominanza di leccio, talvolta coniferati con pino domestico (*Viburno tinifolium* *Quercetum ilicis* (Br. Bl. 1936) em. Riv.-Mart. 1975 subass. *quercetosum robori* Arrig. 1997).

STRATO (m)	Numero rilevamento	X007	X009	X010	X001	X004	X003	X002
	Altitudine (m)	2	2	2	2	2	2	2
	Esposizione	-	-	-	-	-	-	-
	Inclinazione (°)	-	-	-	-	-	-	-
	Superficie (mq)	200	300	150	200	200	200	200
	Copertura totale (%)	100	100	100	100	100	100	100
28 m	<i>Quercus ilex</i> L.	4	3	.	.	.	.	.
12-25 m	<i>Pinus pinea</i> L.	.	.	.	4	3	4	4
	<i>Quercus ilex</i> L.	.	4	4	.	.	.	1
	Differenziali di subassociazione:							
	<i>Ulmus minor</i> Miller	.	1	3	.	.	.	.
5-12 m	Differenziali di subassociazione:							
	<i>Ulmus minor</i> Miller	.	.	.	.	.	2	2
	<i>Quercus cerris</i> L.	.	.	.	.	.	1	.
	Caratt. sintaxa Quercetea ilicis:							
	<i>Quercus ilex</i> L.	4	.	3	2	2	3	2
	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	.	.	2	.	.	.	.
	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	.	.	1	.	.	.
	<i>Quercus suber</i> L.	.	.	.	.	1	.	.
	<i>Rosa sempervirens</i> L.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Smilax aspera</i> L.	.	.	.	+	.	.	.
2-5 m	Differenziali di subassociazione:							
	<i>Ulmus minor</i> Miller	1	1	.	2	1	1	4
	<i>Malus sylvestris</i> Miller	.	2	.	.	.	.	.
	<i>Fraxinus oxycarpa</i> Bieb. ex Willd.	.	.	.	.	.	1	.
	Caratt. sintaxa Quercetea ilicis:							
	<i>Quercus ilex</i> L.	1	2	.	1	1	1	1
	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	.	.	4	1	1	.
	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	.	.	.	.	2	.	2
	<i>Smilax aspera</i> L.	.	.	.	2	.	.	1
	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	.	.	.	2	.	.	+
	<i>Arbutus unedo</i> L.	1	.	.	.	+	.	.
	<i>Viburnum tinus</i> L.	.	.	.	1	.	.	.
	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Rosa sempervirens</i> L.	.	r	.	.	.	.	.
	Altre:							
	<i>Cornus sanguinea</i> L.	.	.	.	.	.	2	.
0,5-2 m	Differenziali di subassociazione:							
	<i>Ulmus minor</i> Miller	1	.	2	.	.	1	1
	<i>Euonymus europaeus</i> L.	.	+	+	.	.	r	.
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	.	.	.	.	.	+	.
	<i>Malus sylvestris</i> Miller	.	+	.	.	.	.	.
	Caratt. sintaxa Quercetea ilicis:							
	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	.	+	1	1	.	+	.
	<i>Quercus ilex</i> L.	+	.	.	.	+	+	1
	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	.	.	.	.	+	1	1
	<i>Clematis flammula</i> L.	.	.	.	+	1	.	.
	<i>Myrtus communis</i> L.	.	+	.	.	1	.	.
	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	.	.	.	.	+	+	.
	<i>Rubia peregrina</i> L.	.	.	.	.	.	+	+
	<i>Smilax aspera</i> L.	.	.	.	.	+	.	+
	<i>Arbutus unedo</i> L.	.	.	+	.	.	.	.
	Altre:							
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	.	.	+	.	.	+	+
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	.	+	+	.	.	.	.
	<i>Cornus sanguinea</i> L.	.	.	1	.	.	.	.
0-0,5 m	Differenziali di subassociazione:							
	<i>Hedera helix</i> L.	+	+	+	+	+	+	4
	<i>Ulmus minor</i> Miller	1	+	1	r	r	+	1
	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	.	.	.	.	+	r	+
	<i>Euonymus europaeus</i> L.	.	+	+	.	.	.	.
	<i>Daphne laureola</i> L.	.	+	+	.	.	.	.
	Caratt. sintaxa Quercetea ilicis:							
	<i>Quercus ilex</i> L.	+	r	+	+	.	.	.
	<i>Rubia peregrina</i> L.	.	.	+	r	.	+	r
	<i>Cyclamen repandum</i> Sibth. et Sm.	.	.	.	.	2	1	1
	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	.	.	.	1	r	.	r
	<i>Smilax aspera</i> L.	.	+	r	.	+	.	.
	<i>Rosa sempervirens</i> L.	.	.	+	r	.	.	.
	<i>Lonicera implexa</i> Aiton	.	.	.	.	1	.	.
	<i>Asplenium onopteris</i> L.	.	.	+	.	.	.	.
	<i>Clematis flammula</i> L.	.	.	.	.	.	r	.
	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	.	+	.	.	.	.	.
	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	.	.	.	.	+	.	.
	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	.	.	.	.	+	.	.
	<i>Viburnum tinus</i> L.	.	.	r	.	.	.	.
	Altre:							
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	+	.	.	+	.	+	+
	<i>Tamus communis</i> L.	.	.	+	.	r	+	.
	<i>Aristolochia rotunda</i> L.	.	.	.	r	.	2	+
	<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevisan	.	.	.	.	+	+	.
	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. et Schult.	.	.	.	.	.	2	.
	<i>Carex flacca</i> Schreber	.	.	.	.	1	.	.

SPORADICHE: **Strato 0,5-2 m** - *Prunus spinosa* L. (X002). **Strato 0-0,5 m** - *Arum maculatum* L. (X010); *Carex olbiensis* Jordan (X002); *Iris foetidissima* L. (X002); *Geranium robertianum* L. (X010); *Orobanche hederarum* Duby (X002); *Pyrus pyraeaster* Burgsd. (X007); *Viola alba* Besser ssp. *dehnhardtii* (Ten.) Becker (X009); *Teucrium chamaedrys* L. (X004).

Boschi submontani a dominanza di leccio (*Asplenio onopteridis-Quercetum ilicis* (Br.Bl. 1931) Riv.-Mart. 1975, Tab. 7).

Si tratta di boschi mesofilo-acidofili a dominanza di leccio ma con una buona partecipazione di specie di latifoglie decidue fra le quali *Quercus cerris* L. e *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, non molto comuni nell'area di studio. Il sottobosco presenta, insieme alle specie caratteristiche dei *Quercetea ilicis*, alcune specie dei *Quercu-Fagetea* e dei *Fagetalia sylvaticae* che funzionano da differenziali di *Asplenio-Quercetum ilicis* rispetto a *Viburno-Quercetum ilicis* ed a *Fraxino-Quercetum ilicis*. Alcuni rilievi ecologicamente simili, compiuti in stazioni interne della Val di Cecina e caratterizzati da una discreta presenza di sughera, sono stati recentemente attribuiti alla sottoassociazione *Asplenio-Quercetum ilicis quercetosum suberis* (SELVI e VICIANI, 1999).

Boschi di latifoglie decidue (*Quercu-Fagetea* Br.Bl. et Vlieger in Vlieger 1937)

I boschi di latifoglie decidue della Val di Cecina possono essere riuniti in tre grandi gruppi, ai quali corrispondono i seguenti tre ordini:

- *Quercetalia pubescenti-petraeae*
- *Quercetalia roboris*
- *Populetales albae*

Nella zona in esame, a causa della scarsa elevazione, non si individuano cenosi attribuibili alle *Fagetalia sylvaticae* ma specie di questo syntaxon si ritrovano, talvolta anche con buoni valori di presenza, nelle stazioni più fresche e meno disturbate.

I tre ordini sopra menzionati sono stati più volte trattati a livello di classe: *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959, *Quercetea robori-petraeae* Br.Bl. e Tx. 1948 e *Alno-Populetea albae* Fukarek 1968; le combinazioni floristiche esistenti nella penisola italiana non sembrano però giustificare queste interpretazioni, per cui verranno trattati a livello di ordine.

Al primo corrispondono le cenosi boschive su substrato neutro o debolmente acido. Sebbene le specie caratteristiche di *Quercetalia pubescenti-petraeae* siano generalmente rare e scarsamente rappresentate nelle cenosi boschive dell'area in studio e in generale nella penisola (ARRIGONI e FOGGI, 1988; ARRIGONI et al. 1990; ARRIGONI et al. 1997) possiamo al momento riferirci a questo ordine articolato in due grandi gruppi che possono essere trattati a livello di alleanze:

-boschi termofili e termoxerofili, spesso degradati, che si sviluppano su suoli poveri e superficiali con moderato deficit idrico estivo, corrispondenti al cingolo a *Quercus pubescens* di SCHMID (1963) ed attribuibili dal

punto di vista fitosociologico a *Lonicero etruscae-Quercion pubescentis*;

-boschi mesofili e mesoigrofilo che si sviluppano su suoli bruni profondi, con buona capacità idrica e permeabili (tipo mull forestale); si dispongono su versanti in esposizione settentrionale o, localmente, lungo gli impluvi più freschi, talvolta in pianura in mescolanza a specie termofile, igrofile e sciafile; tali cenosi corrispondono in buona parte al cingolo *Quercus-Tilia-Acer* di Schmid e sono attribuibili a *Crataego laevigati-Quercion cerridis*.

Questi due tipi fondamentali sono teoricamente distribuiti in senso altitudinale ma sul territorio tendono a compenetrarsi in funzione di situazioni locali spesso mal definibili, fino ad invertirsi lungo gli impluvi più profondi caratterizzati dal fenomeno dell'inversione termica. Le caratteristiche fisiografiche come esposizione, pendenza, profondità del suolo e il disturbo antropico sono i principali fattori che determinano la distribuzione delle specie erbacee. Queste non sono strettamente legate ad una particolare essenza arborea ma piuttosto preferenti di determinati ambiti ecologici. Nonostante che nei boschi di rovere siano presenti specie mesofile e debolmente acidofile e negli ostrieti specie mesofile e basofile, in genere i boschi di latifoglie decidue hanno un fondo di specie in comune per cui si possono avere boschi mesofili con cerro, rovere o carpino nero con una composizione floristica non molto diversa fra loro. Tuttavia disponendo di un sufficiente numero di rilievi, è possibile rilevare nell'ambito dei boschi submediterranei, gruppi di specie con ecologia equivalente (termofile, acidofile, mesofile e igrofile) e quindi di valore diagnostico per distinguere situazioni ecologiche diverse.

Tab. 6 - Boschi cedui misti di sclerofille sempreverdi e latifoglie decidue termofile da ricostituzione da incendio (*Fraxino orni-Quercetum ilicis* Horvatic (1956) 1958 subass. *arbutetosum unedi* Arrig. e Di Tommaso 1997).

Numero rilevamento		X67	X013	X014	C011	C003	X145
STRATO (m)	Altitudine (m)	100	400	400	250	180	460
	Esposizione	-	W	NW	E	NW	SE
	Inclinazione (°)	-	15	15	40	20	5
	Superficie (mq)	200	150	150	200	100	130
	Copertura totale (%)	100	100	100	100	100	95
12-25 m	<i>Quercus ilex</i> L.	3	3	.	.	.	.
	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	2	2	.	.	.	.
	<i>Quercus suber</i> L.	1	2	.	.	.	.
	<i>Quercus cerris</i> L.	2	.	.	.	.	.
5-12 m	Caratt. subassociazione:						
	<i>Arbutus unedo</i> L.	3	4	4	.	.	.
	<i>Erica arborea</i> L.	.	1	3	.	.	.
	Differenziali dell'associazione:						
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	2	3	.	.	.
	<i>Quercus cerris</i> L.	.	.	.	2	.	.
	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	.	.	.	1	.	.
	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	.	.	.	+	.	.
	Altre:						
	<i>Quercus ilex</i> L.	2	3	3	3	.	.
	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	1	.	.	.	.
	<i>Quercus suber</i> L.	.	.	1	.	.	.
2-5 m	Differenziali assoc. e caratt. subassoc.:						
	<i>Arbutus unedo</i> L.	3	.	.	3	3	4
	<i>Erica arborea</i> L.	1	.	.	1	1	2
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	1	.	.	1	1	2
	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	.	.	.	.	+	1
	<i>Quercus cerris</i> L.	.	.	.	.	2	.
	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	.	.	.	.	1	.
	Caratt. Quercion/Quercetalia/Quercetea ilicis:						
	<i>Quercus ilex</i> L.	.	.	.	.	3	3
	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	.	1	.	.	.
	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	1	.	.	.	.	.
	<i>Smilax aspera</i> L.	.	.	.	.	.	1
	Altre:						
	<i>Juniperus communis</i> Jacq.	.	.	.	.	1	.
0,5-2 m	Differenziali assoc. e caratt. subassoc.:						
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	1	+	.	.	.
	<i>Arbutus unedo</i> L.	.	1	.	.	.	.
	<i>Acer monspessulanum</i> L.	.	.	.	.	+	.
	<i>Sorbus domestica</i> L.	.	.	.	r	.	.
	Caratt. Quercion/Quercetalia/Quercetea ilicis:						
	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	1	.	1	.	1	1
	<i>Quercus ilex</i> L.	1	+	1	.	.	+
	<i>Myrtus communis</i> L.	+	.	.	1	+	.
	<i>Viburnum tinus</i> L.	.	.	.	2	+	.
	<i>Smilax aspera</i> L.	.	.	.	.	1	.
	<i>Clematis flammula</i> L.	.	.	.	.	+	.
	<i>Lonicera implexa</i> Aiton	r	.	.	.	.	.
	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	.	.	.	.	+	.
	<i>Rosa sempervirens</i> L.	.	+	.	.	.	.
	<i>Rubia peregrina</i> L.	.	.	+	.	.	.
	Altre:						
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	.	+	.	.	+	.
0-0,5 m	Differenziali assoc. e Caratt. Quercion/Quercetalia/Quercetea ilicis:						
	<i>Rubia peregrina</i> L.	1	+	+	+	+	+
	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	r	r	+	.	r	r
	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	+	+	+	.	+	r
	<i>Cyclamen repandum</i> Sibth et Sm.	r	1	1	.	.	2
	<i>Smilax aspera</i> L.	+	.	.	+	.	+
	<i>Tamus communis</i> L.	.	r	.	.	r	.
	<i>Quercus ilex</i> L.	.	r	r	.	.	.
	<i>Rosa sempervirens</i> L.	.	r	.	.	.	+
	<i>Asplenium onopteris</i> L.	.	r	.	.	.	.
	<i>Luzula forsteri</i> Sm.	.	.	r	.	.	.
	<i>Myrtus communis</i> L.	.	.	.	.	.	r
	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	.	r	.	.	.
	<i>Viburnum tinus</i> L.	.	.	.	.	.	r
	Altre:						
	<i>Hedera helix</i> L.	.	r	+	.	+	2

SPORADICHE: Strato 2-5 m - *Hedera helix* L. (X145); *Pyrus pyraster* Burgsd. (X145). Strato 0,5-2 m - *Erica scoparia* L. (C003); *Ilex aquifolium* L. (C011); *Juniperus communis* L. (X145). Strato 0-0,5 m - *Genista pilosa* L. (C003); *Melica arrecta* G. Kuntze (C003); *Ligustrum vulgare* L. (X145).

I boschi dei Lonicero etruscae-Quercion pubescentis Arrig. et Foggi ex Arrig. et al. 1990

Boschi termofili di roverella e cerro (*Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis* Biondi 1982, subass. *typica* e subass. *quercetosum cerridis* Arrig. 1997, Tab. 8).

Si tratta di boschi cedui matricinati dominati dal cerro o dalla roverella, ma con una buona partecipazione di sclerofille sempreverdi soprattutto negli strati arborei dominati e nello strato arbustivo. Sono boschi situati lungo la fascia di contatto fra la vegetazione sclerofillica mediterranea e quella delle latifoglie decidue; nei casi di forte compenetrazione si è tenuto conto della copertura fornita dalle specie arboree dominanti: se le caducifoglie superano il 50% il rilevamento viene attribuito a questo raggruppamento, se il leccio e le altre sempreverdi superano tale percentuale il rilevamento viene attribuito alle sclerofille; resta il fatto che la natura di tensione e transizione fra questi due tipi fondamentali di vegetazione rende comunque incerta l'attribuzione fitosociologica di questi popolamenti. Le sclerofille sono rappresentate per la maggior parte da arbusti ed alberelli come *Phillyrea latifolia*, *Viburnum tinus* e *Arbutus unedo* trasgressivi dei *Quercetea ilicis*, mentre lo strato erbaceo è tanto più povero quanto maggiore è la copertura degli strati superiori. Nel bacino del Cecina le cenosi dominate dalla roverella sono più rare rispetto a quelle dominate dal cerro e riflettono un maggior disturbo del bosco, da cui deriva una maggior partecipazione di specie steppiche come *Brachypodium rupestre* (Host.) Roem. et Schult., *Teucrium chamaedrys* L. e *Carex flacca* Schreber. Questi boschi sono attribuibili a *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis*. I boschi termofili a dominanza di cerro costituiscono invece estese cenosi distribuite in gran parte sui versanti meridionali delle colline della Val di Cecina. Esse sono attribuibili alla sottoassociazione *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis* differenziata dalla sottoassociazione tipica per la mancanza o la scarsità di *Quercus pubescens* Willd., la minor presenza di specie xerofile ed una maggiore partecipazione di specie mesofile dei *Crataego-Quercion cerridis*, anche se subordinate a quelle dei *syntaxa* dei *Quercetea ilicis*.

Cerrete termo-acidofile (*Erico arboreae-Quercetum cerridis* Arrig. et al. 1990, Tab. 9).

Su substrati eluviati silicei o marnosi si situano cerrete con un buon numero di specie acidofile o debolmente acidofile quali *Stachys officinalis* (L.) Trev., *Festuca heterophylla* Lam., *Serratula tinctoria* L., *Genista germanica* L., *Genista pilosa* L. e *Luzula forsteri* (Sm.) DC., utilizzabili per differenziare un'associazione termo-acidofila a dominanza di cerro, *Erico arboreae-Quercetum cerridis*. Questo tipo di bosco è caratterizzato floristicamente, ecologicamente e fisionomicamente dalla presenza di eriche (*E. arborea* e *E. scoparia*) nel sottobosco. Spesso i boschi con eriche sono formazioni soggette a disturbo antropico, sia attraverso il taglio che il pascolo.

Boschi termofili di carpino nero (*Daphno laureolae-Ostryetum carpinifoliae* Arrig. 1997 e *Asparago acutifolii-Ostryetum carpinifoliae* Biondi 1982, Tab. 10).

Ostrya carpinifolia Scop. costituisce in Val di Cecina boschi termofili prevalentemente su substrati ciottolosi, neutri o neutro-basici, con una componente erbacea non molto caratterizzata, di pertinenza dell'alleanza *Lonicero-Quercion*. A livello di associazione possono essere distinte cenosi con una certa partecipazione, seppur minoritaria, di specie mesofile dei *Crataego-Quercion*, che fanno propendere per l'attribuzione a *Daphno laureolae-Ostryetum carpinifoliae*, e cenosi in cui manca quasi del tutto la componente mesofilo-igrofila, che sono riferibili ad un aspetto impoverito dell'associazione *Asparago acutifolii-Ostryetum carpinifoliae*. Sulle pendici nord orientali delle Cornate di Gerfalco può essere individuata una *facies* di versante molto inclinato di *Asparago-Ostryetum* a *Sesleria argentea* (Savi) Savi.

Tab. 7 - Boschi submontani a dominanza di leccio (*Asplenio onopteridis-Quercetum ilicis* (Br. Bl. 1936) em. Riv. Mart. 1975).

STRATO (m)	Numero rilevamento	
		X164
	Altitudine (m)	500
	Esposizione	NE
	Inclinazione (°)	20
	Superficie (mq)	200
	Copertura totale (%)	85
12-25 m	<i>Quercus ilex</i> L.	4
	<i>Quercus cerris</i> L.	3
	<i>Hedera helix</i> L.	1
5-12 m	Differenziali di associazione:	
	<i>Cornus mas</i> L.	+
	<i>Daphne laureola</i> L.	+
	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	+
	Caratt. associazione e sintaxa <i>Quercetea ilicis</i>:	
	<i>Quercus ilex</i> L.	1
	<i>Rubia peregrina</i> L.	r
	Altre:	
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	1
	<i>Tamus communis</i> L.	+
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	r
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	r
	<i>Cytisus sessilifolius</i> L.	r
	<i>Pyracantha coccinea</i> M.J. Roemer	r
0-0,5 m	Differenziali di associazione:	
	<i>Sanicula europaea</i> L.	1
	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	+
	<i>Euonymus europaeus</i> L.	+
	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	+
	Caratt. associazione e sintaxa <i>Quercetea ilicis</i>:	
	<i>Rubia peregrina</i> L.	+
	<i>Asplenium onopteris</i> L.	r
	Altre:	
	<i>Cyclamen hederifolium</i> Ait.	1
	<i>Viola reichembachiana</i> Jordan ex Boureau	1
	<i>Hedera helix</i> L.	1
	<i>Tamus communis</i> L.	1
	<i>Carex flacca</i> Schreber	+
	<i>Viola alba</i> Besser ssp. <i>dehnhardtii</i> (Ten.) Becker	+
	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	+
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	+
	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) L.C.M. Richard	r
	<i>Clematis vitalba</i> L.	r
	<i>Rosa canina</i> L.	r

Tab. 10 - Boschi termofili a dominanza di carpino nero.

		*	*	**	**	**	**	**	**	**	***	***	
Numero rilevamento		X086	X153	C036	X160	X019	X087	X147	X156	C029	X154	X155	
STRATO (m)	Altitudine (m)	320	690	470	700	280	340	300	780	400	700	800	
	Esposizione	N	NW	E	W	W	N	N	E	N	N	NE	
	Inclinazione (°)	35	10	40	25	25	5	10	40	60	25	45	
	Superficie (mq)	200	200	300	150	150	200	250	200	100	200	200	
	Copertura totale (%)	100	100	100	90	100	100	100	90	100	100	100	
12-25 m	<i>Quercus cerris</i> L.	2	3	3	2	2	3	.	.	.	2	.	
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	3	.	3	.	.	.	4	.	.	.	.
	<i>Quercus ilex</i> L.	.	.	2	.	3	.	3	.	.	.	.
	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.
	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
5-12 m	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	2	4	2	4	3	3	.	4	3	4	4	
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	1	2	2	2	2	1	2	2	.	2	
	<i>Quercus cerris</i> L.	1	1	.	2	2	.	.	.	2	2	1	
	<i>Hedera helix</i> L.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
	<i>Acer monspessulanum</i> L.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caratt. Lonicero-Quercion e diff. termofile:													
	<i>Quercus ilex</i> L.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	.	.
	<i>Acer monspessulanum</i> L.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	
	<i>Arbutus unedo</i> L.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.
	<i>Sorbus domestica</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Caratt. Crataego-Quercion e diff. mesofile:													
	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.
Altre:													
	<i>Acer campestre</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2-5 m	Caratt. Lonicero-Quercion e diff. termofile:												
		<i>Quercus ilex</i> L.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	2
		<i>Arbutus unedo</i> L.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.
		<i>Acer monspessulanum</i> L.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1
		<i>Viburnum tinus</i> L.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
		<i>Erica arborea</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
		<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
		<i>Smilax aspera</i> L.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Caratt. Crataego-Quercion e diff. mesofile:													
	<i>Malus sylvestris</i> Miller	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Altre:													
	<i>Cornus mas</i> L.	.	1	.	.	.	+	.	+	1	.	.	
	<i>Ilex aquifolium</i> L.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.
0,5-2 m	Differ. Daphno laureolae-Ostryetum:												
		<i>Hippocrepis emerus</i> (L.) Lassen	1	+	.	.	.	+	1
		<i>Juniperus communis</i> L.	1	+	.	+
		<i>Daphne laureola</i> L.	.	1	+	.
	Caratt. Lonicero-Quercion e diff. termofile:												
		<i>Cytisus sessilifolius</i> L.	1	.	.	1	1	.
		<i>Quercus ilex</i> L.	.	.	.	1	+
		<i>Phillyrea latifolia</i> L.	+	.	+
		<i>Acer monspessulanum</i> L.	1	.
		<i>Cornus sanguinea</i> L.	+
		<i>Cytisus villosus</i> Pourret	+
		<i>Erica arborea</i> L.	+
		<i>Pyracantha coccinea</i> M.J. Roemer	r
		<i>Rubia peregrina</i> L.	+
Caratt. Crataego-Quercion e diff. mesofile:													
	<i>Clematis vitalba</i> L.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	<i>Cornus mas</i> L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Malus sylvestris</i> Miller	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Altre:													
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	+
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.
	<i>Prunus spinosa</i> L.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.

Numero rilevamento	*	*	**	**	**	**	**	**	**	**	***	***
	X086	X153	C036	X160	X019	X087	X147	X156	C029	X154	X155	
0-0,5 m												
Differ. Daphno laureolae-Ostryetum:												
Cruciata glabra (L.) Ehrend.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
Daphne laureola L.	.	.	r	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Hippocrepis emerus (L.) Lassen	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
Caratt. Asparago-Ostryetum:												
Buglossoides purpureoerulea (L.) I.M. Johnston	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Asparagus acutifolius L.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Smilax aspera L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Caratt. Lonicero-Quercion e diff. termofile:												
Rubia peregrina L.	.	.	+	.	+	1	+	+	+	.	.	.
Quercus ilex L.	.	.	.	r	+	.	.	r	.	+	+	.
Lonicera etrusca Santi	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	+
Ruscus aculeatus L.	.	.	1	.	+	.	.	.	r	.	.	.
Viola alba Besser ssp. dehnhardtii (Ten.) Becker	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	+	.
Asplenium onopteris L.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.
Cyclamen repandum S. et S.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Rosa sempervirens L.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Viburnum tinus L.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.
Cornus sanguinea L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Helleborus bocconeii Ten.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Cyclamen repandum Sibth. & Sm.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Differenz. di elevata copertura:												
Sesleria argentea (Savi) Savi	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	4	4
Caratt. Crataego-Quercion e diff. mesofile:												
Melica uniflora Retz	.	+	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Clematis vitalba L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Lathyrus venetus (Miller) Wohlf.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Primula acaulis (L.) Hill	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sanicula europaea L.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Symphytum tuberosum L.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ulmus minor Miller	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Altre:												
Hedera helix L.	1	.	+	+	3	2	2	.	+	.	1	+
Brachypodium rupestre (Host) Roem. et Schult.	2	1	.	2	.	+	.	.	.	.	+	1
Teucrium chamaedrys L.	+	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	+
Melittis melissophyllum L.	r	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.
Carex flacca Schreber	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Festuca heterophylla Lam.	.	1	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Digitalis lutea L. ssp. australis (Ten.) Arc.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Physospermum cornubiense (L.) DC.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus spinosa L.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Stachys officinalis (L.) Trevis.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solidago virgaurea L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* <i>Daphno laureolae-Ostryetum carpinifoliae</i> Arrigoni 1997												
** <i>Asparago acutifolii-Ostryetum carpinifoliae</i> Biondi 1982 variante impoverita												
*** <i>Asparago acutifolii-Ostryetum carpinifoliae</i> Biondi 1982 variante a <i>Sesleria argentea</i>												

SPORADICHE: Strato 2-5 m - Hedera helix L. (C029); Juniperus communis L. (X087); Quercus pubescens Willd. (X153). **Strato 0,5-2 m** - Pyrus pyraeaster Burgsd. (X087); Rubus hirtus Waldst. et Kit. (X153). **Strato 0-0,5** - Acinos arvensis L. (X156); Bupleurum falcatum L. (X154); Dactylis glomerata L. (X160); Dianthus monspessulanus L. (X156); Epipactis helleborine (L.) Crantz (C029); Erica scoparia L. (X153); Geranium sanguineum L. (X086); Hieracium racemosum W. et Kit. (X154); Hieracium sabaudum L. (X086); Ilex aquifolium L. (C029); Lathyrus niger (L.) Bernh. (X253); Pteridium aquilinum (L.) Kuhn (X153); Quercus cerris L. (X160); Serratula tinctoria L. (X153); Silene italica L. (X160); Verbascum sp. (X156); Vicia sepium L. (X154); Viola reichenbachiana Jordan ex Boureau (X153).

Boschi termofili di rovere su serpentino (*Lonicero etruscae-Quercion pubescentis*, Tab. 11).

Si tratta di cenosi esclusive dei substrati serpentinosi, dove la maggior concentrazione di silice favorisce la presenza di *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. La loro attribuzione a *syntaxa* già descritti risulta problematica per l'assenza di gruppi di specie caratteristici o differenziali. Comunque l'attribuzione a *Lonicero-Quercion* è evidenziata da un gruppo di specie termofile dei *Quercetea ilicis* costanti nel sottobosco di queste cenosi.

Boschi termoigrofilo planiziaro di latifoglie miste a dominanza di cerro con frassino ossifillo (*Fraxino oxycarpae-Quercetum cerridis* (Scoppola et Filesi 1995) Foggi, Selvi et Viciani, Tab. 12).

Si tratta di cenosi ricche di specie arboree, di notevole sviluppo verticale e ben strutturate. Queste formazioni, i cui strati superiori raggiungono e superano frequentemente i 20 m, presentano una flora forestale molto ricca con *Quercus cerris*, *Ulmus minor* Miller, *Acer campestre* L., *Malus sylvestris* Miller e *Fraxinus oxycarpa* Bieb. ex Willd.; quest'ultimo individua, anche dal punto di vista fisionomico, le situazioni con presenza di ruscellamento o di vene idriche superficiali. Notevole è la ricchezza floristica di questi boschi, all'interno dei quali si mescolano essenze tipicamente termofile e sciafile quali *Ruscus aculeatus* L. e *Rubia peregrina* L., *Rosa sempervirens* L. e *Phillyrea latifolia* accanto a specie mesoigrofile come *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) Beauv., *Primula acaulis* (L.) Hill e *Symphytum tuberosum* L. Anche se in alcune stazioni è stata rilevata una certa degradazione per il pasaggio del pascolo, il valore naturalistico di questi popolamenti rende consigliabile la programmazione di piani per la loro conservazione. Fitocenosi forestali di questo tipo sono state recentemente rilevate nell'alto Lazio da SCOPPOLA e FILESI (1995) e attribuite alla nuova sottoassociazione *Asparago tenuifolii-Quercetum cerridis fraxinetosum oxycarpae* Scoppola et Filesi 1995. Gli Autori preferiscono un trattamento a rango di sottoassociazione in quanto tali popolamenti sono distribuiti su superfici limitate e non sembrano possedere una propria autonomia a livello di associazione. Nella Toscana occidentale queste fitocenosi sono invece ben distribuite e occupano superfici di un certo rilievo caratterizzando il paesaggio vegetale delle aree pianeggianti non allagate a contatto con i boschi sempreverdi. Data questa situazione ci sembra più opportuno interpretare a rango di associazione queste fitocenosi, per le quali viene proposto il nome *Fraxino oxycarpae-Quercetum cerridis*. Le specie differenziali sono, oltre a quelle evidenziate da SCOPPOLA e FILESI (1995): *Ligustrum vulgare* L., *Malus sylvestris*, *Melittis melissophyllum* L., *Symphytum tuberosum*. Fra le costanti sono presenti *Quercus ilex*, *Phillyrea latifolia*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus* e *Lonicera etrusca* Santi, che fanno propendere per una attribuzione

Tab. 11 - Boschi di rovere termofili su serpentino (*Lonicero etruscae-Quercion pubescentis* Arrig. et Foggi 1990).

STRATO (m)	Numero rilevamento	X186	X189
		430	480
	Altitudine (m)	NW	E
	Esposizione	20	15
	Inclinazione (°)	250	250
	Superficie (mq)	95	100
	Copertura totale (%)		
Hm = 19,5	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	5	5
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	2	.
	<i>Quercus cerris</i> L.	2	.
	<i>Hedera helix</i> L.	+	.
Hm = 8	<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	3
	<i>Quercus ilex</i> L.	.	2
	<i>Laurus nobilis</i> L.	.	1
	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	.	1
	<i>Hedera helix</i> L.	.	+
Hm = 3	<i>Arbutus unedo</i> L.	3	.
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	3	.
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	1	.
Hm = 1,3	Caratt. Lonicero-Quercion e altre termofile:		
	<i>Quercus ilex</i> L.	+	1
	<i>Arbutus unedo</i> L.	1	.
	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	1
	<i>Smilax aspera</i> L.	.	1
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	+	.
	<i>Pyracantha coccinea</i> M.J.Roemer	+	.
	<i>Tamus communis</i> L.	.	+
	<i>Viburnum tinus</i> L.	+	.
	Altre:		
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	+	+
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	1	.
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	1	.
	<i>Cornus mas</i> L.	+	.
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+	.
	<i>Dahpne laureola</i> L.	+	.
	<i>Genista pilosa</i> L.	+	.
	<i>Malus sylvestris</i> Miller	r	.
	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	.	+
	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	.	+
Hm = 0,3	Caratt. Lonicero-Quercion e altre termofile:		
	<i>Cyclamen repandum</i> Sibth. e Sm.	r	+
	<i>Rubia peregrina</i> L.	+	+
	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	.	3
	<i>Erica arborea</i> L.	+	.
	<i>Laurus nobilis</i> L.	.	r
	<i>Tamus communis</i> L.	.	+
	<i>Viburnum tinus</i> L.	+	.
	Altre:		
	<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	+	1
	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	r	+
	<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	r	+
	<i>Cyclamen hederifolium</i> Aiton	.	2
	<i>Hedera helix</i> L.	2	.
	<i>Anemone apennina</i> L.	.	+
	<i>Anemone nemorosa</i> L.	+	.
	<i>Carex sylvatica</i> Hudson	r	.
	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) L.C.M. Richard	.	r
	<i>Digitalis micrantha</i> Roth	r	.
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	+	.
	<i>Hieracium racemosum</i> Waldst. e Kit.	.	r
	<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC.	+	.
	<i>Melittis melissophyllum</i> L.	.	+
	<i>Physospermum cornubiense</i> (L.) DC.	.	+
	<i>Rosa canina</i> L.	r	.
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	.	r
	<i>Solidago virgaurea</i> L.	.	r
	<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevis.	.	+
	<i>Symphytum tuberosum</i> L.	.	+
	<i>Veronica officinalis</i> L.	+	.

ne dell'associazione all'alleanza termofila *Lonicero-Quercion*, come già era stato proposto da SCOPPOLA e FILESI (1995), anche se la consistente presenza di specie mesofile e mesoigrofile dei *Crataego-Quercion* e dei *Populetalia* collocano questo *syntaxon* in una posizione marginale del raggruppamento, vicina dal punto di vista ecologico a *Pulicario odora-Quercetum frainetti* (Arrig.) Ubaldi et al. 1990.

I boschi dei Crataego laevigati-Quercion cerridis Arrig. 1997

Boschi misti mesofili con cerro, carpino nero e carpino bianco (*Melico uniflorae-Quercetum cerridis* Arrig. et al. 1990 subass. *typicum* e subass. *carpinetosum betuli* Arrig. et al. 1990, Tab. 13).

Questi boschi sono nella gran parte dei casi disposti su versanti settentrionali, ma localmente possono trovarsi lungo impluvi nell'area di vegetazione delle sclerofille sempreverdi. Sul piano ecologico i boschi mesofili di cerro sono ben collocabili fitosociologicamente nell'associazione *Melico-Quercetum cerridis* per la presenza di una ricca flora nemorale erbacea costituita da specie mesofile e sciafile come *Primula acaulis*, *Carex sylvatica* Huds., *Sanicula europaea* L., *Melica uniflora* Retz., *Lathyrus venetus* (Miller) Wohlff. In funzione della copertura arborea possiamo individuare quattro *facies*: la sottoassociazione tipica corrispondente alle cenosi dominate da *Quercus cerris* che riunisce le cenosi distribuite su versanti con poca pendenza, in esposizioni settentrionali; una variante dominata da *Ostrya carpinifolia*, che ha capacità competitiva maggiore rispetto al cerro su pendici ripide, con suolo sassoso-detritico e in esposizioni prevalentemente settentrionali, con strato erbaceo mancante o quasi della componente acidofila e di quella prettamente igrofila; la sottoassociazione *Melico-Q. cerridis carpinetosum betuli*, che riunisce cenosi in cui è presente o dominante *Carpinus betulus* L. e dove la componente igrofila tende a divenire preponderante su quella più prettamente mesofila, anche a causa della scarsa pendenza delle stazioni dove si situano generalmente queste cenosi; all'interno di questa sottoassociazione è stato evidenziato in tabella un gruppo di rilievi che rappresentano cenosi di particolare pregio, situate in zone poco accessibili e probabilmente poco disturbate nei pressi di Fontalcinaldo, in stazioni con esposizione Nord tra i 600 e gli 800 m; si tratta di boschi misti di cerro, carpino nero, carpino bianco, con faggio codominante o comunque ben rappresentato, caratterizzati da un notevole numero di specie arboree (oltre alle entità già citate sono presentiiglio, acero di monte, ornio, nocciolo, agrifoglio, melo selvatico, maggiociondolo, nespolo, corniolo, *Crataegus laevigata*, ecc.) e da molte specie erbacee dei *Fagetalia* (*Galium odoratum* (L.) Scop., *Sanicula europaea*, *Mercurialis perennis* L., ecc.).

Al secondo ordine, *Quercetalia roboris*, appartengono i boschi su substrati poveri di nutrienti, tendenzialmente acidofili con specie a distribuzione incentrata nell'Europa nord-occidentale. Nella zona oggetto di studio la distinzione fra questi due tipologie fitosociologiche non sempre risulta netta, se si escludono alcuni castagneti da frutto dove, a causa della ripulitura del sottobosco dal fogliame, si ha una penetrazione di specie che preferiscono substrati decisamente oligotrofici; appena il bosco tende ad essere abbandonato si ha un netto aumento dei nutrienti disponibili e in esso tendono a penetrare le specie dei *Quercetalia pubescenti-petraeae*, anche se vi permangono le specie subacidofile. I boschi dei *Quercetalia robori-petraeae* devono qui essere interpretati come situazioni transitorie dovute al disturbo antropico e quindi extrazonali.

Boschi mesoacidofili di rovere (*Frangulo alni-Quercetum petraeae* Arrigoni, *nomen novum* di *Ilici aquifolii-Quercetum petraeae* Arrigoni (1997, *Parlatorea* 2: 48) *nom. illeg.*, non Brullo et Marcenò 1984) (Tab. 14).

Questo tipo di bosco rappresenta uno degli aspetti forestali naturalisticamente più pregevoli del bacino del Cecina (BARSACCHI et al., 1997) ed un tipo di fitocenosi poco diffuso in Toscana ed in tutta la Penisola Italiana (VICIANI e MOGGI, 1997). Si tratta di formazioni d'alto fusto un tempo utilizzate per il pascolo del bestiame suino brado, distribuite sui versanti settentrionali del Monte Soldano, nella Macchia di Tatti. Sono boschi con una ricca flora forestale arborea ed erbacea, organizzata in numerosi strati dei quali il più alto, dominato da *Quercus petraea* si colloca mediamente sui 20 m di altezza, con individui che possono superare i 25 m. Queste cenosi si trovano in particolari condizioni microclimatiche ed edafiche dovute sia all'esposizione nord dei versanti sia alla presenza di un profondo impluvio con pendici non scoscese che rende l'ambiente particolarmente fresco e umido durante tutto l'anno. Nel sottobosco sono sporadiche le specie termofile dei *Quercetea ilicis*, che invece sono più rappresentate negli strati arboreo ed arbustivo. Molte sono le specie sciafile e mesoigrofile di tipo nemorale fra le quali *Carex digitata* L., *Carex sylvatica*, *Anemone nemorosa* L., *Melampyrum italicum* Soò, a cui si associa un gruppo di specie debolmente acidofile quali *Festuca heterophylla*, *Genista pilosa*, *Veronica officinalis* L. e *Physospermum cornubiense* (L.) DC. dei *Quercetalia roboris*. *Physospermum cornubiense* ha una distribuzione con baricentro nord-occidentale e raggiunge il suo limite sud orientale proprio nelle Colline Metallifere. I boschi di rovere di Tatti presentano affinità con quelli descritti da ARRIGONI (1997) per le colline delle Cerbaie, col nome *Ilici aquifolii-Quercetum petraeae*. Il nome risulta illegittimo in quanto omonimo posteriore di quello di Brullo et Marcenò 1984, e deve quindi essere innovato. Per altro il tipo siculo dell'associazione si fonda su *Quercus petraea* ssp. *austrothyrronica* Brullo, Guarino et Siracusa (BRULLO et al. 1999). Le fitocenosi di Tatti possono essere attribuite a questa associazione, che qui si trova impoverita nelle specie caratteristiche. Data la loro rarità e la loro ubicazione in un'area di stretto contatto con la vegetazione mediterranea, questi boschi meritano certamente misure di protezione che ne preservino la maturità e la stabilità nel tempo (BARSACCHI et al., 1997).

Castagneti (Tab. 15).

I castagneti si trovano distribuiti prevalentemente nelle parti più elevate della zona studiata, con boschi ad alto fusto governati per il frutto e cedui da essi derivati per taglio ed abbandono. Si tratta di cenosi sempre ad alto grado di artificialità, che risentono fortemente dell'azione umana presente e passata: il castagno era molto probabilmente specie propria della Toscana meridionale anche in epoche

Tab. 14 - Boschi mesoacidofili di rovere (*Frangulo alni-Quercetum petraeae* Arrigoni, *nomen novum* -variante impoverita).

Numero rilevamento		X185	F068	C030	F066	F077	F073	X183	X176
STRATO (m)	Altitudine (m)	380	160	240	150	170	150	350	370
	Esposizione	N	N	NE	N	N	-	NW	N
	Inclinazione (°)	25	5	20	20	10	-	10	20
	Superficie (mq)	200	300	200	200	200	250	250	250
	Copertura totale (%)	100	95	100	100	100	100	95	95
12-25 m	Quercus petraea (Matt.) Liebl.	5	5	5	4	4	4	4	4
	Quercus cerris L.	2	.	.	3	3	.	2	.
	Fraxinus ornus L.	.	1	.	.	.	2	3	.
	Ostrya carpinifolia Scop.	.	2	.	2	.	2	.	.
	Hedera helix L.	.	+	.	+	.	.	+	.
	Carpinus betulus L.	.	4	.	.	.	.	1	.
	Quercus ilex L.	.	.	1	.	.	2	.	.
	Acer monspessulanum L.	.	1	.	.	.	.	.	.
	Sorbus domestica L.	.	1	.	.	.	.	.	.
Loranthus europaeus L.	.	.	.	.	.	.	+	.
5-12 m	Fraxinus ornus L.	4	.	.	1	3	2	.	1
	Quercus petraea (Matt.) Liebl.	.	.	.	1	3	1	.	1
	Carpinus betulus L.	.	.	.	1	.	1	.	1
	Hedera helix L.	+	.	.	.	+	+	.	.
	Quercus ilex L.	1	.	.	.	2	.	.	.
	Sorbus domestica L.	1	.	.	.	1	.	.	.
	Sorbus torminalis (L.) Crantz	2	.	.	.	.	.	.	1
	Ostrya carpinifolia Scop.	.	.	.	2	.	.	.	.
	Acer monspessulanum L.	.	.	.	.	.	1	.	.
Quercus cerris L.	.	.	.	.	1	.	.	.	
2-5 m	Caratt. di associazione:								
	Ilex aquifolium L.	.	1	.	1	2	.	2	1
	Castanea sativa Mill.	.	.	1	.	.	.	.	.
	Altre:								
	Arbutus unedo L.	.	.	2	+	1	.	2	+
	Carpinus betulus L.	.	1	.	.	1	.	.	.
	Quercus ilex L.	.	.	2	.	.	.	.	1
	Fraxinus ornus L.	.	1	.	+	.	.	.	.
	Sorbus torminalis (L.) Crantz	.	.	+	.	1	.	.	.
	Viburnum tinus L.	.	.	1	.	.	.	.	1
	Acer campestre L.	.	1	.	.	.	.	.	.
	Erica scoparia L.	.	.	1	.	.	.	.	.
	Ostrya carpinifolia Scop.	.	.	.	.	.	.	1	.
	Quercus petraea (Matt.) Liebl.	.	.	.	.	1	.	.	.
	Sorbus domestica L.	.	.	.	.	.	.	1	.
Crataegus laevigata (Poir.) DC.	.	.	.	+	.	.	.	.
Malus sylvestris Miller	.	.	.	+	.	.	.	.
Phillyrea latifolia L.	.	.	.	.	.	.	.	+
0,5-2 m	Caratt. di associazione:								
	Ilex aquifolium L.	2	+	1	1	1	1	.	1
	Altre:								
	Cornus mas L.	.	1	.	+	2	+	+	+
	Quercus ilex L.	1	+	.	1	.	1	1	.
	Rubus ulmifolius Schott	.	+	.	+	.	r	+	r
	Acer monspessulanum L.	1	+	.	+	.	+	.	.
	Sorbus torminalis (L.) Crantz	.	+	.	r	1	.	+	.
	Daphne laureola L.	+	+	.	+	r	.	.	.
	Arbutus unedo L.	r	.	.	.	+	1	.	.
	Fraxinus ornus L.	.	+	.	.	1	+	.	.
	Pyrus pyraeaster Burgsd.	1	+	.	r	.	.	.	.
	Crataegus monogyna Jacq.	.	+	.	.	+	.	+	.
	Hippocrepis emerus (L.) Lassen	.	+	.	+	+	.	.	.
	Juniperus communis L.	+	.	.	.	.	+	.	+
	Pyracantha coccinea M.J. Roemer	.	+	.	r	.	.	+	.
	Acer campestre L.	.	1	.	.	.	.	+	.
	Malus sylvestris Miller	.	+	.	.	.	.	+	.
	Phillyrea latifolia L.	+	.	.	+	.	.	.	.
	Sorbus domestica L.	.	+	.	.	+	.	.	.
Carpinus betulus L.	.	1	.	.	.	.	.	.
Quercus petraea (Matt.) Liebl.	.	.	.	.	.	.	1	.	

Numero rilevamento	X185	F068	C030	F066	F077	F073	X183	X176
Cytisus villosus Pourret	.	.	.	.	.	.	+	.
Erica arborea L.	.	.	.	.	.	.	+	.
Euonymus europaeus L.	.	+	.	.	.	.	.	.
Hedera helix L.	+	.	.	.	.	.	.	.
Ligustrum vulgare L.	.	.	.	.	.	.	.	+
Rubia peregrina L.	.	.	.	+	.	.	.	.
Smilax aspera L.	.	.	.	.	.	+	.	.
Viburnum tinus L.	.	.	.	.	.	+	.	.
0-0,5 m								
Caratt. di associazione (*), caratt.								
Quercion-Quercetalia roboris ed altre differ. acidofile:								
Festuca heterophylla Lam.	+	1	.	1	1	+	1	+
Physospermum cornubiense (L.) DC.	.	.	+	r	+	r	r	+
Luzula forsteri (Sm.) DC.	+	+	.	+	+	.	.	.
Quercus petraea (Matt.) Liebl.	+	+	.	+	.	.	.	.
Teucrium scorodonia L.	.	r	.	+	.	+	.	.
Melampyrum italicum Soò	+	.	.	.	1	.	.	.
Poa nemoralis L.	.	r	.	.	r	.	.	.
Stachys officinalis (L.) Trevis.	+	.	.	.	.	r	.	.
Genista pilosa L.	.	.	.	.	.	.	r	.
Ilex aquifolium L. (*)	.	.	.	.	.	.	+	.
Lathyrus linifolius (Reichard) Bassler	.	.	.	.	r	.	.	.
Luzula sylvatica (Huds.) Gaud.	.	r	.	.	.	.	.	.
Veronica officinalis L.	r	.	.	.	.	.	.	.
Genista germanica L.	.	.	+	.	.	.	.	.
Altre:								
Hedera helix L.	2	2	.	3	2	1	1	1
Rubia peregrina L.	+	+	.	1	+	1	+	+
Cyclamen repandum Sibth. & Sm.	+	+	+	r	.	1	r	.
Cyclamen hederifolium Aiton	1	1	.	1	1	.	+	.
Solidago virgaurea L.	1	+	.	+	1	.	.	+
Brachypodium sylvaticum (Hudson) Beauv.	+	r	.	.	+	.	+	+
Anemone nemorosa L.	+	+	.	1	+	.	.	.
Cruciata glabra (L.) Ehrend.	+	1	.	+	+	.	.	.
Lonicera etrusca Santi	+	+	.	.	+	.	.	.
Ruscus aculeatus L.	+	r	.	.	.	+	.	.
Viola alba L. ssp. dehnhardtii (Ten.) W.Becker	.	r	.	+	.	r	.	.
Carex sylvatica Hudson	.	.	.	+	.	.	.	+
Carex digitata L.	+	.	.	.	r	.	.	.
Dactylis glomerata L.	+	r	.	.	.	.	.	.
Digitalis lutea L. ssp. australis (Ten.) Arc.	.	r	.	.	.	.	r	.
Lilium croceum Chaix	r	.	.	.	.	r	.	.
Quercus ilex L.	.	.	+	+	.	.	.	.
Sanicula europaea L.	.	+	.	+	.	.	.	.
Sorbus torminalis (L.) Crantz.	.	+	.	+	.	.	.	.
Symphytum tuberosum L.	.	r	.	.	.	.	.	+
Tamus communis L.	.	.	.	.	.	r	.	+
Viburnum tinus L.	.	r	.	.	.	+	.	.
Viola reichenbachiana Jordan ex Boureau	.	+	.	+	.	.	.	.
Carpinus betulus L.	.	1	.	.	.	.	.	.
Acer campestre L.	.	+	.	.	.	.	.	.
Euonymus europaeus L.	.	+	.	.	.	.	.	.
Fraxinus ornus L.	.	.	.	.	.	.	+	.
Melica uniflora Retz	.	+	.	.	.	.	.	.
Moheringia trinervia (L.) Clairv.	.	+	.	.	.	.	.	.
Ostrya carpinifolia Scop.	.	.	.	+	.	.	.	.
Rosa sempervirens L.	.	+	.	.	.	.	.	.
Rubus ulmifolius Schott	+	.	.	.	.	.	.	.
Ruscus hypoglossum L.	.	.	.	.	.	.	.	+
Hieracium murorum L.	.	.	+	.	.	.	.	.
Smilax aspera L.	.	.	+	.	.	.	.	.

SPORADICHE: Strato 0,5-2 m - Clematis vitalba L. (F068). **Strato 0-0,5 m** - Anthoxanthum odoratum L. (X183); Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch (F068); Cornus mas L. (X185); Daphne laureola L. (X183); Erica arborea L. (F077); Hippocrepis emerus (L.) Lassen (F073); Juniperus communis L. (F077); Primula acaulis (L.) Hill (F068); Anemone apennina L. (C030).

Tab. 15 - Castagneti.

		*	*	*	*	**	***	***	***	****	****
STRATO (m)		X137	X132	X133	X138	X134	X131	X102	X135	X017	X016
	Numero rilevamento	870	500	750	500	850	600	900	650	400	400
	Altitudine (m)	870	500	750	500	850	600	900	650	400	400
	Esposizione	N	E	NE	N	NE	NE	N	N	NW	W
	Inclinazione (°)	15	20	25	25	10	35	20	20	5	5
	Superficie (mq)	250	200	200	250	200	200	250	200	200	200
	Copertura totale (%)	95	100	100	95	100	100	100	100	95	95
12-25 m	<i>Castanea sativa</i> Miller	5	5	3	.	5	5	4	5	.	.
	<i>Quercus cerris</i> L.	.	2	.	.	.	1	2	.	.	3
	<i>Populus tremula</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
	Differenz. termofile:										
	<i>Quercus ilex</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
	<i>Quercus suber</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
5-12 m	<i>Castanea sativa</i> Miller	.	.	4	5	.	.	.	.	4	4
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1
	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.
	<i>Quercus cerris</i> L.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
	Caratt. Crataego-Quercion ed altre mesofile:										
	<i>Carpinus betulus</i> L.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.
	<i>Acer campestre</i> L.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
	<i>Corylus avellana</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
	<i>Malus sylvestris</i> L.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
	<i>Prunus avium</i> L.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
	Differenz. termofile:										
	<i>Quercus ilex</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
2-5 m	Specie acidofile:										
	<i>Castanea sativa</i> Miller	2	.	.	1	2	.	.	+	1	.
	<i>Ilex aquifolium</i> L.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Mespilus germanica</i> L.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.
	Caratt. Crataego-Quercion ed altre mesofile:										
	<i>Corylus avellana</i> L.	.	1	.	.	.	+	+	.	.	.
	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Miller	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.
	<i>Prunus avium</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.
	<i>Abies alba</i> Miller	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cornus mas</i> L.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	Differenz. Arbuto-Castanetum:										
	<i>Erica arborea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3
	<i>Arbutus unedo</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	Altre differenz. termofile:										
	<i>Quercus ilex</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
	<i>Sorbus domestica</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Altre:										
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	1	.	1	.	.	.	.	1	.
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
	<i>Rosa agrestis</i> Savi	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
0,5-2 m	Specie acidofile:										
	<i>Castanea sativa</i> Miller	.	.	2	.	2	1	.	+	+	+
	<i>Erica scoparia</i> L.	.	r	.	.	.	.	.	.	2	.
	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
	Caratt. Crataego-Quercion ed altre mesofile:										
	<i>Corylus avellana</i> L.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cornus mas</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	<i>Euonymus europaeus</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	<i>Populus tremula</i> L.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Differenz. termofile:										
	<i>Cytisus villosus</i> (L.) Pourret	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
	<i>Arbutus unedo</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Erica arborea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Altre:										
	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	.	2	.	2	+	.	+	1	+	.
	<i>Prunus spinosa</i> L.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
	<i>Rubus</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
	<i>Sambucus nigra</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.

Numero rilevamento	*	*	*	*	**	***	***	***	****	****
	X137	X132	X133	X138	X134	X131	X102	X135	X017	X016
0-0,5 m										
Caratt. Teucrio-Castanetum:										
Teucrium scorodonia L.	.	r	.	r	.	r	+	+	+	+
Deschampsia flexuosa (L.)Trin.	1	1	+	.	.	+	.	.	.	.
Diff. di elevata dominanza di Rubo hirti-Castanetum:										
Rubus hirtus Waldst. et Kit.	1	1	r	+	3	.	2	2	.	.
Caratt. Quercion-Quercetalia roboris ed altre acidofile:										
Festuca heterophylla Lam.	.	.	.	1	+	1	1	+	+	1
Luzula forsteri (Sm.)DC.	r	r	.	+	.	r	r	.	+	+
Luzula sylvatica (Hudson) Gaudin	2	r	1	.	+	1	+	.	.	.
Poa nemoralis L.	1	.	.	+	+	.	+	.	r	.
Castanea sativa Miller	+	.	1	.	2	.	.	.	+	.
Solidago virgaurea L.	1	+	+	.	r	.	.	.	.	.
Veronica officinalis L.	r	+	r	.	.	.	.	.	.	.
Genista pilosa L.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.
Lathyrus linifolius (Reichard) Bassler	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.
Cytisus scoparius (L.) Link	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Poa sylvicola Guss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Genista germanica L.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Hieracium racemosum Waldst. et Kit. ex Willd.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Holcus mollis L.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Caratt. Crataego-Quercion ed altre mesofile:										
Daphne laureola L.	+	r	.	.	.	+	r	r	.	.
Geranium nodosum L.	.	.	.	.	1	.	r	+	.	.
Campanula trachelium L.	r	.	.	.	r	.	+	.	.	.
Melica uniflora Retz.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.
Mycelis muralis (L.) Dumort.	+	.	.	.	.	.	+	r	.	.
Viola reichenbachiana Jordan ex Boreau	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.
Lathyrus venetus (Miller) Wohlf.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.
Senecio fuchsii Gmelin	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Anemone nemorosa L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Primula acaulis (L.) Hill	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Moheringia trinervia (L.) Clairv.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Populus tremula L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Ranunculus lanuginosus L.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Sanicula europaea L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Circaea lutetiana L.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Differenz. termofile:										
Rubia peregrina L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Viola alba L. ssp. dehnhardtii (Ten.) W. Becker	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r
Quercus ilex L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Tamus communis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Asplenium onopteris L. (*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Dactylis glomerata L. ssp. hispanica (Roth) Nyman	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Altre:										
Hieracium murorum L.	1	1	.	+	.	+	.	.	r	r
Digitalis lutea L. ssp. australis (Ten.) Arcang.	+	.	.	+	.	+	r	.	.	r
Anthoxanthum odoratum L.	r	r	.	.	.	.	.	.	r	r
Cruciata glabra (L.) Ehrend.	+	+	.	+	.	.	.	.	+	.
Epipactis helleborine (L.) Crantz	+	.	.	.	r	.	+	+	.	.
Quercus cerris L.	r	+	.	.	.	.	.	.	+	+
Fraxinus ornus L.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+
Silene italica (L.) Pers.	+	r	.	+	.	.	.	.	.	.
Hedera helix L.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1
Epilobium montanum L.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.
Geranium robertianum L.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
Scrophularia nodosa L.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.
Brachypodium rupestre (Host) Roem. et Schult.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r
Rubus canescens DC.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.

* Castagneti acidofili (*Teucrio scorodoniae-Castanetum sativae* Arrig. et Viciani 1999, variante debolmente acidofila, impoverita)

** Castagneti ad elevata copertura di rovo (*Rubo hirti-Castanetum sativae* Arrig. et Viciani)

*** Castagneti meso-subacidofili (*Crataego laevigatae-Quercion cerridis* Arrig. 1997)

**** Castagneti termo-acidofili (*Arbuto unedi-Castanetum sativae* Arrig. et Viciani)

SPORADICHE: Strato 5-12 m - Hedera helix L. (X017). **Strato 2-5 m** - Quercus cerris L. (X132). **Strato 0,5-2 m** - Juniperus communis L. (X132); Pyrus pyraster Burgsd. (X132); Rosa canina L. (X138). **Strato 0-0,5 m** - Acer campestre L. (X132); Cardamine hirsuta L. (X102); Euonymus europaeus L. (X135); Lapsana communis L. (X102); Lonicera caprifolium L. (X132); Polygonatum multiflorum (L.) All. (X135); Polystichum setiferum (Forsk.) Woyнар (X102); Prenanthes purpurea L. (X133); Prunella vulgaris L. (X137); Rumex acetosa L. (X134); Sedum cepaea L. (X102); Stellaria holostea L. (X134); Vicia cracca L. (X137); Vicia sepium L. (X102).

Tab. 16 - Frassineti ed ontaneti.

STRATO (m)	Numero rilevamento	*	*	*	*	**	**	**	**
		X020	X021	X023	X026	X126	X127	X128	C018
	Altitudine (m)	5	5	5	5	250	200	170	110
	Esposizione	-	-	-	-	-	-	-	-
	Inclinazione (°)	-	-	-	-	-	-	-	-
	Superficie (mq)	150	200	200	200	200	200	200	100
	Copertura totale (%)	85	90	95	90	100	100	100	100
12-25 m	Caratt. Alno-Fraxinetum oxycarpae:								
	Fraxinus oxycarpa Bieb. ex Willd.	4	5	4	5	.	.	.	.
	Alnus glutinosa (L.) Gaertner	.	.	.	.	5	5	5	.
	Populus nigra L.	.	.	.	.	.	2	2	.
5-12 m	Caratt. Alno-Fraxinetum oxycarpae (*), Populion/Populetaia:								
	Ulmus minor Miller*	.	.	2	.	2	.	2	.
	Vitis vinifera L. ssp. sylvestris (C.C.Gmel.) Hegi	.	.	.	.	1	.	+	.
	Alnus glutinosa (L.) Gaertner *	.	.	.	.	.	.	.	2
	Caratt. Salicetalia purpureae:								
	Salix purpurea L.	.	.	.	.	.	1	.	.
	Altre:								
	Fraxinus ornus L.	.	.	.	.	2	.	2	.
	Hedera helix L.	.	.	.	.	1	.	+	.
	Clematis vitalba L.	.	.	.	.	.	1	.	.
2-5 m	Caratt. Alno-Fraxinetum oxycarpae:								
	Ulmus minor Miller	.	3	.	.	1	.	1	1
	Alnus glutinosa (L.) Gaertner	.	.	.	.	.	2	.	1
	Fraxinus oxycarpa Bieb. ex Willd.	.	.	.	.	.	1	.	.
	Caratt. Salicetalia purpureae:								
	Salix purpurea L.	.	.	.	.	.	1	.	3
	Altre:								
	Cornus sanguinea L.	.	.	.	.	1	1	2	.
	Acer campestre L.	.	.	.	.	1	.	1	.
	Clematis vitalba L.	.	.	.	.	.	.	1	.
	Corylus avellana L.	.	.	.	.	.	.	.	1
	Quercus ilex L.	.	.	.	.	.	.	+	.
0,5-2 m	Caratt. Populion/Populetaia:								
	Vitis vinifera L. ssp. sylvestris (C.C.Gmel.) Hegi	.	.	.	.	+	.	+	r
	Altre:								
	Cornus sanguinea L.	.	.	.	.	+	2	.	1
	Rubus ulmifolius Schott	.	.	.	.	+	1	2	.
	Clematis vitalba L.	.	.	.	.	+	1	.	1
	Ligustrum vulgare L.	.	.	.	.	+	+	r	.
	Pyracantha coccinea M.J.Roemer	.	.	.	.	+	.	+	+
	Euonymus europaeus L.	.	.	.	.	.	1	1	.
	Rosa canina L.	.	.	.	.	.	+	.	+
	Carpinus betulus L.	.	.	.	.	.	+	.	.
	Cornus mas L.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Ficus carica L.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Daphne laureola L.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Prunus spinosa L.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Rhamnus catharticus L.	.	.	.	.	.	+	.	.
	Ruscus aculeatus L.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Sambucus ebulus L.	.	.	.	.	.	+	.	.
0-0,5 m	Caratt. Alno-Fraxinetum oxycarpae (*), Populion/Populetaia:								
	Brachypodium sylvaticum (Hudson) Beauv.	.	.	.	.	2	1	1	+
	Fraxinus oxycarpa Bieb.ex Willd.*	1	2	+	.	.	.	.	.
	Ulmus minor Miller*	.	1	+	.	+	.	.	.
	Carex pendula Hudson*	.	.	.	.	.	r	+	r
	Galium elongatum C.Presl	+	.	+	.	.	.	.	+
	Mentha aquatica L.	.	r	.	.	.	.	.	2
	Eupatorium cannabinum L.	.	.	.	.	+	.	.	1
	Veronica anagallis-aquatica L.	.	.	.	1	.	.	.	.
	Agropyrum caninum (L.) P. Beauv.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Iris pseudacorus L.	.	.	r	.	.	.	.	.
	Symphytum tuberosum L.	.	.	.	.	r	.	.	.
	Vitis vinifera L. ssp. sylvestris (C.C.Gmel.) Hegi	.	.	.	.	.	.	+	.
	Altre specie igrofile :								
	Rumex sanguineus L.	3	.	3	.	.	.	.	.
	Petasites hybridus (L.) Gaertner, B. Meyer et Scherb.	.	.	.	.	.	1	.	3
	Carex otrubae Podp.	2	.	1	.	.	.	.	.
	Alisma plantago-aquatica L.	.	r	.	+	.	.	.	.
	Eupatorium cannabinum L.	.	.	.	.	.	+	+	.
	Lythrum hyssopifolia L.	+	.	r	.	.	.	.	.
	Equisetum arvense L.	.	.	.	.	.	.	.	1
	Lemma minor L.	.	.	.	1	.	.	.	.
	Phragmites australis (Cav.) Trin.	.	.	.	.	.	.	+	.
	Polygonum salicifolium Brouss. ex Willd.	1	.	.	.	.	.	.	.
	Rubus caesius L.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Carex elata All.	.	.	.	+	.	.	.	.
	Equisetum telmateia Ehrh.	.	.	.	.	.	+	.	.
	Oenanthe lachenalii Gmelin	.	.	.	+	.	.	.	.
	Ranunculus ophoglossifolium L.	.	.	.	+	.	.	.	.

Numero rilevamento	*	*	*	*	**	**	**	**
	X020	X021	X023	X026	X126	X127	X128	C018
Altre:								
Hedera helix L.	.	.	.	.	2	.	1	+
Anagallis foemina Miller	1	r	+	.	.	.	.	.
Viola reichenbachiana Jordan	.	.	.	.	1	+	+	.
Arctium nemorosum Lej.	.	.	.	.	+	+	r	.
Helleborus bocconei Ten.	.	.	.	.	r	r	.	r
Primula acaulis L.	.	.	.	.	r	+	.	+
Tamus communis L.	.	r	.	.	+	.	+	.
Poa nemoralis L.	1	.	+	.	.	.	.	.
Ranunculus lanuginosus L.	.	.	.	.	.	+	.	1
Acer campestre L.	.	.	.	.	r	.	.	r
Crataegus monogyna Jacq.	.	r	.	.	.	.	.	r
Silene flos-cuculi (L.) Greuter et Burdet	+	.	r	.	.	.	.	.
Hippocrepis emerus (L.) Lassen	.	.	.	.	+	r	.	.
Melica uniflora Retz	.	.	.	.	+	.	.	+
Oenanthe pimpinelloides L.	+	r	.	.	.	.	.	.
Rubia peregrina L.	.	.	.	.	+	.	+	.
Campanula trachelium L.	.	.	.	.	.	.	.	+
Clematis vitalba L.	.	.	.	.	+	.	.	.
Mycelis muralis (L.) Dumort.	.	.	.	.	+	.	.	.
Orobanche hederæ Duby	.	.	.	.	+	.	.	.
Physospermum cornubiense (L.) DC	.	.	.	.	+	.	.	.
Poa trivialis L.	.	.	.	.	.	.	+	.
Ranunculus ficaria L.	.	.	.	.	.	.	.	+
Ranunculus sardous Crantz	+	.	.	.	.	.	.	.
Sanicula europaea L.	.	.	.	.	+	.	.	.
Torilis japonica (Houtt.) DC.	.	.	.	.	+	.	.	.
Viola canina L.	.	.	.	.	.	.	.	+

* *Alno glutinosae-Fraxinetum oxycarpae* (Br.Bl. 1915) Tchou 1946
 ** *Alnion glutinosae* Meijr-Drees 1936

SPORADICHE: Strato 0,5-2 m - *Crataegus monogyna* Jacq. (X127); *Cytisus sessilifolius* L. (C018). **Strato 0-0,5 m** - *Ajuga reptans* L. (C018); *Arum italicum* Miller (C018); *Aristolochia rotunda* L. (X023); *Bilderdykia convolvulus* (L.) Dumort. (X021); *Carpinus betulus* L. (C018); *Carex sylvatica* Hudson (X126); *Cirsium* sp. (X020); *Clinopodium vulgare* L. (X127); *Cruciata laevipes* Opiz (C018); *Geranium robertianum* L. (X127); *Lonicera etrusca* Santi (X127); *Molinia arundinacea* Schrank (X126); *Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh. (C018); *Pulicaria odora* L. (X026); *Quercus cerris* L. (C018); *Ranunculus bulbosus* L. ssp. *aleae* (Willk.) Rouy et Fouc. (X023); *Rubus ulmifolius* Schott (X021); *Taraxacum officinale* Weber (C018); *Thalictrum lucidum* L. (X026); *Viola alba* Besser ssp. *dehnhardtii* (Ten.) Becker (X126).

remote (BERTOLANI MARCHETTI e JACOPI, 1962; BERTOLANI MARCHETTI e SOLETTI, 1972; FERRARINI e MARRACCINI, 1979) ma era specie del bosco misto mesoacidofilo e non costituiva cenosi in cui era dominante. Gli attuali popolamenti sono quindi il risultato dell'azione dell'uomo, che lo ha impiantato o selezionato a scapito di altre essenze, e sono pertanto molto eterogenei, il che rende difficile la loro attribuzione fitosociologica. Nella tabella possono essere distinti un gruppo di rilievi il cui popolamento è formato quasi esclusivamente da specie acidofile e subacidofile (*Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. *Luzula sylvatica* (Huds.) Gaud. *Veronica officinalis*), che può essere attribuito ad una variante impoverita di *Teucrio scorodoniae-Castanetum sativae* Arrig. et Viciani, associazione acidofila frequente e ben caratterizzata sull'Appennino settentrionale toscano (ARRIGONI e VICIANI, in stampa). *Rubus hirtus* Waldst. et Kit. è specie costante, ma quando supera una certa soglia di copertura influenza in maniera decisa l'ecologia della fitocenosi, limitando l'acidificazione del suolo e riducendo drasticamente il numero di individui appartenenti alle altre specie; il rilievo in cui esso ha valore 3 può essere attribuito a *Rubo hirti-Castanetum sativae* Arrig. et Viciani. In tabella si nota poi un gruppo di rilievi in cui la componente acidofila è ridotta mentre risultano preponderanti le specie dei *Crataego laevigati-Quercion cerridis*, accompagnate anche da specie dei *Fagetalia*, soprattutto arboree; si tratta probabilmente di stazioni meno favorevoli al castagno in cui le specie del bosco misto neutro-mesofilo stanno recuperando. Infine si hanno due rilievi in cui la componente principale è quella termofila, con eriche, leccio, corbezzolo, che sono molto probabilmente il risultato di antichi impianti in aree proprie delle latifoglie termofile; questi popolamenti possono essere riferiti a *Arbuto unedi-Castanetum sativae* Arrig. et Viciani.

Al terzo ordine *Populetalia albae* appartengono i boschi igrofilo a dominanza di *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. e *Fraxinus oxycarpa*.

Frassineti e ontaneti (*Alno glutinosae-Fraxinetum oxycarpae* (Br.Bl. 1935) Tchou 1945 e *Alnion glutinosae* Meijr-Drees 1936, Tab. 16).

In questa tabella sono stati riuniti i frassineti e gli ontaneti. I primi si distribuiscono nelle lame e sono caratterizzati da specie igrofile come *Rumex sanguineus* L., *Carex otrubae* Podp. e alcune idrofite flottanti fra le quali *Lemna minor* L.; gli ontaneti presentano la componente erbacea mesoigrofila dei *Populetalia: Brachypodium sylvaticum*, *Carex pendula* Huds. e un gruppo di specie dei *Quercio-Fagetea*, che indicano un maggior svincolamento dalla presenza di acqua. Nel caso dei frassineti l'associazione di riferimento è *Alno-Fraxinetum oxycarpae*, mentre per gli ontaneti la situazione è più controversa. Alcuni autori raggruppano anche questi in *Alno-Fraxinetum*, ma altri (ARRIGONI, 1990), con cui concordiamo, ne riconoscono la sostanziale diversità e li pongono nell'alleanza *Alnion glutinosae* all'interno dell'ordine *Populetalia*.

Tab. 17 - Rimboschimenti.

		X162	X163
STRATO (m)	Numero rilevamento		
	Altitudine (m)	800	950
	Esposizione	S	SE
	Inclinazione (°)	10	5
	Superficie (mq)	200	200
	Copertura totale (%)	100	100
12-25 m	Pinus nigra Arnold (incl. Pinus laricio Poiret)	5	.
5-12 m	Abies alba Miller	.	5
	Pseudotsuga menziesii (Mirbel) Franco	.	2
	Pinus nigra Arnold	.	2
2-5 m	Clematis vitalba L.	1	.
0,5-2 m	Caratt. Lonicero-Quercion:		
	Sorbus domestica L.	+	.
	Altre:		
	Crataegus monogyna Jacq.	r	.
	Prunus spinosa L.	1	.
	Rubus ulmifolius Schott	4	.
	Quercus cerris L.	+	.
	Acer campestre L.	1	.
	Acer pseudoplatanus L.	+	.
	Sambucus nigra L.	+	.
	Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	1	.
	Castanea sativa Miller	+	.
0-0,5 m	Caratt. Crataego-Quercion:		
	Daphne laureola L.	r	.
	Potentilla micrantha Ramond	+	.
	Caratt. Lonicero-Quercion:		
	Viola alba Besser ssp. dehnhardtii (Ten.) Becker	+	.
	Altre:		
	Brachypodium rupestre (Host) Roem. et Schult.	+	.
	Clematis vitalba L.	+	.
	Hedera helix L.	+	.
	Acer campestre L.	+	.
	Cruciata glabra (L.) Ehrend.	+	.
	Poa nemoralis L.	1	.

Boschi artificiali

Rimboschimenti (Tab. 17).

Si tratta di soprassuoli artificiali in cui la copertura arborea è formata da *Abies alba* Miller o *Pinus nigra* Arnold. Nei rimboschimenti di *Abies alba* la copertura arborea monostratificata supera il 75%, per cui si sviluppa un sottobosco del tutto privo di specie erbacee che rende impossibile una loro collocazione sintassonomica. Nelle cenosi con *P. nigra* si rilevano scarsi contingenti tanto di specie termofile dei *Lonicero-Quercion* che di mesofile dei *Crataego-Quercion*.

Appendice

Per le specie si è utilizzata la nomenclatura ritenuta conforme alle regole del Codice Internazionale di Nomenclatura Botanica (GREUTER et al., 1994) seguendo come riferimento, nell'ordine, Med-Checklist (GREUTER et al., 1984-89), Atlas Florae Europaeae (JALAS e SUOMINEN, 1972-96), Flora Europaea (TUTIN et al., 1964-80; 1993), Flora d'Italia (PIGNATTI, 1982) e, raramente, Flora Analitica d'Italia (FIORI, 1923-1929); per le Orchidacee si è fatto riferimento a DEL PRETE E TOSI (1988), mentre per le Pteridofite a FERRARINI et al. (1986).

LOCALITÀ E DATE DEI RILIEVI

I rilievi sono stati eseguiti nei periodi vegetativi degli anni 1993, 1994, 1995 e 1996, nelle località sotto riportate; gli autori sono in possesso per ogni rilievo delle coordinate UTM della stazione, qui non indicate per brevità.

Provincia di Livorno: X001: pressi Vada, Cecina; X002-X004: pressi Cecina; X006: M. Calvi, S. Vincenzo; X007-X010: pressi S. Vincenzo; X011-X012: Torre di Donoratico; X013-X019: pressi Castagneto Carducci; X020-X026: Duna di Bolgheri; X027-X030: Macchia del Bruciato, Castagneto; Carducci; X031-X032: Duna di Bolgheri; X033-X053: Bosco della Magona, Bibbona.

Provincia di Pisa: C001-C052: Foresta di Caselli; F66; F68; F73; F77: Monterufoli, Serrazzano; F79-F81; F159: Decimo, Ponteginori, Montecatini Val di Cecina; X054; X074-X075: pressi Castellina marittima; X055-X060: pressi Riparbella; X061-X062, X065-X066, X073: Macchia dei Pianacci, Guardistallo e Montescudaio; X063, X067, X069-X070: pressi Guardistallo; X068, X071: Casale Marittimo; X072: Campo dei Boschi, Montescudaio; X076-X082: pressi Riparbella; X083: vicino Castagneto Carducci; X113-X115: Montecerboli, Pomarance; X116-X120: tra Tegolaia e

M. Anco, Montecatini Val di Cecina; X121-X124: M. Anco, Montecatini Val di Cecina; X125-X128, X145-X146; X151-X152, X164, X166-X173, X188-X189, X207: pressi Monterufoli, Pomarance; X129-X130; X142, X161, X165, X178-X180, X190: pressi Ulgiano, Volterra; X133 -X134: Aia dei Diavoli, Castelnuovo Val di Cecina; X140, X143, X147-X150, X174-X176, X183-X187: pressi Berignone e Tatti, Volterra; X141, X144, X199, X200, X204: pressi Pomarance; X177: dopo il castello di Fosini, Radicondoli; X181-X182: Decimo, Ponteginori, Montecatini Val di Cecina; X198: pressi Castelnuovo Val di Cecina.

Provincia di Siena: X084-X087: fra Mensano e Radicondoli; X088-X096: pressi Anqua, Radicondoli; X097-X101: pressi Brenna, Radicondoli; X131-X132: Torrente Pavone, Aia de' Diavoli, Radicondoli; X135, X138, X139, X163: pressi Poggio Ritrovati e P. Auzzo, Radicondoli; X191-X192: pressi M. Gabbro, Radicondoli; X202, X205: Montefabbro e Costa Salicastro, Radicondoli.

Provincia di Grosseto: X102-X112, X201, X203: pressi Montieri; X136-X137: Poggio di Montieri, Montieri; X153- X160, X162, X193-X197: tra Poggio Mutti, Le Cornate, Gerfalco, Fosini; X206: pressi M. Santa Croce, Massa Marittima.

PROSPETTO SINTASSONOMICO

QUERCETEA ILICIS Br.Bl. ex A. De Bolos et Vayreda 1950

Quercetalia ilicis (Br.Bl. 1936) Riv.Mart. 1975

Quercion ilicis Br.Bl. (1931)1936

Erico arboreae-Arbutetum unedonis Allier et Lacoste 1980

Erico arboreae-Arbutetum phillyretosum latifoliae Allier et Lacoste 1980

Erico arboreae-Arbutetum quercetosum ilicis Allier et Lacoste 1980

Viburno tini-Quercetum ilicis (Br.Bl. 1936) Riv.Mart. 1975 subass. ericetosum arboreae Molin.1937

Viburno tini-Quercetum ilicis subass. quercetosum robori Arrig. 1997

Fraxino orni-Quercetum ilicis Horvatic (1956) 1958

Fraxino orni-Quercetum ilicis subass. arbutetosum unedi Arrig. et Di Tommaso 1997

Asplenio onopteridis-Quercetum ilicis (Br.Bl. 1931) Riv.-Mart. 1975

QUERCO-FAGETEA Br.Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

Quercetalia pubescenti-petraeae Br.Bl. ex Klika 1933 corr. Moravec et Theurillat 1983

Lonicero etruscae-Quercion pubescentis Arrig. et Foggi ex Arrig. et al. 1990

Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis Biondi 1982

Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis Arrig. 1997

Asparago acutifolii-Ostryetum carpinifoliae Biondi 1982

Daphno laureolae-Ostryetum carpinifoliae Arrig. 1997

Erico arboreae-Quercetum cerridis Arrig. et al. 1990

Fraxino oxycarpae-Quercetum cerridis (Scoppola et Filesi 1995) Foggi, Selvi et Viciani 2000

(=Asparago acutifolii-Quercetum cerridis fraxinetosum oxycarpae Scoppola et Filesi 1995)

Arbuto unedi-Castanetum sativae Arrig. et Viciani

Crataego laevigati-Quercion cerridis Arrig. 1997

Melico uniflorae-Quercetum cerridis Arrig. et al. 1990

Melico uniflorae-Quercetum cerridis carpinetosum betuli Arrig. 1990

Quercetalia roboris Tuxen 1931 (Quercetalia robori-petraeae Tuxen 1937)

Quercion roboris Malcuit 1929 em. Pallas 1996

Frangulo alni-Quercetum petraeae Arrigoni in Foggi et al. 2000

(=Ilici aquifolii-Quercetum petraeae Arrigoni 1997, nom. illeg.)

Teucrio scorodoniae-Castanetum sativae Arrig. et Viciani

Rubo hirti-Castanetum sativae Arrig. et Viciani

Populetales albae Br. Bl. 1931

Populion albae (Br. Bl. 1931) Tchou 1948

Alno glutinosae-Fraxinetum oxycarpae (Br.Bl. 1935) Tchou 1945

Alnion glutinosae Meijr-Drees 1936

BIBLIOGRAFIA

- ALLIER C. e LACOSTE A., 1980 - Maquis et groupements végétaux de la série du chêne vert dans le bassin du Fango (Corse). *Ecol. Medit.* 5: 59-82.
- ARRIGONI P.V., 1974 - Ricerche sulle querce caducifoglie italiane. 3. *Quercus frainetto* Ten. in Toscana. *Webbia*, 29: 87-104.
- ARRIGONI P.V., 1990 - Flora e vegetazione della Macchia Lucchese di Viareggio (Toscana). *Webbia*, 44(1): 1-62.
- ARRIGONI P.V., 1997 - Documenti per la carta della vegetazione delle Cerbaie (Toscana settentrionale). *Parlatorea*, II: 39-71.
- ARRIGONI P. V., 1998 - "La vegetazione forestale. *Serie boschi e macchie di Toscana*". Regione Toscana, Giunta Regionale. Firenze
- ARRIGONI P. V. e DI TOMMASO P. L., 1997 - La vegetazione del Monte Argentario (Toscana meridionale). *Parlatorea*, II: 5-38
- ARRIGONI P.V. e FOGGI B., 1988 - Il paesaggio vegetale delle colline di Lucignano (Prov. di Firenze). *Webbia* 42(2): 285-304.
- ARRIGONI P.V., FOGGIB., BECHIN., RICCERIC., 1997 - Documenti per la carta della vegetazione del Monte Morello (Provincia di Firenze). *Parlatorea*, II: 73-100.
- ARRIGONI P.V., MAZZANTI A., RICCERICI C., 1990 - Contributo alla conoscenza dei boschi della Maremma grossetana. *Webbia* 44(1): 121-150.
- ARRIGONI P. V., NARDIE., RAFFAELLIM., 1985 - La vegetazione del Parco Naturale della Maremma (Toscana) con carta a scala 1:25000. *Arti Grafiche Giorgi e Gambi*. Firenze.
- ARRIGONI P. V. e VICIANI D. - Caratteri fisionomici e fitosociologici dei castagneti toscani. *Parlatorea*, in stampa
- BARKMAN J. J., MORAVEC J., RAUSCHERT S., 1986 - Code of phytosociological nomenclature. *Vegetatio*, 67 (3): 145-195.
- BARSACCHI M., BETTINI D., BUSSOTTI F., SELVI F., 1997 - Il popolamento di *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. del bosco di Tatti. *Monti e Boschi*, 4: 22-28
- BERTOLANI MARCHETTI D. e JACOPI Z., 1962 - Documenti palinologici del paesaggio forestale del Monte Amiata nei sedimenti del bacino lacustre delle Lame (Abbadia S. Salvatore). *Giorn. Bot. Ital.*, 69: 19-31.
- BERTOLANI MARCHETTI D. e SOLETTI G. A., 1972 - La vegetazione del Monte Amiata nell'ultimo interglaciale. Analisi polliniche nella farina fossile del giacimento di Fontespilli. *Studi Trent. Sci. Nat.*, sez. B, 49: 159-177.
- BIGI L. e RUSTICI L., 1984 - Regime idrico dei suoli e tipi climatici in Toscana. Regione Toscana, Dipartimento Agricoltura e Foreste. pp. 129.
- BRAUN-BLANQUET J., 1932 - Plant sociology. *Mc Graw-Hill Book Comp.*, New York and London.
- BRULLO S., GUARINO R. e SIRACUSA G., 1999 - Revisione tassonomica delle querce caducifoglie della Sicilia. *Webbia*, 54(1): 1-72.
- CASINIS., CHIARUCCIA., DE DOMINICIS V., 1995 - *Phytosociology and ecology of the Chianti woodlands*. *Fitosociologia*, 29: 115-136.
- CHIARUCCI A., 1993 - Vegetation communities of the Murlo ophiolitic complex (Siena, Italy). *Giorn. Bot. Ital.*, 127 (3): 713
- CHIARUCCI A., FOGGI B., SELVI F., 1995 - Garigue plant communities of ultramafic outcrops of Tuscany (Central Italy). *Webbia*, 49 (2): 179-182.
- CHIARUCCIA., FOGGIB., SELVIF., 1999 - The *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus* scrub communities of tuscan serpentine soils. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem. Ser. B.* in stampa.
- DE DOMINICIS V. e CASINI S., 1979 - Memoria illustrativa della vegetazione della Val di Farma (Colline Metallifere). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem. Ser. B.* 86: 1-36 (1980).
- DE DOMINICIS V., CASINI S., MARIOTTI M., BOSCAGLI A., 1988. - La vegetazione di Punta Ala (Prov. di Grosseto). *Webbia* 42: 101-143.
- DEL PRETE C. e TOSI G., 1988. - Orchidee spontanee d'Italia. *Mursia, Milano*.
- FERRARINI E., CIAMPOLINI F., PICHI SERMOLLI R.E.G., MARCHETTI D., 1986. - Iconographia Palynologica Pteridophytorum Italiae. *Webbia*, 40: 1-202.
- FERRARINI E. e MARRACCINI L., 1979 - Pollini fossili in depositi lacustri della Valle del Farma (Toscana meridionale). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem.*, ser. B, 85: 29-34. 1978.
- FIORI A., 1920. - Rilievi geografici e forestali sulla flora del bacino della Cecina e località finitime. *Ann. Ist. Sup. For. Naz. Firenze*, 5: 149-186.
- FIORI A., 1923-29. - Nuova Flora Analitica d'Italia. *Ricci, Firenze*.
- GREUTER et al. (Eds.), 1994. - International code of botanical nomenclature (Tokyo Code) adopted by the fifteenth International Botanical Congress, Yokohama, August-September 1993. *Regnum Veg.*, 131.
- GREUTER W., BURDET H.M., LONG G., 1984-89. - Med-Cecklist. 1, 3, 4. *Jardin Bot. Genève et Bot. Gart. Museum, Berlin-Dablem*.
- JALAS J. e SUOMINEN J. (Eds.), 1972-96 - Atlas Florae Europaeae. 1-11. *Helsinki*.
- MINISTERO LAVORI PUBBLICI, 1957 - Servizio idrografico. Precipitazioni medie mensili ed annue e numero di giorni piovosi per il trentennio 1921-1950. Bacini dell'Arno e limitrofi. *Ufficio idrografico di Pisa, fascicolo V, Roma*.
- MINISTERO LAVORI PUBBLICI, 1961-91 - Servizio idrografico. Annuali idrologici 1956-85 - Bacini dell'Arno e limitrofi. *Roma*.
- MINISTERO LAVORI PUBBLICI, 1966 - Servizio idrografico. Distribuzione della temperatura dell'aria nel trentennio 1926-55. *Pubbl. n. 21, Roma*.
- MOGGI G., 1972 - La flora e la vegetazione della Toscana meridionale: dati storico-bibliografici. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem. Ser. B.* 79: 107-120.
- PEDROLI B. G.M., VOS W., DIJKSTRA H. e R. ROSSI, 1988 - Studio

- sugli effetti ambientali della diga sul torrente Farma. *Marsilio ed., Venezia*
- PIGNATTI S., 1982. - Flora d'Italia vol. 1-3. *Edagricole, Bologna*.
- RAGGI G. e BICCHI A. R., 1985 - Studio idrogeologico e geomorfologico dei bacini dei fiumi Cecina e Fine. *Pubbl. a cura della Prov. di Livorno e della Prov. di Pisa. Ediz. Bastogi, Livorno*.
- SCHMID E., 1963 - Fondamenti della distribuzione naturale della vegetazione mediterranea. *Arch. Bot. Biogeogr. Ital., XXXIX: 1-39*.
- SCOPPOLA A. e FILESI L., 1995 - I boschi della Riserva Naturale Regionale di Monte Rufeno (VT). *Ann. Bot. (Roma): 51, suppl. 10: 241-277 (1993)*.
- SELVIF. e VICIANI D., 1999 - Contributo alla conoscenza vegetazionale delle sugherete toscane. *Parlatorea, III: 45-63*.
- THORNTHWAITE C.W., 1948 - An approach towards a natural classification of climate. *Geogr. Rew., 38: 55-94*.
- THORNTHWAITE C.W. e MATHER J. R., 1957 - Instruction and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance. *Pubbl. Climatol. 10 (3): 1-311. Centerton, New Jersey*.
- TUTIN T.G. et al. (Eds.), 1964-80. - Flora Europaea vols. 1-5. *Cambridge University Press, Cambridge*.
- TUTIN T. G. et al. (Eds.), 1993 - Flora Europaea. 1. 2a ed. *Cambridge University Press*.
- VICIANI D. e MOGGI G., 1997 - Ricerche su alcuni popolamenti di rovere (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) in Toscana (Italia centrale). *Webbia 51 (2): 237-249*.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il personale del Laboratorio di Fitogeografia per l'aiuto prestato, segnatamente la sig.ra Lorella Dell'Olmo per la realizzazione della figura 1 ed il sig. Elia Menicagli per l'elaborazione dei dati climatici secondo THORNTHWAITE e MATHER (1957).