
Volume III

Parlatorea

*Rivista aperiodica del Laboratorio di Fitogeografia
Dipartimento di Biologia vegetale dell'Università di Firenze*

Articoli

FOGGI B., GRIGIONI A. - Contributo alla conoscenza della vegetazione dell'Isola di Capraia (Arcipelago toscano).

Pag. 5 - 33

DI TOMMASO P.L., SIGNORINI M.A. - Aspetti fitosociologici delle pinete a pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Miller) sulle colline livornesi (Toscana).

Pag. 35 - 44

SELVI F., VICIANI D. - Contributo alla conoscenza vegetazionale delle sugherete toscane.

Pag. 45 - 63

DE LA FUENTE V., ORTÚÑEZ E., FERRERO L.M. - A new species of *Festuca* L. (*Poaceae*) from the Iberian Peninsula.

Pag. 65 - 77

CASINI S., DE DOMINICIS V. - Memoria illustrativa per la carta della vegetazione del Chianti (scala 1 : 50.000). Studio fitosociologico.

Pag. 79 - 106

Firenze 1999

Parlatorea

Rivista aperiodica del Laboratorio di Fitogeografia
Dipartimento di Biologia vegetale dell'Università di Firenze

Direttore responsabile

PIER VIRGILIO ARRIGONI

Comitato editoriale

PROF. PIER VIRGILIO ARRIGONI, UNIVERSITÀ DI FIRENZE

PROF. ENIO NARDI, UNIVERSITÀ DI FIRENZE

PROF. MAURO RAFFAELLI, UNIVERSITÀ DI FIRENZE

Consulenti editoriali

PROF. PIER VIRGILIO ARRIGONI, UNIVERSITÀ DI FIRENZE

PROF. ALDO J.B. BRILLI-CATTARINI, CENTRO RICERCHE FLORISTICHE MARCHE

PROF. VINCENZO DE DOMINICIS, UNIVERSITÀ DI SIENA

PROF. ENIO NARDI, UNIVERSITÀ DI FIRENZE

PROF. FRANCO PEDROTTI, UNIVERSITÀ DI CAMERINO

PROF. MAURO RAFFAELLI, UNIVERSITÀ DI FIRENZE

Redazione

PIER VIRGILIO ARRIGONI

LORELLA DELL'OLMO

Volume III • Giugno 1999

NORME REDAZIONALI

Parlatorea è dedicata a studi monografici su gruppi tassonomici vegetali o a contributi floristici di definite aree territoriali. La Rivista pubblica inoltre lavori su temi di Geobotanica (Geografia botanica e Vegetazione).

I lavori dovranno essere inviati alla Direzione della Rivista, presso il Laboratorio di Fitogeografia del Dipartimento di Biologia vegetale dell'Università di Firenze, Via La Pira 4, 50121 FIRENZE, e-mail: **parlatorea@unifi.it**, in due copie manoscritte e una copia su dischetto elaborata in WORD per Macintosh o Windows.

I testi possono essere redatti in italiano, inglese, francese o tedesco. In ogni caso è richiesta la versione italiana e inglese del riassunto, del titolo e delle parole chiave (keywords).

Nella redazione e nell'impaginazione dei testi si prega di seguire i criteri redazionali dell'ultimo numero della Rivista: stili e corpi dei titoli e dei capitoli, citazioni bibliografiche in maiuscoletto, grafici e tabelle redatti preferibilmente con programma EXCEL (per Mac o Windows). Grafici e figure potranno essere accettati anche in doppia copia su stampe di buona qualità.

I lavori saranno sottoposti a revisione da parte di uno o più consulenti. La responsabilità scientifica resta comunque degli Autori.

La Direzione della Rivista si riserva di chiedere agli autori un contributo per la stampa. Gli estratti saranno forniti comunque a pagamento.

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELLA VEGETAZIONE DELL'ISOLA DI CAPRAIA (ARCIPELAGO TOSCANO) *

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

Contribution to the knowledge of the vegetation of Capraia island (Tuscan Archipelago)

— The Island of Capraia is located in the Tuscan Archipelago. It is the island closest to the Corse. The vegetation survey has been carried out since 1995 and is supported by 161 phytosociological relevés. 20 phytosociological vegetation types are recognized: 5 new associations and 3 new subassociations are described. The most widely represented vegetation type is a macchia dominated by *Erica arborea* corresponds to the *Erico-Arbutetum phillyretosum*, in wet conditions and by garrigues with *Cistus monspeliensis* (*Erico-Arbutetum cistetosum monspeliensis* subass. nova) in the most degraded situations, and in rocky soils. All this vegetation types are degradation stages of the *Quercus ilex* wood on siliceous substrata. The rocky coasts summit vegetation is attributed to *Senecio-Helicbrysetum litorei* assoc. nova while the halophilous vegetation to the *Chritmo-Limonietum contortiramei*. The casmophitic vegetation is attributed to the *Asplenietea trichomanis* that in Island of Capraia is represented by two new associations: *Cymbalario-Samoletum valerandi* assoc. nova on the mesophitic stations and by the *Sileno-Umbilicetum rupestris* assoc. nova in the xeric. This two vegetation types are very rich in local endemisms and phytogeographically interesting species. The coenoses of the *Isoeto-Nanojuncetea* are very important from a conservationist point of view: the new association *Romuleo-Isoetetum duriei* is described. Along the river banks of the vado del Porto a new termophile association dominated by *Nerium oleander* (*Festuco-Nerietum oleandri* assoc. nova) is described. A vegetation map is included.

Key words: Phytosociology, Capraia, Tuscan Archipelago, Vegetation map.

INTRODUZIONE

Negli ultimi anni gli studi inerenti la flora e la vegetazione dell'Arcipelago toscano si sono sempre più intensificati con lo scopo di costituire una base conoscitiva aggiornata del patrimonio naturale di queste isole. Fra i contributi che riguardano la vegetazione dobbiamo ricordare le carte della vegetazione di ARRIGONI e DI TOMMASO (1981) e FILIPELLO e SARTORI (1981), rispettivamente su Giannutri e Montecristo e il lavoro riguardante la vegetazione e i sistemi di paesaggio dell'Isola d'Elba (ONGARO e AL., 1991). Per quanto riguarda Capraia, le sole note disponibili sono quelle che hanno per oggetto il resoconto dell'escursione della Società Italiana di Biogeografia guidata da Montelucci nell'ottobre del 1976 (MONTELUCCI, 1976).

Capraia attualmente fa parte della rete "Natura 2000"

come sito di importanza comunitaria, secondo la direttiva CEE 92/43, e più recentemente del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano (D.P.R., 22.7.1996). Ci è quindi sembrato opportuno presentare i risultati di uno studio della flora e della vegetazione di Capraia, con un primo contributo sulla vegetazione, mentre parallelamente è in preparazione il lavoro inerente la flora e i caratteri fitogeografici.

CARATTERI DEL TERRITORIO

L'Isola di Capraia fa parte dell'Arcipelago Toscano; dista dalla Corsica poco più di 26 Km e dalla costa tirrenica 53 Km. La superficie è di 19,72 Km²; presenta la lunghezza massima di circa 8 Km e la larghezza massima di circa 4 Km.

* Ricerca eseguita con finanziamento C.N.R. Progetto "Fisionomia e struttura delle associazioni vegetali" e Regione Toscana Progetto "Cartografia della vegetazione forestale".

Capraia è un'isola prevalentemente montuosa con solo due piccole aree pianeggianti in corrispondenza dei "i Piani" e della "Piana dello Zenobito". L'altitudine maggiore è raggiunta con il Monte Castello a 445 m, cima che fa parte di una dorsale orientata in senso N-S e spostata nella metà occidentale dell'isola (Fig. 1). Questa situazione configura due versanti a diversa morfologia: la costa occidentale, che scende al mare con ripide scarpate rendendo queste aree praticamente inesplorabili; e quella orientale, che si presenta invece meno acclive. In quest'ultima sono presenti alcuni corsi d'acqua a carattere stagionale (vadi), con la sola esclusione del Vado del Porto che mantiene una certa portata d'acqua anche durante la stagione estiva. Alla foce dei vadi si sono formate alcune piccole calette; fra queste la cala del Porto e la cala della Mortola sono le uniche ad essere costituite da materiale sabbioso-ghiaioso, mentre per il resto si tratta di depositi ciottolosi; fra le calette le coste sono in gran parte alte e rocciose.

Nella parte alta dell'Isola è presente uno stagno naturale permanente, l'unico dell'Arcipelago toscano, denominato "Lo Stagnone" o "il Laghetto".

GEOLOGIA E PALEOGEOGRAFIA

Capraia è interamente costituita da rocce vulcaniche riconducibili a due cicli eruttivi differenziati nella composizione chimica e nel tempo (FRANZINI, 1964). Il ciclo eruttivo più antico (Tortoniano) è quello che ha interessato quasi tutta l'isola ed è costituito da rocce, di tipo latitico e quarzolatitico, databili fra 9,5-7,5 mya (BORSI, 1967); si tratta di rocce di origine simatica, più o meno ibridizzate con rocce di origine sialica e quindi lave a carattere acido.

Il ciclo vulcanico più recente (Messiniano superiore-Pliocene inferiore) ha interessato la parte meridionale dell'isola (piana dello Zenobito) ha avuto luogo tra 5-4,5 mya (BORSI, 1967) ed è stato caratterizzato dalla presenza di lave di tipo trachibasaltico e quindi meno acide rispetto alle precedenti. L'emersione dell'isola può quindi essere avvenuta fra il Miocene superiore (primo ciclo eruttivo) e il Pliocene inferiore (secondo ciclo eruttivo). Alcuni depositi alluvionali sono presenti in prossimità della cala di Porto Vecchio e a "i Piani" (Fig. 2).

CLIMA

I dati disponibili per la collocazione climatica della Capraia sono costituiti da una serie di rilevazioni delle precipitazioni effettuate nel periodo 1921-1969 e dalle temperature rilevate negli anni 1960-1969. Da questi dati risulta che la temperatura media del mese più freddo è quella di gennaio (9,6 °C) ed è una fra le più alte rispetto a quella delle altre isole dell'Arcipelago toscano. La temperatura media del mese più caldo raggiunge in luglio 26,2 °C e risulta la più alta dell'Arcipelago. L'escursione termica annua è di 16,6 °C, in linea con quella delle altre isole. Per quanto riguarda le precipitazioni il mese più piovoso è Novembre con 99 mm, quello più arido Luglio (12 mm). La distribuzione delle piogge è del tipo AIPE, tipico delle stazioni litoranee di gran parte del Mediterraneo centro occidentale.

Sulla base dei dati disponibili è stato possibile definire il clima con la classificazione di THORNTWHAITE e MATHER (1957). L'isola presenta un clima mesotermico (III, PE= 909), secco-subumido (C1) con indice di aridità di 44,6. La formula climatica risulta: B'3 b'4 C1 w. Il diagramma del bilancio idrico, elaborato con il metodo di Thorthwaite e Mather, è raffigurato in Fig. 2. L'elaborazione è in buon accordo con quella di VITTORINI (1976).

LA VEGETAZIONE

Metodologia di ricerca

Lo studio della vegetazione è stato effettuato mediante l'esecuzione di 161 rilevamenti in campo. L'oggetto dei rilevamenti sono state le fitocenosi: unità concrete individuate in funzione della omogeneità fisionomico-stazionale; le fitocenosi rilevate sono state riunite in "syntaxa" di vario rango. I rilevamenti sono stati effettuati con il metodo di Braun-Blanquet (1932) per i caratteri floristici e di ARRIGONI (1974, 1996) per la parte riguardante i caratteri fisionomico-strutturali.

Lo schema sintassonomico delle tipologie fitosociologiche individuate è proposto nella tavola riepilogativa in fondo all'articolo. La nomenclatura delle classi e la loro delimitazione è in accordo con MUCINA (1997), con esclusione di *Helicbryso-Crucianelletea*.

LA VEGETAZIONE DELL'ISOLA DI CAPRAIA

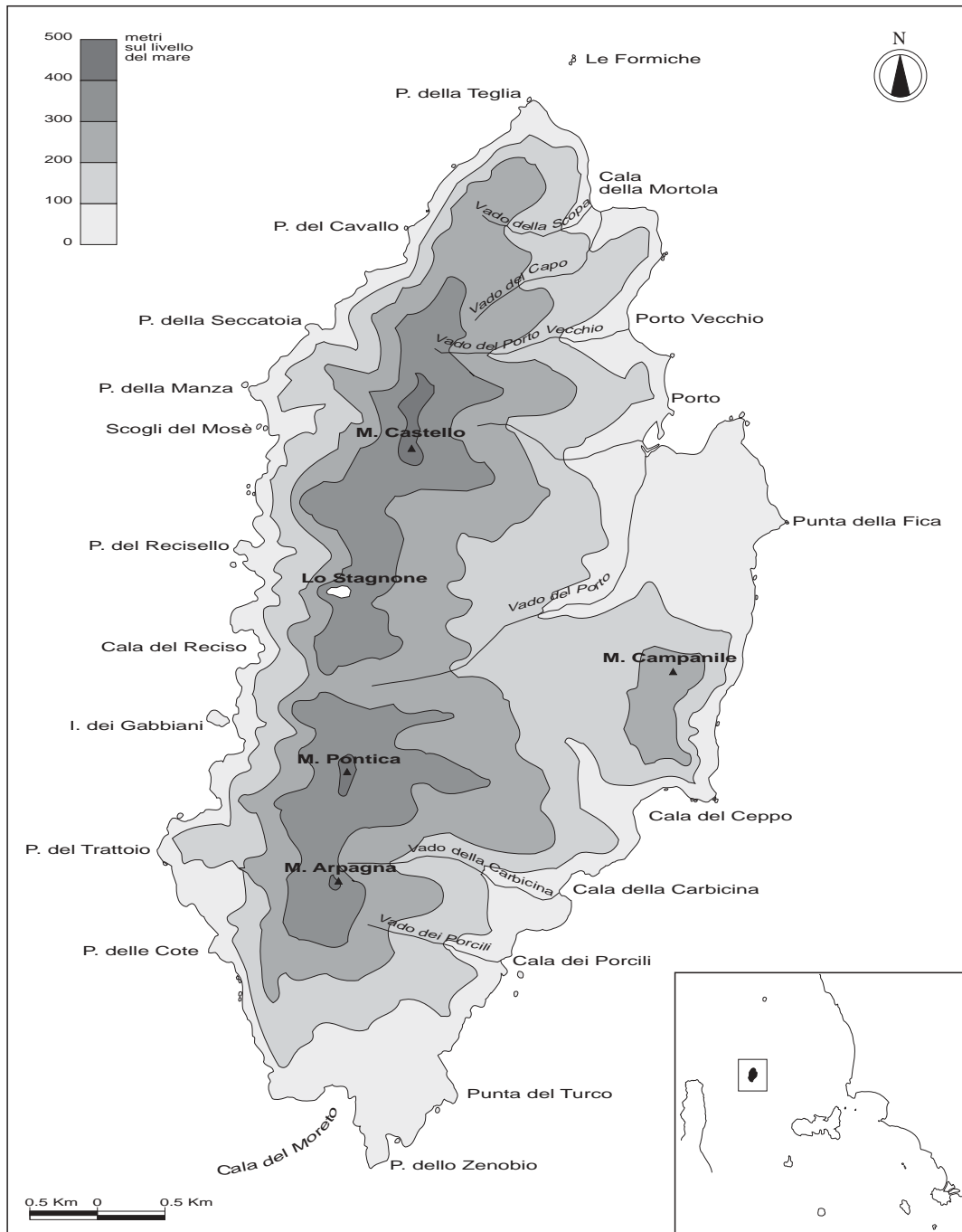


Fig. 1 - Carta topografica dell'isola di Capraia.

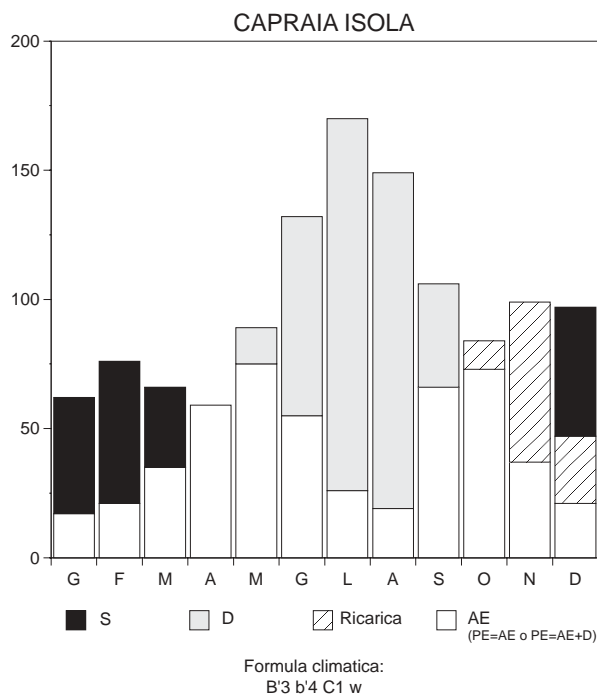


Fig. 2 - Bilancio idrico secondo il metodo di THORNTHWAITE e MATHER (1957).

TIPOLOGIE INDIVIDUATE

Vegetazione zonale

Macchie a dominanza di erica e corbezzolo (tab. 1).

Si sviluppano sulle pendici non molto acclivi in esposizione settentrionale e sui ripiani colluviali. Si tratta di formazioni chiuse, dominate da alberelli cedui sempreverdi a foglia ericoide o espansa; le cenosi si presentano dense, con strato superiore dominato da *Erica arborea* e *Arbutus unedo*, strato cespugliato con *Myrtus communis* e *Pistacia lentiscus*. Costante è la presenza di specie lianose, mentre lo strato erbaceo è composto da specie lucivaghe e mesofile, fra cui alcune pteridofite. Tali macchie possono essere ricondotte a *Erico arborea-Arbutetum unedonis* Allier et Lacoste 1980, descritto per la Corsica ma presente anche in aree silicee della Toscana sud-occidentale e in Sardegna (Arrigoni et al. 1996a, 1996b). L'attribuzione a *Cladonio verticillatae-Ericetum arborea* Filipello et Sartori 1981, descritto per Montecristo, non ci sembra proponibile perchè le cenosi di Capraia presentano una maggiore stratificazione e una maggiore partecipazione della componente erbacea soprattutto quella più mesofila con *Luzula forsteri*, *Poa sylvicola*, *Tamus communis* e *Pulicaria odora*, rispetto a quelle di Montecristo.

Il syntaxon *Erico-Arbutetum phillyretosum latifoliae* Allier et Lacoste 1980 (nome invalido Art. 5 ICPN, Barkman et al. 1986) lectotypus qui designato: ril. 43, tab. III, Ecol. Medit., 5) coincide con il tipo dell'associazione.

L'associazione rappresenta il tipo di vegetazione più evoluto presente a Capraia; appartengono a questo tipo le uniche stazioni

di *Quercus ilex* dell'isola, ma la partecipazione del leccio a questi consorzi è talmente sporadica che le macchie non possono essere attribuite a *Erico-Arbutetum* subass. *quercetosum ilicis* Allier et Lacoste 1980;

Per quanto riguarda la classificazione di *Erico-Arbutetum* nei syntaxa di rango superiore abbiamo preferito l'impostazione di GAMISANS e MURACCIOLE (1985) invece di quella originale di ALLIER e LACOSTE (1980), in quanto più rispondente alla situazione floristico-ecologica di Capraia.

Garighe e fruticeti a dominanza di *Cistus monspeliensis* (tab. 2).

Cistus monspeliensis è un frutice eliofilo la cui germinazione dei semi è favorita dal passaggio del fuoco: può quindi, a tutti gli effetti essere considerata una pirofita (GAMISANS, 1991). I continui incendi che nel passato hanno modificato il paesaggio di Capraia hanno senz'altro favorito questa specie che ha invaso praticamente tutti gli habitat disponibili. *C. monspeliensis* entra così in quasi tutti i tipi di vegetazione: dalle garighe dei *Cisto-Lavanduletea* fino alle macchie alte dei *Quercetea ilicis*. Le cenosi dominate da *C. monspeliensis* sono state attribuite a *Erico-Arbutetum cistetosum monspeliensis* subass. nova; questa è differenziata da *Erico-Arbutetum* subass. *cistetosum salvifolii* Allier et Lacoste 1980 (nome invalido Art. 5 ICPN, Barkman et al. 1986; lectotypus qui designato: ril. 30 tab. III, Ecol. Medit., 5) per la mancanza di *Cistus salvifolius* (presente in un solo rilievo) e la presenza costante di *C. monspeliensis*, *Asphodelus ramosus*, *Teucrium marum* e *Cytinus hypocistis*. La sottoassociazione assume la fisionomia di un fruticeto più o meno denso con copertura rada di alberelli, soprattutto *Erica arborea* e arbusti come *Myrtus communis* o altri di gariga. Gli aspetti di gariga tendono verso *Stachydi glutinosae-Genistetum corsicae* Gamisans et Muracciole 1985 appartenente all'alleanza *Teucrium mari* Gamisans et Muracciole 1985, syntaxa descritti per la Corsica (GAMISANS e MURACCIOLE, 1985). Fra le specie caratteristiche di questa associazione solo *Teucrium marum* è piuttosto comune, mentre sporadica è la presenza di *Stachys glutinosa*.

In alcune fitocenosi con copertura minore degli strati dominanti si trova un buon numero di specie annue che si collocano negli spazi aperti lasciati dagli arbusti e dai suffrutici, soprattutto in stazioni non o poco inclinate dove si formano dei microcolluvi con accumulo di sedimento sabbioso fine derivato dalla lisciviazione delle rocce vulcaniche; la conseguenza è che in queste microstazioni la reazione del suolo è tendenzialmente acida e i nutrienti sono scarsi determinando situazioni ottimali per l'inseguimento di erbe annue eliofile ed oligotrofiche. Fra le specie costanti troviamo *Tuberaria guttata*, *Briza maxima*, *Aira caryophylla* e *Vulpia sp. pl.*, appartenenti ad associazioni dei *Thero-Brachypodietea (Tuberarietalia guttatae)*. La sifenologia di queste erbe è tipicamente primaverile o tardo invernale; durante la stagione arida il suolo si secca e le microfite tendono a scomparire. Talvolta, in stazioni arricchite di nutrienti, si trovano specie dei *Brometalia rubenti-tectori* (Rivas-Goday et Rivas-Martinez 1963) Rivas-Martinez et Izco 1977 (*Echio-Galactition tomentosae* de Bolos et R.Mol. 1969) come *Galactites elegans* e *Bromus rubens*.

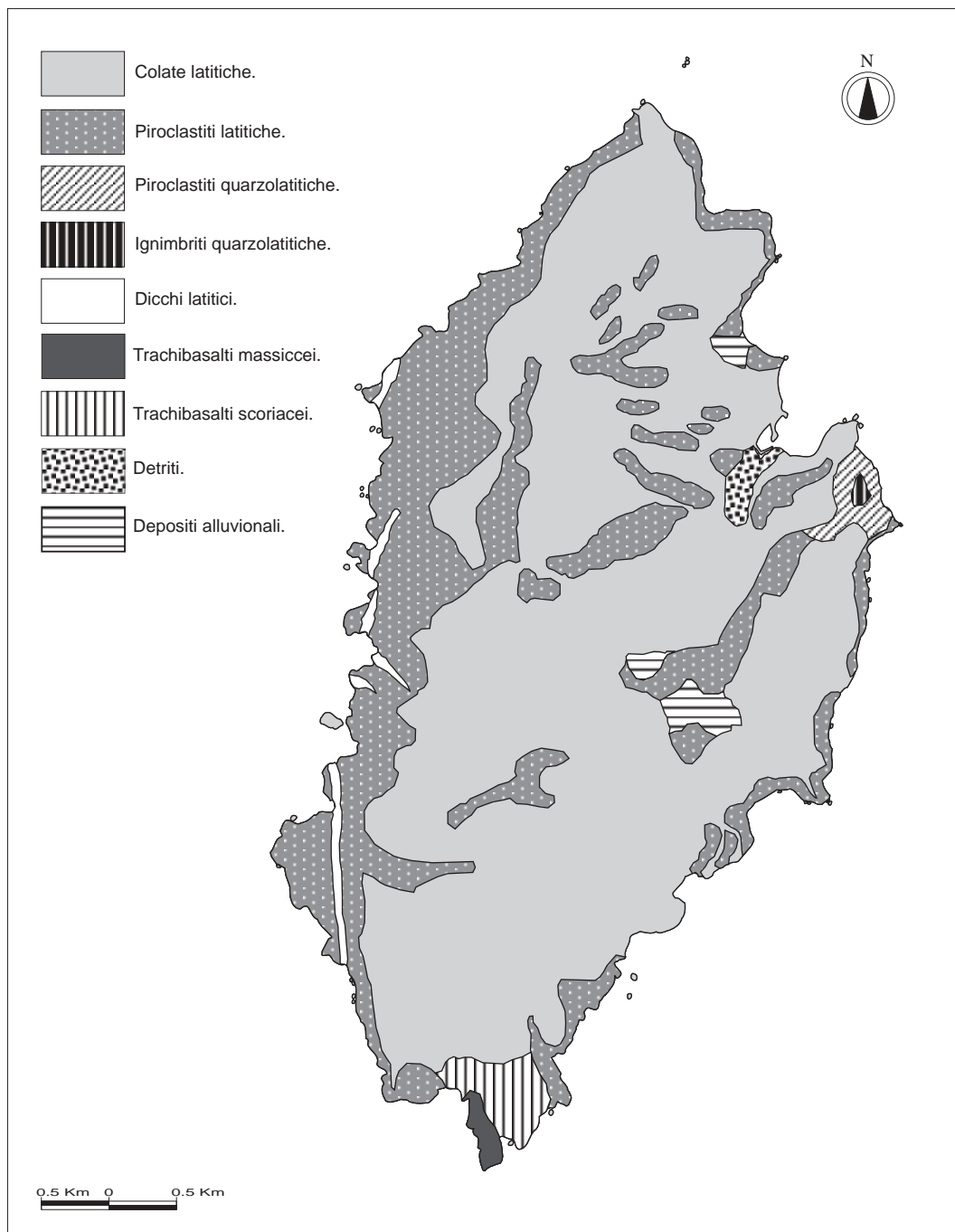


Fig. 3 - Carta geologica da BARSOTTI e LAMBERTINI 1989, modificata.

Tab. 1 - Macchie di sclerofille sempreverdi (*Erico arboreae-Arbutetum unedonis* Allier et Lacoste).

Strato (m)	Numero rilevamento																												
	70	64	113	37	158	163	156	164	127	126	118	71	116	137	39	115	38	67	119	121	144	145	117	141	150	136	159	166	
Altitudine (m)	230	320	108	380	370	300	328	330	115	100	338	270	135	105	20	110	370	120	360	320	174	265	322	150	85	100	360	323	
Esposizione	N	N	NE	NE	E	NW	E	NE	NE	SE	E	N	N	-	NE	NE	E	SW	NW	NE	-	NE	NE	N	S	E	E	SW	
Inclinazione (°)	20	15	1	25	5	25	2	25	5	25	2	10	1	-	10	15	15	5	30	20	-	15	1	35	30	15	15	15	
Superficie (mq)	150	150	150	80	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150	100	150	80	100	100	200	120	200	200	150	200	100	120	150	
Copertura tot. (%)	100	100	100	100	90	100	100	90	95	100	100	95	100	100	100	90	95	100	90	95	100	100	90	100	100	90	90	95	
Hm = 4,5	Arbutus unedo L.	4	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Erica arborea L.	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Rubus ulmifolius Schott	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Smilax aspera L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Quercus ilex L.											2																	
Hm = 2,8	Caratt. Erico arboreae-Arbutetum unedonis:																												
	Erica arborea L.	.	1	5	4	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Arbutus unedo L.	.	1	.	1	4	4	4	4	4	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Phillyrea latifolia L.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Caratt. Quercion ilicis, Quercetalia ilicis:																												
	Myrtus communis L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Pistacia lentiscus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Rhamnus alaternus L.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Lonicera implexa Ait.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Altre:																												
	Rubus ulmifolius Schott	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hm = 0,8	Caratt. Erico arboreae-Arbutetum unedonis:																												
	Myrtus communis L.	.	.	+	.	1	1	1	2	.	1	1	1	.	1	.	1	.	3	.	+	2	2	2	2	3	2	.	+
	Erica arborea L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	3	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4
	Arbutus unedo L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	2	2	2	1	.	.	.	.	.	1	1
	Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Caratt. Quercion ilicis, Quercetalia ilicis:																												
	Pistacia lentiscus L.	+	+	.	.	1	1	1	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2	1	.	+
	Clematis flammula L.	+	+	+
	Rosa sempervirens L.	+
	Quercus ilex L.	+
	Lonicera implexa Ait.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Smilax aspera L.	1
	Rhamnus alaternus L.
	Altre:																												
	Cistus monspeliensis L.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	2	1	1	1	.	2	2	1	.	.	2	2
	Asphodelus ramosus L.	.	.	+
	Rubus ulmifolius Schott	+	+	+	.	+	1	1	+	.	.	1
	Teucrium marum L.
	Rosmarinus officinalis L.
	Cistus salvifolius L.	1

Tab. 3 - Boscaglie termoxerofile semirupestri (*Cisto salvifolii-Euphorbietum dendroidis* (Mol. 1937) Br. Bl. 1952).

Strato (m)	Numero rilevamento	128	41	151	45	31	43	46	34
		Altitudine (m)	100	35	12	15	110	20	20	110
	Esposizione	SW	SE	NE	SE	SE	NE	SE	SE
	Inclinazione (°)	40	25	40	40	15	25	SE	25
	Superficie (mq)	40	100	100	80	100	80	90	80
	Copertura totale (%)	60	60	75	80	85	85	85	70
<hr/>									
Hm = 0,75	Caratt. Cisto salvifolii-Euphorbietum dendroidis e unità superiori:								
	<i>Euphorbia dendroides</i> L.	2	3	2	3	3	3	3	3
	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	3	1	2	1	3	2	3	3
	<i>Teucrium marum</i> L.	1	2	+	.	1	1	1	1
	<i>Asphodelus ramosus</i> L.	+	1	1	.	.	+	+	1
	<i>Erica arborea</i> L.	2	.	2	.	+	2	.	1
	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	1	2	1	3	.	.	.	+
	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	.	1	.	1	2	2	.	+
	<i>Myrtus communis</i> L.	.	1	2	.	.	3	2	+
	<i>Cistus salviifolius</i> L.	1	.	.	.	.	.	.	.
	Altre:								
	<i>Olea europea</i> L. var. <i>oleaster</i> Hoffmannss. et Link	2	.	.	.	.	+	.	+
	<i>Stachys glutinosa</i> L.	.	1	.	.	.	1	+	.
	<i>Helichrysum litoreum</i> Guss.	.	.	.	1	.	.	.	.
Hm = 0,20	Caratt. Cisto salvifolii-Lavanduletea stoechadis:								
	<i>Cytinus hypocistis</i> (L.) L.	.	.	.	.	.	.	+	+
	<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr.	+	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Briza maxima</i> L.	+	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C. Gmel.	+	.	.	.	.	.	.	+
	Altre:								
	<i>Brachypodium plukenetii</i> (All.)P. Beauv.	2	1	2	+	1	1	1	1
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	+	.	+	r	1	.	+	.
	<i>Anagallis minima</i> (L.) E.H.L. Krause	.	.	.	+	+	.	+	+
	<i>Galium aparine</i> L.	.	.	.	.	+	+	+	+
	<i>Pancratium illyricum</i> L.	.	+	+	.	.	+	.	.
	<i>Trifolium arvense</i> L.	.	.	.	.	+	.	r	r
	<i>Allium triquetrum</i> L.	r	.	r	.	r	.	.	.
	<i>Arisarum vulgare</i> Targ.-Tozz.	.	.	+	.	.	+	.	.
	<i>Crepis foetida</i> L.	.	.	.	.	r	+	.	.
	<i>Geranium columbinum</i> L.	+	.	.	.	.	+	.	.

SPORADICHE: strato 0,25 m: - *Drimia maritima* (L.) Stearn (34); *Chrysanthemum myconis* L. (46); *Aetheorhiza bulbosa* (L.) Cass (45); *Cynosurus echinatus* L. (128); *Lotus parviflorus* Desf. (128); *Lathyrus angulatus* (128); *Paronychia echinulata* Chater (34); *Aira caryophylla* L. (34); *Cheilanthes maderensis* (L.) Lowe (43); *Selaginella denticulata* (L.) Link (43); *Tamus communis* L. (43); *Dorycnium rectum* (L.) Ser. (46); *Asplenium marinum* L. (43); *Polypodium cambricum* L. subsp. *serrulatum* (Schinz ex Arcang.) Pic. Ser. (128).

I rilevamenti 50 e 102 rappresentano cenosi dominate da *Calicotome villosa*. In queste cenosi, dove si mantiene costante la presenza di *C. monspeliensis*, mancano le specie caratteristiche di *Calycotomo spinosae-Myrtetum communis* (Guinochet in Guinochet et Droineau 1944) de Bolos 1962.

Boscaglie termoxerofile semirupestri (tab. 3).

Le macchie con *Euphorbia dendroides* si sviluppano principalmente in stazioni costiere rocciose e a forte pendenza, soprattutto nelle esposizioni meridionali. Sono distribuite in larghissima parte sui versanti orientali, meno esposti alle correnti umide provenienti da occidente e sulle coste sud occidentali in tipiche stazioni di rifugio. *Euphorbia dendroides* si trova in cenosi con *Cistus monspeliensis*, *Teucrium marum*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus*

communis, *Rosmarinus officinalis* e *Erica arborea* mentre sporadica è la presenza di *Olea europea* var. *oleaster*. Cenosi simili per composizione floristica e situazione ecologica sono state riportate per le Isole Hyeres (MOLINIER, 1935) e per la Francia meridionale (BRAUN-BLANQUET et al., 1952) sotto il nome di *Cisto salvifolii-Euphorbietum dendroidis* (Mol. 1937) Br.-Bl. 1952 e vengono attribuite ai *Cisto salvifolii-Lavanduletea stoechadis*. La scarsa presenza di specie di *Oleo-Ceratonion* Br.-Bl. 1936 em. Rivas-Martinez 1975 rende problematica l'attribuzione di queste cenosi a *Oleo-Euphorbietum dendroidis* Trinajstić 1977, anche se sono presenti alcune specie di questo syntaxon e di *Pistacia lentisci-Rhamnietalia alaterni* Riv.-Mart. 1975. Questo tipo di cenosi ricorda molto da vicino i raggruppamenti a *Pistacia lentiscus* ed *Euphorbia dendroides* della Corsica riportati da GAMISANS e MURACCIOLE (1985) che vengono invece attribuiti a *Stachydi-Genistetum corsicae*.

Tab. 4 - Macchie con mirto e lentisco (cfr. *Myrto communis-Pistacietum lentisci* (Mol. 1954) Rivas-Martinez 1974). 1952).

Strato (m)	Numero rilevamento	47	107	10
		Altitudine (m)	15	75	70
	Esposizione	-	SW	-
	Inclinazione (°)	-	1	-
	Superficie (mq)	100	200	50
	Copertura tot. (%)	100	95	80
Hm = 3,0	<i>Erica arborea</i> L.	2	.	.
	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	+	.	.
Hm = 0,8	Caratt. <i>Myrto communis-Pistacietum lentisci</i>:			
	<i>Myrtus communis</i> L.	4	4	3
	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	2	2	4
	Caratt. <i>Quercetalia ilicis, Quercetea ilicis</i>:			
	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	+	2	2
	<i>Erica arborea</i> L.	.	1	1
	<i>Clematis flammula</i> L.	+	.	+
	Altre:			
	<i>Helichrysum litoreum</i> Guss.	.	1	1
	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	.	1	.
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	.	.	+
	<i>Asphodelus ramosus</i> L.	.	.	+
	<i>Teucrium marum</i> L.	.	.	1
Hm = 0,2 m	Caratt. <i>Oleo-Ceratonion, Quercetalia ilicis, Quercetea ilicis</i>:			
	<i>Arisarum vulgare</i> Targ.-Tozz.	1	+	+
	<i>Asplenium onopteris</i> L.	r	.	.
	<i>Carex distachya</i> Desf.	.	+	.
	Altre:			
	<i>Brachypodium plukenetii</i> (All.) P. Beauv.	+	2	2
	<i>Cytinus hypocistis</i> (L.) L.	+	+	+
	<i>Aristolochia rotunda</i> L. subsp. <i>isularis</i> (Arrig. et Nardi) Gamis.	1	+	.
	<i>Crepis foetida</i> L.	.	r	+
	<i>Vicia benghalensis</i> L.	.	+	+
	<i>Poa sylviculata</i> Guss.	+	.	.
	<i>Pulicaria odora</i> (L.) Reichenb.	r	.	.
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	.	1	.
	<i>Hypericum</i> sp.	.	r	.
	<i>Vicia disperma</i> L.	.	.	r

Macchie a mirto e lentisco (tab. 4).

I rilevamenti in tab. 4 sono stati effettuati in alcuni pianori derivati dalla costruzione di terrazzamenti per le colture, ormai abbandonate da più di 20 anni, nell'area dell'ex Colonia Penale. Queste cenosi possono essere attribuiti, in via provvisoria, a *Myrto communis-Pistacietum lentisci* (Mol. 1954) Rivas-Martinez 1974, associazione di *Oleo-Ceratonion*, anche se le specie caratteristiche dell'alleanza si mantengono abbastanza ridotte in numero e con scarsa presenza salvo *Myrtus communis* e *Pistacia lentiscus*.

Praterie a *Asphodelus ramosus* (tab. 5).

Queste cenosi sono distribuite nelle aree maggiormente degradate dal pascolo e successivamente abbandonate, spesso in coincidenza di stazioni esposte ai venti occidentali, come alcune selle poste lungo la catena principale. La composizione floristica di queste cenosi mostra una buona partecipazione di specie dei *Thero-Brachypodietea* Br.-Bl. (incluso *Tuberarietetea guttatae* Br.-Bl. 1943 in accordo a Mucina, 1997) anche se la componente annuale legata a suoli oligotrofici tende fortemente a diminuire per il disturbo causato dalla frequentazione da parte di animali selvatici (soprattutto conigli) e turisti. E' da notare che, a contatto spaziale con queste cenosi sono localizzate le sole stazioni di fruticeti con *Cistus salvifolius*, specie più esigente in fatto di umidità rispetto a *C. monspeliensis*.

Tab. 5 - Asfodeleti (aggr. ad *Asphodelus ramosus*).

Strato (m)	Numero rilevamento	130	161
		Altitudine (m)	220	250
	Esposizione	-	W
	Inclinazione (°)	-	5
	Superficie (mq)	30	50
	Copertura totale (%)	80	80
Hm = 0,6	<i>Cistus salvifolius</i> L.	.	1
	<i>Erica arborea</i> L.	.	+
Hm = 0,5	Aggr. a <i>Asphodelus ramosus</i>:		
	<i>Asphodelus ramosus</i> L.	4	4
	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	3	1
	<i>Sanguisorba minor</i> (L.) Scop.	1	+
	<i>Biza maxima</i> L.	+	+
	<i>Bromus rubens</i> L.	+	+
	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	+	1
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	+	+
	<i>Hypochoeris achyrophorus</i> L.	r	+
	<i>Geranium colombinum</i> L.	r	+
	<i>Carex divisa</i> Huds.	1	1
	<i>Carex flacca</i> Schreb. subsp. <i>serrulata</i> (Biv.) Greuter	1	+
	<i>Oenanthe pimpinelloides</i> L.	+	+
	<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel	+	r
	<i>Sherardia arvensis</i> L.	+	+
	<i>Bellis annua</i> L.	+	+
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	1	.
	<i>Vicia disperma</i> L.	r	.
	<i>Medicago</i> sp.	+	.
	<i>Lathyrus angulatus</i> L.	+	.
	<i>Ranunculus velutinus</i> Ten.	+	.
	<i>Trifolium nigrescens</i> Viv.	+	.
	<i>Isaetes histrix</i> Bory	r	.
	<i>Brachypodium plukenetii</i> (All.) P. Beauv.	.	1
	<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P. Beauv.	.	+
	<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr.	.	+
	<i>Anagallis minima</i> (L.) E.L.H. Krause	.	r
	<i>Anagallis arvensis</i> L.	.	+
	<i>Lolium perenne</i> L.	.	r
	<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C.Gmel.	.	r
	<i>Romulea insularis</i> Sommier	.	r
	<i>Drimia maritima</i> (L.) Stearn	.	1
	<i>Stachys arvensis</i> (L.) L.	.	+
	<i>Lotus parviflorus</i> Desf.	.	r
	<i>Echium plantagineum</i> L.	.	r

Tab. 6 - Pteridieti (aggr. ad *Pteridium aquilinum*).

Numero rilevamento		36
Strato (m)	Altitudine (m)	210
	Esposizione	NE
	Inclinazione (°)	5
	Superficie (mq)	25
	Copertura (%)	95
Hm = 0,7 Aggr. a <i>Pteridium aquilinum</i>:		
	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	4
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	2
	<i>Asphodelus ramosus</i> L.	+
	<i>Clematis vitalba</i> L.	1
Hm = 0,3		
	<i>Brachypodium plukenetii</i> (All.) P. Beauv.	2
	<i>Aristolochia rotunda</i> L. subsp. <i>insularis</i> (Arrig. et Nardi) Gamis.	1
	<i>Holcus lanatus</i> L.	1
	<i>Poa sylvicola</i> Guss.	1
	<i>Arisarum vulgare</i> Targ.-Tozz.	+
	<i>Mentha insularis</i> Req.	+
	<i>Tamus communis</i> L.	+
	<i>Rubia peregrina</i> L.	+
	<i>Geranium purpureum</i> Vill.	+
	<i>Oenanthe pimpinelloides</i> L.	+
	<i>Galium verrucosum</i> L.	+
	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	+
	<i>Allium triquetrum</i> L.	+
	<i>Cyclamen repandum</i> Sibth. et Sm.	+
	<i>Viola alba</i> Besser subsp. <i>dehnhardtii</i> (Ten.) W. Becker	+
	<i>Cardus cephalanthus</i> Viv.	r
	<i>Crepis foetida</i> L.	r

Pteridieti (tab. 6).

Le cenosi a *Pteridium aquilinum* si rinvenivano soprattutto nelle aree abbandonate della ex Colonia Penale, in stazioni pietrose con ruscellamento superficiale derivate dal crollo dei muretti a secco. Cenosi simili a queste per composizione floristica e contesto ecologico sono state rilevate a Montecristo da FILIPPELLO e SARTORI (1981), in Corsica da GEHU e BIONDI (1994) e attribuite ad associazioni della classe *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et Tx.

Pratelli di erbe annue (tab. 7).

Queste cenosi si instaurano principalmente negli spazi vuoti lasciati dagli arbusti e dai frutici e nelle stazioni dei pratelli effimeri microelofitici più degradati iniziando il processo di ricolonizzazione. Si tratta di pratelli di piccole dimensioni (pochi mq) con specie annuali (terofite), graminoidi, generalmente di piccola taglia (10-30 cm). Dal punto di vista ecologico le specie presenti a Capraia sono quelle preferenti suoli silicei, da acidi a subacidi e oligotrofici. Esse sono in gran parte caratteristiche di *Tuberarion guttatae* e dell'ordine *Tuberaretalia guttatae*, qui incluso nella classe *Thero-Brachypodietea* in accordo alla recente revisione di MUCINA e AL. (1998), ma da alcuni autori considerato a livello di classe (*Tuberarietetea guttatae* Br.-Bl. 1943). Le cenosi dei rilevamenti in tab. 7, sono situazioni di invasione da parte delle specie annue xerotolleranti degli stagnetti temporanei in via di prosciugamento. In questi casi le specie di *Tuberaretalia guttatae* hanno preso il sopravvento su quelle di *Isoeto-Nanojuncetea*.

Tab. 7 - Pratelli di erbe annue (*Tuberarietetea guttatae* Br. Bl. 1943).

Numero rilevamento		185	186	187
Strato (m)	Altitudine (m)	75	50	50
	Esposizione	-	-	-
	Inclinazione (°)	-	-	-
	Superficie (mq)	2	2	3
	Copertura totale (%)	30	20	35
Hm = 0,2				
Caratt. Thero-Brachypodietea, Tuberarietalia guttatae, Tuberarion guttatae:				
	<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr.	+	r	+
	<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P. Beauv.	+	+	2
	<i>Hypochoeris achyrophorus</i> L.	r	r	r
	<i>Trifolium stellatum</i> L.	+	r	r
	<i>Crassula vaillantii</i> (Willd.) Roth	r	r	r
	<i>Vulpia myurus</i> (L.) C.C. Gmel.	r	+	.
	<i>Aira caryophylla</i> L.	+	r	.
	<i>Plantago bellardii</i> All.	1	1	.
	<i>Paronychia echinulata</i> Chater	r	r	.
	<i>Euphorbia exigua</i> L.	r	r	.
	<i>Trifolium arvense</i> L.	+	r	.
	<i>Filago vulgaris</i> Lam.	r	.	r
	<i>Vulpia ciliata</i> Dumort.	+	.	r
	<i>Vulpia ligustica</i> (All.) Link	+	.	+
	<i>Briza maxima</i> L.	.	r	1
	<i>Lathyrus angulatus</i> L.	.	r	r
	<i>Hypericum perforatum</i> L.	.	r	r
	<i>Trifolium arvense</i> L.	.	r	.
	<i>Trifolium scabrum</i> L.	.	r	.
Caratt. Stellarietetea mediae, Brometalia rubencti-rectori:				
	<i>Bromus rubens</i> L.	r	r	.
	<i>Anagallis arvensis</i> L.	r	r	.
	<i>Avena barbata</i> Pott. ex Link	r	.	1
	<i>Galactites elegans</i> (All.) Soldano	.	r	.
	<i>Plantago lagopus</i> L.	r	.	r
	<i>Lupinus micranthus</i> Guss.	.	r	.
	<i>Lagurus ovatus</i> L.	r	.	.
	<i>Sagina apetala</i> Ard.	r	r	.
	<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E. Hubbard	+	.	.
	<i>Bromus madritensis</i> L.	.	.	+
	<i>Bromus hordeaceus</i> L.	.	.	1
Altre:				
	<i>Silene caprarica</i> Sommier	+	r	r
	<i>Romulea columnae</i> Sieb. et Mauri	r	1	+
	<i>Sedum stellatum</i> L.	1	r	.
	<i>Plantago weldenii</i> Reichenb.	r	1	.
	<i>Trifolium nigrescens</i> Viv.	r	1	.
	<i>Petrorhagia velutina</i> (Guss.) P.W. Ball	+	r	.
	<i>Vicia benghalensis</i> L.	r	.	r
	<i>Chrysanthemum myconis</i> L.	.	+	+
	<i>Juncus bufonius</i> L.	1	.	.
	<i>Trifolium infamia-ponertii</i> Greuter	r	.	.
	<i>Anagallis minima</i> (L.) E.H.L. Krause	.	+	.
	<i>Geranium molle</i> L.	.	+	.
	<i>Cicendia filiformis</i> (L.) Delarbre	.	+	.
	<i>Bellis annua</i> L.	.	+	.
	<i>Trifolium micranthum</i> Viv.	.	r	.
	<i>Parentucellia viscosa</i> (L.) Caruel	.	r	.
	<i>Linum bienne</i> L.	.	r	.
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	.	.	+
	<i>Lolium perenne</i> L.	.	.	+
	<i>Geranium purpureum</i> Vill.	.	.	+
	<i>Medicago praecox</i> DC.	.	.	+
	<i>Asphodelus ramosus</i> L.	.	.	+
	<i>Hyparrhenia hirta</i> (L.) Stapf	.	.	r

Pratelli effimeri microelofitici tardovernali (tab. 8).

Si tratta di microcenosi dominate dall'elemento ecologico microelofitico-tardovernale: si tratta per lo più di microfite effimere, piccole emicriptofite e geofite a fioritura tardovernale o primaverile precoce. Queste cenosi sono strettamente correlate a stazioni con suoli a granulometria sabbiosa, generalmente poveri in nutrienti, con ristagno di acqua durante la stagione piovosa e condizioni di forte xericità fin dall'inizio della stagione secca.

Queste cenosi possono essere inserite nella classe *Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al., secondo il recente schema proposto da BRULLO (1995). I rilevamenti possono essere riuniti in due tipi principali:

- un gruppo dominato da specie annuali elofitiche fra le quali *Cicendia filiformis*, *Lotus angustissimus*, *Laurentia gasparrinii*, *Juncus capitatus*, *Opbioglossum lusitanicum* e *Isolepis cernua*; la presenza di queste specie consente di poter riferire i rilievi a *Cicendia filiformis-Solenopsis laurentiae* Brullo 1995 nomen, probabilmente a *Laurentio-Juncetum capitati* Rivas Goday et Borja 1968; le fitocenosi sono distribuite ad altitudine compresa fra 50 e 150 m e mostrano la tendenza allo svincolamento dall'acqua come è rilevato dalla presenza di un buon numero di specie dei *Tuberarietalia guttatae*;

- l'altro gruppo è formato da cenosi in cui sono presenti microelofite come *I. duriei*, piccole geofite come *Romulea insularis* e erbe annue come *Sagina subulata*, *Trifolium nigrescens* e *T. micranthum*. Queste fitocenosi possono essere attribuite ad una nuova associazione per la quale assegnamo il nome *Romuleo insularis-Isoetetum duriei*. L'associazione si trova nelle aree a maggiore altitudine, in stazioni nelle quali l'apporto idrico è garantito anche nei mesi siccitosi da uno spesso cuscinetto muscinale. Anche dal punto di vista fenologico queste cenosi si rilevano separate da quelle poste a minore altitudine in quanto si trovano in piena fioritura nel periodo fra fine Aprile e inizio di Maggio. I rilevamenti 72, 73, 129 e 122 presentano un maggior numero di erbe perenni, fra le quali dominano *Cynodon dactylon* e *Dactylis glomerata*, forse a causa di una maggiore degradazione, soprattutto per calpestio e conseguente compattazione del terreno di queste stazioni, fattori che sembrano segnare un passaggio verso la prateria ad asfodelo e quindi l'evoluzione della serie per svincolamento dalla situazione microstazionale.

Questo tipo di vegetazione rientra fra quelli considerati come "meritevoli di conservazione di interesse prioritario" all'interno della Comunità Europea (Direttiva 92/43 e 97/62 CEE). Ulteriori approfondimenti sulla distribuzione, dinamismo e conservazione di questo tipo di cenosi sono ancora oggetto di studio.

Il dinamismo in atto

La degradazione del bosco dovuta ai ripetuti incendi ed al pascolo si manifesta attraverso la presenza di forme di vegetazione strutturalmente più semplici e con minore biomassa rispetto al bosco di sclerofille sempreverdi mediterranee a dominanza di leccio. Tutti i tipi di vegetazione zonale attualmente rilevabili a Capraia sono da interpretare come stadi di degradazione del bosco di leccio su substrato siliceo. Lo stadio più evoluto è attualmente rappresentato dalla macchia alta a *Erica arborea* e *Arbutus unedo*, due specie appartenenti alla famiglia delle *Ericaceae* che mostrano una certa tolleranza nei confronti del taglio e dell'azione del fuoco grazie alla loro forte capacità pollinifera. L'*Erico-Arbutetum cistetosum monspeliensis* rappresenta un ulteriore stadio di degradazione. Nelle stazioni ancora

più degradate i tipi di vegetazione sono costituiti da garighe, sempre dominate da *C. monspeliensis* nelle quali si nota una, più o meno forte, penetrazione di erbe annuali dei *Tuberarietalia guttatae*, in funzione della dispersione spaziale delle specie legnose caratteristiche dei syntaxa di *Cisto-Lavanduletea*. Tutti questi tipi di vegetazione possono essere riuniti in una sola unità astratta definita in funzione della appartenenza alla stessa serie dinamica climatica che, in accordo con GAMISANS (1988), possiamo definire come: serie mesomediterranea inferiore di *Quercus ilex* su substrato siliceo.

Vegetazione azonale

Vegetazione casmofitica e litofitica aeroalina (tab. 9).

Queste cenosi sono distribuite sulle coste rocciose di tutta l'isola. Esse sono attribuibili a *Critbmo maritimi-Limonietum contortiramei* (Molin. 1955) Gehu et Biondi 1994 descritto per la Corsica, sia nella sua forma tipica che nella sottoassociazione *frankenietosum laevis* Gehu et Biondi 1994 tipica delle rocce non o poco in pendenza della costa e della Piana dello Zenobito. Mancano qui le specie caratteristiche di *Erodio corsici-Limonion articulati* (Gamisans et Muracciole 1985) Gehu et Biondi 1994 con l'eccezione di *Limonium contortirameum*.

Questo tipo di vegetazione rientra fra quelli considerati "meritevoli di conservazione" all'interno della Comunità Europea (Direttiva 92/43 CEE).

Garighe semialofile della sommità delle coste rocciose a dominanza di elicriso (tab. 10).

Le cenosi a *Helichrysum litoreum* e *Senecio cineraria* vanno a costituire una fascia pressoché continua lungo tutto il perimetro dell'isola, posta nella parte alta delle coste rocciose fra 10 e 80 m di altitudine a contatto spaziale da un lato con le formazioni di macchia e dall'altro con le cenosi di casmofite aeroaline di *Critbmo-Limonietum contortiramei*. La presenza di *H. litoreum*, come specie costante e caratterizzante fisionomicamente queste cenosi, fa sì che, da un punto di vista fitosociologico, la loro attribuzione a syntaxa già descritti sia problematica. Viene quindi proposta una nuova associazione *Senecio cinerariae-Helichrysetum litorei* caratterizzata da *Helichrysum litoreum*, *Senecio cineraria* e *Limonium contortirameum*.

Senecio-Helichrysetum litorei viene articolata in tre sottoassociazioni:

a) *typicum* dominata da *H. litoreum* e da *Frankenia laevis*, distribuita prevalentemente su litosuoli nelle zone a scarsa o nulla pendenza e a contatto spaziale con *Critbmo-Limonietum frankenietosum laevis*, ma con una minore partecipazione delle specie aeroaline;

Tab. 9 - Vegetazione casmofitica e litofitica aeroalina (*Crithmo maritimi-Limonietum contortiramei* (R. et Ro. Mol., 1959) Gehu et Biondi, 1994)

Strato (m)	Numero rilevamento															
	44	4	14	149	147	62	57	58	59	1	168	135	53	55	2	
Altitudine (m)	5	60	2	15	5	5	20	30	10	3	15	35	5	5	10	
Esposizione	NE	NW	N	W	E	NW	W	NW	SW	W	NW	E	E	N	NW	
Inclinazione (°)	vert.	vert.	vert.	vert.	vert.	vert.	vert.	vert.	vert.	45	10	35	15	10	40	
Superficie(mq)	35	25	5	25	20	30	15	25	35	20	5	20	30	50	30	
Copertura totale (%)	25	35	15	20	15	30	50	40	50	30	30	45	20	40	50	
Hm = 0,3																
Caratt. Crithmo maritimi-Limonietum contortiramei:																
Limonium contortirameum (Mabille) Erben	1	1	1	2	2	2	2	1	3	1	1	1	+	1	1	
Crithmum maritimum L.	+	1	r	+	+	1	2	2	1	1	.	.	+	.	.	
Differenziali Crithmo maritimi-Limonietum contortiramei frankenietosum laevis:																
Frankenia laevis L.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	2	3	3	2	3	2
Caratt. Crithmo-Limonietea:																
Senecio cineraria DC.	2	2	2	1	+	1	.	.	.	+	r	3
Daucus gingidium L. subsp. mauritanicus (L.) Onno	+	+	+	1	.	+	.	+	.	+	.	+	r	.	+	+
Lotus cytisoides L.	.	.	.	2	+	1	.	.	.	+	+
Reichardia picroides (L.) Roth var. halophila (Sommier) Fiori
Altre:																
Dactylis glomerata L.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	r	+	2	.	+	1
Helichrysum litoreum Guss.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Bromus rubens L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	r	.	+
Catapodium marinum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	1	.
Samolus valerandi L.	.	.	+	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum maritimum Willd. subsp. subspathaceus (Req.) Bonnier et Layens	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	r	.
Umbilicus rupestris (Salisb.) Dandy	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Brachypodium plukenetii (All.) P. Beauv.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asplenium obovatum Viv.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stachys glutinosa L.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aristolochia rotunda L. subsp. insularis (Arrig. et Nardi) Gamsians	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Allium triquetrum L.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago coronopus L.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
SPORADICHE: strato 0, 25 m - Carduus cephalanthus Viv. (4); Fumaria bicolor Sommier ex Nicotra (4); Erodium sp. (4); Galium minutulum Jordan (4); Cymbalaria aequitriloba (Viv.) Cheval. (14); Narcissus serotinus L. (14); Asplenium marinum L. (44); Euphorbia dendroides L. (44); Rosmarinus officinalis L. (149); Pancratium illyricum L. (135); Sagina maritima G. Don (57); Holcus lanatus L. (57); Dittrichia viscosa (L.) Greuter (55); Parapholis incurva (L.) C.E. Hubbard (55); Silene capraria Sommier (168); Soleirolia soleirolii (Req.) Dandy (58).																

b) *thymelaetosum birsutae* subass. nova, distribuita solo nella parte meridionale a Cala Rossa, in stazioni a scarsa pendenza in aree con un accumulo di suolo. *Thymelaea birsuta* conferisce a questa sottoassociazione la fisionomia di fruticeto basso con copertura rada di alberelli. Le stazioni sono soggette ad apporto di cloruro di sodio da parte del vento e di nitrati derivati dagli escrementi dei gabbiani il che conferirebbe il carattere di specie alo-nitrofila che *T. birsuta* ha nel Mediterraneo (GAMISANS e MURACCIOLE, 1985; GEHU e GEHU-FRANK, 1986; GEHU e BIONDI, 1994) e nella Regione Irano-Turanica;

c) *pancratietosum illyrici* subass. nova, caratterizzata dalla dominanza di *Pancratium illyricum* e da alcune specie nitrofile come *Bromus rubens*, *Dittrichia viscosa* e *Carduus cephalanthus*: anche questa subassociazione è legata all'apporto di nitrati da parte delle colonie di gabbiani ma l'aspetto fisionomico è diverso dalla subassociazione precedente in quanto vi è una maggiore partecipazione di erbe mentre mancano gli alberelli e gli arbusti. Questo tipo di vegetazione è distribuito lungo le coste di Capraia ed è mantenuto dal disturbo causato dalla massiccia presenza dei gabbiani, che hanno in queste cenosi i loro luoghi di nidificazione.

Su suoli rocciosi la sottoassociazione tipica è rappresentata da una facies nella quale compaiono, oltre che *Rosmarinum officinalis*, *Cistus monspeliensis* e *Pistacia lentiscus*. Questa situazione segna il passaggio verso la serie della lecceta.

La nuova associazione viene riferita a *Antyllidion barba-jovis* Brullo et De Marco 1989, alleanza descritta per le coste della toscana (BRULLO e DE MARCO, 1989; BRULLO e MINISALE, 1997). Per quanto riguarda l'attribuzione di questa alleanza a syntaxa di rango superiore, BRULLO e DE MARCO (1989) e BRULLO e MINISALE (1997) attribuiscono *Antyllidion barba-jovis* a *Critbmo-Limonietea* Br.-Bl. 1947. Questa attribuzione non sembra tuttavia giustificata in quanto, questa classe riunisce syntaxa caratterizzati da specie alofile, mentre le cenosi poste nella parte alta delle coste sono dominate e caratterizzate da litofite non o poco alofile. Preferiamo quindi attribuire l'associazione di Capraia all'ordine *Helichrysetalia italici* Biondi et Gehu 1994 descritto per la Corsica (GEHU e BIONDI, 1994) e quindi proponiamo di inserire *Antyllidion barba-jovis* in questo ordine. La classe di riferimento può essere individuata in *Helichryso italici-Crucianelletea maritimae* (Gehu, Riv.-Mart. et R.Tx. in Bon et Gehu 1973) Sissingh 1974 em. Gehu et Biondi 1994 (Gehu et Biondi, 1994; 1997).

Senecio-Helichrysetum litorei può essere considerato un raggruppamento permanente, in quanto mantenuto dall'azione dei gabbiani e dalle condizioni stazionali, anche se di probabile derivazione secondaria; le cenosi attribuibili alla facies a *Rosmarinum officinalis* indicano il passaggio, sia spaziale che dinamico, verso le garighe a dominanza di *Cistus monspeliensis* e quindi verso le macchie di *Erico-Arbutetum*. Il rosmarino per la sua preferenza per stazioni semirupestri è la specie che si colloca a "ponte" fra le cenosi di *Helichryso-Crucianelletea* (*Antyllidion barba-jovis*) e quelle di *Cisto-Lavanduletea*.

Le garighe della sommità delle coste rocciose rientrano nella lista degli habitat considerati come "meritevoli di conservazione" all'interno della Comunità Europea (Direttiva 92/43 CEE).

Vegetazione casmofitica e litofitica

Raggruppamenti xerofitici (tab. 11).

Si tratta di cenosi rupestri dominate da specie xerofile ed eliofile come: *Silene tyrrhena*, *Centaurea gymnocarpa*, *Linaria capraria* e *Galium caprarium*; queste cenosi si trovano su tutte le rupi di Capraia, dal tratto di strada che raccorda il Porto con il Paese fino alle pendici del Monte Castello. L'alta percentuale di endemismo in esse presente fa sì che la loro attribuzione a syntaxa già descritti risulti impraticabile quindi viene proposta una nuova associazione: *Linario caprariae-Umbilicetum rupestris*. In vicinanza del mare le cenosi rupicole sono arricchite da elementi aeroalini, soprattutto *Senecio cineraria* e *Daucus gingidium* subsp. *mauritanicus*; che si fanno meno frequenti man mano che si sale in altitudine. Sulle rupi occidentali del M. Forcone e del M. Castello, in contatto spaziale con le cenosi sciafilo-igrofitiche a *Cymbalaria aequitriloba*, si trovano raggruppamenti a *Saxifraga granulata* var. *brevicaulis* Sommier e *Sagina subulata*, impoveriti nelle specie caratteristiche dell'associazione.

Per quanto riguarda le unità superiori questi raggruppamenti possono essere attribuiti a *Asplenio billotii-Umbilicion rupestris* De Foucault 1988, anche se *A. billotii* F.W.Schultz è qui vicariata da *A. obovatum* più xerotermofila.

Raggruppamenti casmofitico-litofitici mesosciafili (tab. 12).

È costituita da cenosi a dominanza di specie litofilo-casmofitiche e sciafilo-igrofitiche distribuite sulle rupi ombrose e stillicidiose dal mare fino alle sommità del Monte Castello, con *Cymbalaria aequitriloba* presente in tutti i rilievi. Cenosi simili a quelle rilevate a Capraia sono state ascritte da vari autori ad associazioni distinte per le Baleari (DE BOLOS e MOLINIER, 1958; 1969), per la Sardegna (PIGNATTI e WIKUS PIGNATTI, 1974; CAMARDA e AL., 1995), per la Corsica (GAMISANS e MURACCIOLE, 1985; GAMISANS, 1991; GEHU e BIONDI, 1994) e per Montecristo (FILIPPELLO e SARTORI, 1981). Il confronto con le tabelle riportate da questi autori ci mostra che le cenosi di Capraia presentano una certa autonomia floristica per la presenza costante di un forte numero di specie sciafile e igrofile come *Samolus valerandi* e *Sagina subulata* che caratterizzano l'associazione e che mancano nelle cenosi rilevate negli altri territori; quest'autonomia ci permette di distinguere una nuova associazione per la quale viene proposto il nome: *Cymbalario aequitrilobae-Samoletum valerandi*. Di questa associazione possiamo distinguere due facies una di altitudine, quella tipica, con *Sagina subulata* e *Mentha requienii* subsp. *bistaminata* ed una a livello del mare, impoverita di queste specie ma arricchita da elementi appartenenti ai *Critbmo-Limonietea*. Filipello e Sartori (1981) attribuiscono le cenosi a *M. requienii* subsp. *bistaminata* (sub. *Mentha requienii*) dell'isola di Montecristo, descritte come una nuova associazione *Menthetum requienii* Filipello et Sartori 1981, alla classe *Isoeto-Nanojuncetea* sulla base della presenza di specie annuali igrofile che gravitano in queste fitocenosi.

L'attribuzione a syntaxa di rango superiore del *Cymbalario-Samoletum valerandi*, risulta problematica. Da un confronto con

Tab. 11 - Vegetazione casmofitica. Raggruppamenti xerofitici (*Linario caprariae-Umbilicetum rupestris* ass. nova).

		*							
Strato (m)	Numero rilevamento	170	171	60	182	133	183	18	124
		Altitudine (m)	35	50	20	25	390	420	300	290
	Esposizione	N	E	NW	NE	S	W	NW	NW
	Inclinazione (°)	vert.	vert.	vert.	vert.	vert.	vert.	vert.	vert.
	Superficie (mq)	10	15	5	8	10	10	5	3
	Copertura totale (%)	20	30	25	30	10	20	5	5
Hm = 0,15 Caratt. Linario caprariae-Umbilicetum rupestris:									
	<i>Silene tyrrhenia</i> Jeanmonod et Boquet	+	+	1	1	r	2	r	.
	<i>Linaria capraria</i> Moris et De Not.	1	+	1	+	1	1	.	.
	<i>Galium caprarium</i> Natali	+	+	1	2	+	+	.	r
	<i>Centaurea gymnocarpa</i> Moris et De Not.	1	2	.	+	.	+	.	.
Caratt. Asplenio billotii-Umbilicetum rupestris; Asplenietea trichomanis:									
	<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	r	+	+	+	r	+	r	+
	<i>Polypodium cambricum</i> L. subsp. <i>serrulatum</i> (Arcang.) Pic. Ser.	+	+	.	+	.	+	r	r
	<i>Asplenium obovatum</i> Viv.	.	.	r	r	.	+	+	1
	<i>Parietaria judaica</i> L.	+	+	.	r	.	.	r	.
Fitocenosi impoverite:									
	<i>Cymbalaria aequitriloba</i> (Viv.) Cheval.	.	.	.	.	.	.	r	r
	<i>Sagina subulata</i> (Swartz) C. Presl	.	.	.	.	.	.	+	r
	<i>Saxifraga granulata</i> L. var. <i>brevicaulis</i> Sommier	.	.	.	.	.	.	+	1
	<i>Selaginella denticulata</i> (L.) Link	.	.	.	.	.	.	+	+
	<i>Sedum caespitosum</i> (Cav.) DC.	.	.	.	.	.	.	1	+
Altre:									
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	+	+	+	1	+	+	r	+
	<i>Brachypodium plukenetii</i> (All.) P. Beauv.	+	2	1	1	+	+	.	.
	<i>Senecio cineraria</i> DC.	+	+	2	+	1	.	.	.
	<i>Helichrysum litoreum</i> Guss.	2	1	1	1	.	.	.	.
	<i>Lotus cytisoides</i> L.	+	1	+	1	.	.	.	.
	<i>Daucus gingidium</i> L. subsp. <i>mauritanicus</i> (L.) Onno	r	r	1	.	.	.	.	.
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	.	r	r	r	.	.	.	.
	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	.	+	.	r	.	.	.	.
	<i>Teucrium marum</i> L.	.	.	.	.	r	1	.	.
	<i>Erica arborea</i> L.	.	.	.	.	r	.	.	.
	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	.	.	.	.	1	+	.	.
	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	.	.	r	r	.	.	.	.
	<i>Sedum caespitosum</i> (Cav.) DC.	.	r	.	.	.	.	.	.
	<i>Dianthus sicularis</i> C. Presl	.	.	2	.	.	.	.	.
	<i>Carduus cephalanthus</i> Viv.	.	.	r	.	.	.	.	.
	<i>Crithmum maritimum</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.
	
	* Rilievo typus	.	.	.	.	.	.	.	.

le tabelle pubblicate nei lavori sopra citati all'interno del blocco Sardo-Corso-Arcipelago toscano, risulta abbastanza costante la presenza di due sole specie caratteristiche di *Arenarion balearicae* de Bolos et Molinier (1958 provv.) 1969: *Cymbalaria aequitriloba* presente in quasi tutti i rilievi e *Arenaria balearica*, mentre mancano tutte le altre specie indicate dai due autori, in quanto endemismi delle Baleari. Secondo DE BOLOS e MOLINIER (1958), le cenosi delle Baleari possono essere vicariate, in Corsica e nelle altre isole tirreniche, da cenosi costituite da altre specie a distribuzione più orientale e non esclusive delle Baleari, fra queste i due autori citano *Soleirolia soleirolii* (sub *Helxine soleirolii*). Viene quindi proposta una nuova suballeanza che riunisce le associazioni con *Cymbalaria aequitriloba* delle isole del Mediterraneo centrale (Sardegna, Corsica e Arcipelago toscano) per la quale proponiamo il nome di *Cymbalarienion aequitrilobae* suball. nova. Questa è caratterizzata da *Cymbalaria aequitriloba*,

Sagina subulata, *Selaginella denticulata*, *Asplenium trichomanes* e *Asplenium* gr. *obovatum* (*A. obovatum*, *A. billotii* e *A. foreziense* Legrande) ed ha come tipo l'associazione *Cymbalario-Samoletum valerandii*; la sottoalleanza tipica *Arenarienion balearicae* rimane quindi ristretta alle sole isole Baleari. A questa nuova sottoalleanza sono inoltre attribuibili le seguenti associazioni: *Asplenio obovati-Cymbalarietum aequitrilobae* Pignatti e Wikus Pignatti 1974, *Arenario balearicae-Cymbalarietum aequitrilobae* Filipello et Sartori 1981 e *Cymbalarietum aequitrilobae* Paradis et Piazza 1992. Alcuni dubbi rimangono sull'attribuzione del *Dianthus siculi-Asplenietum billotii* Gamisans et Muracciole 1981 a causa della estrema larghezza delle superfici di rilevamento che per cenosi di questo tipo possono rendere non comparabili i rilievi con gli altri. Il differente approccio metodologico è già stato messo in evidenza da GEHU e BIONDI (1994).

Tab. 12 - Vegetazione casmofitica-litofitica. Raggruppamenti mesosciafili (*Cymbalaria aequitrilobae-Samoletum valerandii* ass. nova).

		*								
Strato (m)	Numero rilevamento	42	56	61	16	20	21	19	125	
		Altitudine (m)	10	5	3	5	290	300	280	290
		Esposizione	NW	W	W	NE	W	NW	W	NW
		Inclinazione (°)	vert.	vert.	vert.	vert.	vert.	vert.	vert.	vert.
		Superficie (mq)	3	8	5	5	5	5	3	3
		Copertura totale (%)	15	10	3	15	10	8	12	8
<hr/>										
Hm = 0,2	Caratt. <i>Cymbalaria aequitrilobae-Samoletum valerandi</i>:									
	<i>Cymbalaria aequitriloba</i> (Viv.) Cheval.	2	1	+	1	r	+	2	r	
	<i>Samolus valerandi</i> L.	+	2	1	r	+	+	1	1	
	<i>Sagina subulata</i> (Swartz) C. Presl	.	.	.	.	+	+	+	r
	Caratt. <i>Asplenietea rupestris</i>:									
	<i>Asplenium marinum</i> L.	1	.	.	+	.	.	.	.
	<i>Soleirolia soleirolii</i> (Req.) Dandy	.	.	+	1	.	.	.	.
	<i>Parietaria judaica</i> L.	.	.	.	+	r	.	+	.	
	<i>Sedum caespitosum</i> (Cav.) DC.	.	.	.	.	1	1	.	.
	<i>Asplenium obovatum</i> Viv.	.	.	.	.	.	r	.	r
	<i>Mentha requienii</i> Benth. subsp. <i>bistaminata</i> Mannocci et Falconcini	.	.	.	.	.	.	+	1
	<i>Asplenium onopteris</i> L.	.	.	.	r	.	.	.	.
	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	.	r	.	.	.	.	.	.
	<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	.	.	.	.	.	.	r	.
	Altre:									
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	.	.	+	.	1	+	1	.	
	<i>Borago pygmaea</i> (DC.) Chater et Greuter	.	.	.	r	+	.	r	+	
	<i>Juncus</i> sp.	.	.	+	.	1	+	r	.	
	<i>Allium triquetrum</i> L.	.	.	.	+	+	r	.	.	
	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	.	.	.	+	+	1	.	.	
	<i>Holcus mollis</i> L.	.	.	.	.	r	.	r	.
	<i>Helichrysum litoreum</i> Guss.	.	.	.	+	.	1	.	.	
	<i>Senecio cineraria</i> DC.	.	r	.	.	.	.	r	.
	<i>Sanguisorba minor</i> (L.) Scop.	.	.	.	.	r	.	.	.
	<i>Mentha insularis</i> Req.	.	.	.	.	r	.	.	.
	<i>Juncus bufonius</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	r
	<i>Carex divisa</i> Huds.	.	.	.	.	.	.	.	r
	<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L.	.	.	.	.	.	.	r	.
	<i>Ranunculus trilobus</i> Desf.	.	.	.	.	.	.	r	.
	<i>Aristolochia rotunda</i> L. subsp. <i>insularis</i> (Arrig. et Nardi) Gamis.	.	.	.	r	.	.	.	.
	* Rilievo typus									

Al pari delle cenosi di stillicidio, le cenosi rupestri, sia elio-xerofile che sciafile, rappresentano gli habitat di maggiore pregio botanico di Capraia in quanto funzionano da stazioni di conservazione per specie relitte a distribuzione ristretta o disgiunta: fra queste specie vi sono endemismi locali, dell'arcipelago e specie sardo-corse.

Come già evidenziato da DE BOLOS e MOLINIER (1958) queste comunità sono ricche di paleoendemismi tirrenici (*Cymbalaria aequitriloba*, *Mentha requienii*, *Arenaria balearica*, *Soleirolia soleirolii*, ecc.) e possono essere considerate come le ultime sopravvissute di un raggruppamento presente sulle montagne del Mediterraneo occidentale nei periodi a clima più caldo ed umido della fine del terziario.

Macchie laurifilliche alveali a dominanza di oleandro (tab. 13).

Cenosi lineari di questo tipo si trovano solo in corrispondenza del Vado del Porto e del Vado dell'Anghiale, dove assumono una certa importanza per il loro sviluppo. Nello strato dominante è presente *Nerium oleander*, la copertura degli strati codominanti è formato da specie di *Quercetea ilicis*. Nello strato erbaceo sono costanti *Carex microcarpa*, *Mentha insularis* e *Festuca arundinacea* subsp. *corsica* qui indicate come caratteristiche di una nuova associazione per la quale viene proposto il nome *Festuco corsicae-Nerietum oleandri* e la cui presenza è ristretta al Vado del Porto di Capraia. Si tratta dell'unico luogo in Toscana dove questo tipo di cenosi caratteristiche delle fiamme delle aree

Tab. 13 - Macchie laurifilliche alveali a dominanza di oleandro (*Festuco corsicae-Nerietum oleander* ass. nova).

		*				
	Numero rilevamento	51	48	49	173	184
Strato (m)	Altitudine (m)	20	10	15	10	75
	Esposizione	-	-	-	-	E
	Inclinazione (°)	-	-	-	-	5
	Superficie (mq)	150	100	120	100	80
	Copertura totale (%)	95	75	90	90	95
Hm = 4,2	Nerium oleander L.	4	4	4	3	3
	Smilax aspera L.	1	+	1	2	1
	Lonicera implexa Ait.	1	+	1	+	1
	Rhamnus alaternus L.	1	1	1	2	2
	Myrtus communis L.	2	.	.	1	+
	Hedera helix L.	+	.	1	.	+
	Rubus ulmifolius Schott	.	1	.	.	+
	Ailanthus altissima Swingle	.	.	.	.	2
Hm = 1,5	Rhamnus alaternus L.	+	.	+	2	1
	Rubus ulmifolius Schott	+	.	1	1	1
	Dittrichia viscosa (L.) Greuter	.	1	1	1	1
	Rosa canina L.	.	.	+	.	+
	Tamus communis L.	.	.	.	+	.
Hm = 0,4	Caratt. Festuco corsicae-Nerietum oleandri:					
	Mentha insularis Req.	r	.	+	+	r
	Festuca arundinacea Schreb. subsp. corsica (Hack.) Kerguelen	+	+	1	.	+
	Carex microcarpa Bertol. ex Moris	+	2	2	.	.
	Specie igrofile:					
	Scirpus maritimus L.	+	1	1	.	.
	Juncus maritimus Lam.	+	+	1	+	.
	Adiantum capillus-veneris L.	.	+	r	.	+
	Samolus valerandii L.	.	+	+	.	.
	Oenanthe pimpinelloides L.	.	.	+	.	+
	Carex divisa Huds.	.	r	.	.	.
	Isolepis cernua (Vahl.) Roem. et Schultes	.	r	.	.	.
	Specie mesofile:					
	Hedera helix L.	1	1	+	+	+
	Rubus ulmifolius Schott	.	+	.	+	+
	Crataegus monogyna Jacq.	+	+	.	.	.
	Tamus communis L.	.	+	.	+	.
	Clematis vitalba L.	+	.	.	.	.
	Altre:					
	Asplenium onopteris L.	+	+	r	+	.
	Allium triquetrum L.	+	.	+	+	1
	Rubia peregrina L.	+	+	+	.	.
	Polypodium cambricum L. subsp. serrulatum (Arcang.) Pic. Ser.	r	.	.	r	+
	Rumex crispus L.	.	r	r	.	+
	Arisarum vulgare Targ.-Tozz.	r	.	.	1	+
	Brachypodium plukenetii (All.) P. Beauv.	+	.	.	+	1
	Asparagus acutifolius L.	r	.	.	+	.
	Sonchus asper L.	.	.	.	r	+
	Tolpis virgata (Desf.) Bertol.	r	.	.	.	.
	Cyclamen repandum Sibth. et Sm.	.	.	.	r	.

* Rilievo typus

Tab. 14 - Vegetazione igrofitica, elofitica e idrofittica dello Stagnone (rilievo 1998).

Strato (m)	Numero rilevamento	175	179	181	180	178	178	176	177
	Altitudine (m)	320	320	320	320	320	320	320	320
	Esposizione	-	-	-	-	-	-	-	-
	Inclinazione (°)	-	-	-	-	-	-	-	-
	Superficie (mq)	5	5	4	3	5	10	2	5
	Copertura totale (%)	80	70	30	90	60	90	95	95
	Tipo ecologico dominante (E=elofittico, I=idrofittico, H=erbaceo igrofitico)	I	I	I	E/I	E/I	E	H	H
Hm = 0,8	Caratt. Phragmiti australis-Caricetea elatae:								
	<i>Typha latifolia</i> L.	.	.	.	.	.	5	.	.
	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	.	1	.	5	3	+	1	.
	<i>Juncus effusus</i> L.	.	.	.	.	+	.	2	2
	<i>Typha angustifolia</i> L.	.	.	+	.	.	1	.	.
	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	.	1	.	+	.	.	.	.
	Caratt. Agrostio stoloniferae-Arrhenatheretea elatioris, Eleocharietalia palustris:								
	<i>Carex divisa</i> Huds.	.	.	.	.	.	.	4	4
	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. et Schultes	.	1	+	.	1	+	1	2
	<i>Ranunculus sardous</i> Crantz.	.	.	.	.	.	.	.	r
	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+
Hm = 0,3	Caratt. Potamogetonetea pectinati, Potamogetonetalia pectinati:								
	<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank subsp. <i>baudotii</i> (Godron) Meikle ex C.D.K. Cook	5	4	1	2	2	.	.	.
	<i>Miryophyllum alterniflorum</i> DC. in Lam. et DC.	2	1	2	+	1	.	.	.
	<i>Potamogeton crispus</i> L.	.	.	1	.	.	.	.	.
	Altre:								
	<i>Rumex</i> cfr. <i>crispus</i>	.	.	.	.	.	.	+	r
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	.	.	.	.	.	.	1	+
	<i>Baldellia ranunculoides</i> (L.) Parl.	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Juncus articulatus</i> L.	.	.	.	.	2	.	.	.
	<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.	.	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	.	.	.	.	.	.	1	.
	<i>Oenanthe pimpinelloides</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	1

più calde del bacino del Mediterraneo è presente allo stato naturale. La nuova associazione viene attribuita a *Nerion oleandri* Br.-Bl. et de Bolos 1956 (= *Rubo ulmifolii-Nerion oleandri* de Bolos 1985 descritto da DE BOLOS, 1985, in accordo a IZCO e AL., 1984). L'attribuzione a syntaxa di rango superiore risulta problematica per l'ecologia piuttosto ampia dell'oleandro che può quindi inserirsi in vari tipi di vegetazione: dalle cenosi igro-alofile a copertura discontinua con varie specie di *Tamarix*, a popolamenti densi con varie specie di salici e in fitocenosi igrofile con *Alnus glutinosa* dei *Populetalia albae* Br.-Bl., come avviene in Sardegna (ARRIGONI, 1996b). GAMISANS (1991) e JULVE (1993) attribuiscono *Rubo ulmifolii-Nerietum oleandri* de Bolos 1956, vicariante corsa dell'associazione di Capraia, a *Nerio-Tamaricetea* de Bolos et Br.-Bl. 1957, seppur impoverita delle specie caratteristiche. L'attribuzione sembra motivata più da ragioni fisionomiche per la sola dominanza di *Nerium oleander*, che per la presenza di specie caratteristiche della classe in gran parte igro-alofile, gravitanti nella Regione Irano-Turanica e assenti in gran parte del Mediterraneo settentrionale. Dal punto di vista floristico-ecologico, queste cenosi sembrano più vicine ai *Salicetea purpureae* Moor 1958; de Foucault (1991) attribuisce i raggruppamenti a *Nerium oleander* e *Salix purpurea* ad una nuova alleanza *Tamarici gallicae-Salicion purpureae* de Foucault 1991, basata sui rilevamenti effettuati nella penisola balcanica da KARPATI (1962) e riuniti in una tabella sintetica da Horvat e al. (1974: tab. 40, col. 3), anche se la componente eurosiberiana è preponderante su quella mediterranea. La nuova alleanza comprende la vegetazione igrofila termo-mediterranea di transizione

con i *Nerio-Tamaricetea* Br.-Bl. et de Bolos 1957 e viene attribuita ai *Salicetea purpureae*. Il problema resta ancora aperto in quanto manca una revisione completa di questo tipo di vegetazione per il Mediterraneo centro-settentrionale, pertanto l'attribuzione di queste cenosi ai *Salicetea purpureae* deve ritenersi provvisorio. Le fitocenosi del Vado dell'Anghiale risultano impoverite nelle specie igrofile a causa di una maggiore pressione antropica e minacciate, soprattutto nella parte a monte, dall'invasione di *Ailanthus altissima* (ril. 182).

Questo tipo di vegetazione rientra fra quelli considerati come "meritevoli di conservazione" all'interno della Comunità Europea (Direttiva 92/43 CEE).

Vegetazione igrofitica, elofitica ed idrofittica (tab. 14).

Nello Stagnone sono localizzate una serie di fitocenosi dulciacquicole di rilevante interesse a scopi conservazionistici. Questo è una delle poche aree dell'Arcipelago toscano in cui vi è apporto di acqua durante tutto il corso dell'anno da parte di una sorgente sommersa. Si tratta di cenosi di piccole dimensioni che si distribuiscono attorno allo specchio d'acqua e al suo interno. Nello specchio d'acqua si sviluppa un mosaico di fitocenosi costituito da specie appartenenti a forme di crescita diverse. Nella parte interna è presente la vegetazione idrofittica flottante e radicante dominata da *Ranunculus peltatus* subsp. *baudotii* e da *Myriophyllum alterniflorum*. In una sola stazione è stato reperito *Potamogeton crispus*. Queste cenosi possono essere attribuite a

syntaxa dell'ordine *Potametalia pectinati*. Il tipo di vegetazione rientra fra quelli considerati come "meritevoli di conservazione" all'interno della Comunità Europea (Direttiva 92/43 CEE).

Nella fascia interna, sono presenti cenosi a dominanza di *Alisma plantago-aquatica*, *Eleocharis palustris*, *Baldellia ranunculoides* che tendono a penetrare nelle formazioni di idrofite dei *Phragmitetea*; a questo syntaxon sono pure riferibili le associazioni a *Typha latifolia* e *T. angustifolia*. Verso l'esterno le elofite tendono ad essere progressivamente sostituite da erbe igrofile come *Carex divisa*, *Juncus effusus* e *Ranunculus sardous* che costituiscono cenosi attribuibili a *Eleocharsetalia palustris*.

Lo Stagnone si presentava fino al 1991 privo di *Typha latifolia* e *T. angustifolia*. Attualmente le cenosi dominate da queste due specie tendono a invadere tutto lo specchio d'acqua diminuendo la superficie adatta allo sviluppo delle idrofite. Dal 1998 è un corso un progetto che prevede di limitare la consistenza delle cenosi dominate dalle tife in modo da evitare l'interramento del laghetto e la perdita delle popolazioni di specie rare e meritevoli di conservazione presenti come: *Baldellia ranunculoides*, *Potamogeton crispus*, *Ranunculus peltatus* subsp. *baudotii* nonché di preservare un habitat di interesse per la fauna ornitica migratrice.

La distribuzione attuale delle fitocenosi igrofitiche ed elofitiche dello Stagnone è riportata in un dettaglio (1:2.500) della carta della vegetazione.

CARTA DELLA VEGETAZIONE

Sulla base delle fotografie aeree (Compagnia Generale Riprese Aeree, volo del 1994) e delle osservazioni in campo (anni 1995-1998) è stata realizzata una carta della distribuzione dei principali tipi di vegetazione. La scala della carta è 1:50.000 (Fig. 4a), mentre il particolare dello Stagnone è 1:2.500 (Fig. 4b). La tipologia deriva dalla correlazione dei tipi fisionomici con le tipologie floristico-ecologiche (fitosociologiche) e le unità geomorfologico-stazionali secondo le indicazioni di ARRIGONI (1996).

I tipi di vegetazione individuati sono:

1) - Macchie di sclerofille sempreverdi in genere a dominanza di *Erica arborea* (*Erico arboreae-Arbutetum unedonis pbillyretosum latifoliae* Allier et Lacoste 1980).

Sono costituite da forme cedue di alberelli microfillici-ericoidi (*Erica arborea*), talvolta con alberelli macrofillici (*Arbutus unedo*), da macchie basse miste di degradazione dominate da *Erica arborea* talvolta con *Cistus monspeliensis* (*Erico arboreae-Arbutetum unedonis pbillyretosum latifoliae*). Si includono qui anche le macchie a dominanza di mirto e lentisco (*Myrto communis-Pistacietum lentisci*) su substrato non o poco degradato, in stazioni a scarsa pendenza o sui terrazzamenti degli ex-coltivi.

2) - Mosaico di garighe e fruticeti (*Erico arboreae-Arbutetum unedonis cistetosum monspeliensis* Foggi 1999).

Si tratta di garighe con *Cistus monspeliensis* su substrato roccioso o comunque su suoli erosi degradati, talvolta in mosaico con i fruticeti a dominanza di *Cistus monspeliensis* (*Erico-Arboreae-Arbutetum unedonis cistetosum monspeliensis*) con *Erica arborea* subordinata; spesso è presente un mosaico di frutici con raggruppamenti di erbe annuali (*Tuberarietalia guttatae*) sulle superfici più degradate; più raramente comprende garighe con *Calicotome villosa* sparsa.

3) - Boscaglie termoxerofile semirupestri a dominanza di *Euphorbia dendroides* (*Cisto salvifolii-Euphorbietum dendroidis* (Mol. 1937) Br.-Bl. 1952).

Boscaglie costiere e subcostiere semirupestri con alberelli termoxerofili (*Euphorbia dendroides*) nello strato dominante. Presentano copertura interrotta e strato dominato con *Cistus monspeliensis* (*Cisto salvifolii-Euphorbietum dendroidis*).

4) - Mosaico di: prati a dominanza di *Asphodelus ramosus*; prati umidi (*Agrostio stoloniferae-Arrhenatheretea elatioris* (Tx. 1937) de Foucault 1984); pratelli xerofitici (*Tuberarietalia guttatae* Br.-Bl. et al. 1952 em. Rivas-Martinez 1978) e microelofitici (*Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946).

I prati dominati da *Asphodelus ramosus* sono in stazioni pianeggianti su selle ventose, spesso in mosaico con pratelli effimeri di microelofite (*Isoeto-Nanojuncetea*) nelle piccole depressioni e i pratelli di erbe annue (*Tuberarietalia guttatae*).

Il mosaico costituito da prati umidi nelle zone di accumulo di terra e con falda superficiale alternati a pratelli effimeri xerofitici (*Tuberarietalia guttatae*) e microelofitici (*Isoeto-Nanojuncetea*) in stazioni con suolo eroso, talvolta con frutici sparsi.

5) - Formazioni rupestri discontinue di casmofite e litofite costiere aeroaline (*Critbmo-Limonietum contortiramei* (R. et Ro. Mol. 1959) Gehu et Biondi 1994).

Sono riunite in questa tipologia le formazioni rupestri aperte di casmofite e litofite costiere aeroaline in vicinanza del mare a dominanza di *Limonium contortirameum* e/o *Frankenia laevis* (*Critbmo-Limonietum contortiramei*).

6) - Garighe costiere a dominanza di *Helicbrysum litoreum* e *Senecio cineraria* subsp. *cineraria* (*Senecio cinerariae-Helicbrysetum litorei* Foggi 1999).

Sotto questa dicitura sono riunite le garighe della parte alta delle coste rocciose in stazioni a scarsa pendenza e su terreno sciolto, a dominanza di *Helicbrysum litoreum* e *Senecio cineraria* (*Senecio cinerariae-Helicbrysetum litorei*); le garighe in stazioni con erbe bulbose (*Pancratium illyricum*) dominanti (*Senecio cinerariae-Helicbrysetum litorei pancratiesum illyrici* Foggi 1999) poste in coincidenza dei siti di nidificazione dei gabbiani; le cenosi con alberelli sparsi a foglie squamiformi (*Senecio cinerariae-Helicbrysetum litorei thymelaetosum hirsutae* Foggi 1999).

LA VEGETAZIONE DELL'ISOLA DI CAPRAIA



Fig. 4a - Carta delle principali unità di vegetazione dell'Isola di Capraia (scala 1 : 50.000).

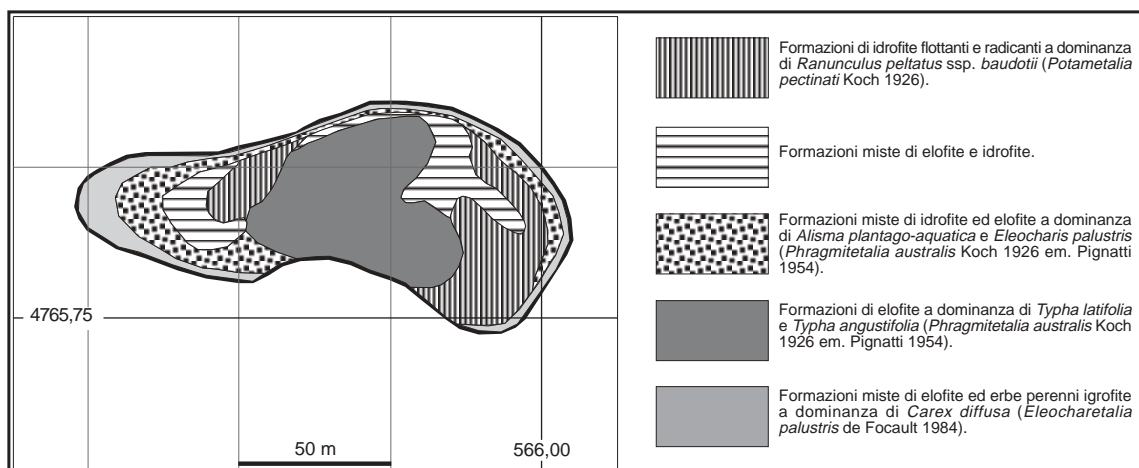


Fig. 4b - Particolare de "Lo Stagnone" (scala 1: 2.500). Principali formazioni vegetali.

7) - Macchie laurifilliche alveali a dominanza di *Nerium oleander* (*Festuco corsicae-Nerietum oleandri* Foggi 1999).

Macchie alveali a dominanza di alberelli laurifillici (*Nerium oleander*) con strato arbustivo dominato formato da arbusti sclerofillici e strato erbaceo costituito da alte erbe graminoidi (*Festuco corsicae-Nerietum oleandri*).

8) - Aree urbanizzate o in corso di urbanizzazione.

Aree urbanizzate, in corso di urbanizzazione o abbandonate con vegetazione ruderale o, più raramente, artificiale-ornamentale.

CONCLUSIONI

Il paesaggio vegetale dell'isola di Capraia si è andato lentamente costituendo in funzione della accidentata morfologia del rilievo e degli interventi da parte dell'uomo per l'utilizzazione delle risorse naturali esistenti. L'inizio del disboscamento dell'isola è probabilmente iniziato dagli Etruschi che venivano a Capraia per rifornirsi di legna da ardere nei loro forni per la fusione del ferro all'Elba; a questo ha fatto seguito una storia di continue invasioni di pirati, ripetute devastazioni da parte delle Repubbliche Marinare di Genova e Pisa, alternate a lunghi periodi di abbandono. Tutto questo è proseguito fino al 1873 quando, con l'istituzione della Colonia Penale, iniziò un periodo di intenso sfruttamento agricolo-pastorale del territorio, ancora testimoniato dalle opere di terrazzamento estese su gran parte dell'isola. L'abbandono delle aree coltivate da parte della Colonia Penale (l'ultimo raccolto è stato effettuato nel 1976), situate in gran parte nella metà settentrionale dell'isola, attorno al paese e in località i Piani, ha innescato dei processi di recupero da parte della vegetazione naturale, soprattutto in quelle aree dove le condizioni stazionali erano più favorevoli, come i pianori dei terrazzamenti; nelle aree più acclivi e roc-

ciose, dove il processo di rigenerazione del suolo risulta più lento si sono potuti mantenere i tipi di vegetazione degli stadi più degradati.

Il risultato di questa serie di eventi è che l'attuale paesaggio vegetale appare come un intricato mosaico di fitocenosi legate fra loro sia dal punto di vista dinamico che spaziale, con tipi di vegetazione che sfumano l'uno nell'altro, spesso senza evidenti soluzioni di continuità della composizione floristica e della fisionomia. Questa situazione risulta particolarmente favorevole al mantenimento un alto livello di diversità floristica e vegetazionale. Contemporaneamente a questa situazione estremamente fluida nel tempo e nello spazio sono presenti habitat rupestri che per la loro natura conservativa ospitano cenosi ricche di endemismi e specie relittuali.

Il paesaggio vegetale di Capraia è quindi in grado di mantenere sia cenosi relitte sia tipi di vegetazione soggetti ad un intenso dinamismo. La presenza contemporanea di questi tipi di fitocenosi rende Capraia un'isola di rilevante interesse per la conservazione della diversità vegetale. Da notare infatti che sono presenti ben 6 habitat, dei quali due prioritari, dell'Allegato I della Di-

rettiva 92/43 e 97/62 CEE; oltre a 44 specie presenti, a vario titolo, nelle "Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia" (FOGGI e RAFFAELLI, 1997). Ma è solo attraverso una gestione attenta che si potrà evitare che utilizzazioni improprie del territorio compromettano questo patrimonio naturalistico.

ELENCO DEI RILIEVI

1 - Punta dello Zenobito, 7.V.95. 2 - Punta dello Zenobito, 7.V.95. 3 - Punta dello Zenobito, 7.V.95. 4 - Punta dello Zenobito, 7.V.95. 5 - Punta dello Zenobito, 7.V.95. 6 - Cala Rossa, 7.V.95. 7 - Cala Rossa, 7.V.95. 8 - Cala Rossa, 7.V.95. 9 - Cala Rossa, 7.V.95. 10 - Fra Cala Rossa e Piana dello Zenobito, 7.V.95. 11 - Piana dello Zenobito, 7.V.95. 12 - Piana dello Zenobito, 7.V.95. 13 - Fra Piana dello Zenobito e Punta del Turco, 7.V.95. 14 - Cala delle Saline, 7.V.95. 15 - Cala della Mortola, 8.V.95. 16 - Cala della Mortola, 8.V.95. 17 - Cala della Mortola, 8.V.95. 18 - Parte alta del Vado del Fondo, 9.V.95. 19 - Parte alta del Vado del Fondo, 9.V.95. 20 - Parte alta del Vado del Fondo, 9.V.95. 21 - Parte alta del Vado del Fondo, 9.V.95. 22 - Parte alta del Vado del Fondo, 9.V.95. 30 - Fra i Porcili e la Punta di Porto Vecchio, 2.VI.96. 31 - Fra i Porcili e la Punta di Porto Vecchio, 2.VI.96. 32 - Fra i Porcili e la Punta di Porto Vecchio, 2.VI.96. 33 - Fra i Porcili e la Punta di Porto Vecchio, 2.VI.96. 34 - Fra i Porcili e la Punta di Porto Vecchio, 2.VI.96. 35 - Monte Castello, 2.VI.96. 36 - Monte Castello, 2.VI.96. 37 - Monte Castello, 3.VI.96. 38 - Monte Castello, 3.VI.96. 39 - Cala dei Porcili, 4.VI.96. 40 - Cala dei Porcili, 4.VI.96. 41 - Cala dei Porcili, 4.VI.96. 42 - Cala della Carbicina, 4.VI.96. 43 - Cala della Carbicina, 4.VI.96. 44 - Cala del Ceppo, 4.VI.96. 45 - Cala del Ceppo, 4.VI.96. 46 - Cala di Portovecchio, 4.VI.96. 47 - Cala di Portovecchio, 4.VI.96. 48 - Vado del Porto, 4.VI.96. 49 - Vado del Porto, 4.VI.96. 50 - Presso il ponte sul Vado del Porto, 4.VI.96. 51 - Vado del Porto, 4.VI.96. 52 - Presso il Paese, 4.VI.96. 53 - Punta della Teglia, 4.VI.96. 54 - Punta della Teglia, 5.VI.96. 55 - Punta della Teglia, 5.VI.96. 56 - Cala presso gli Scogli di Mosè, 5.VI.96. 57 - Cala presso gli Scogli di Mosè, 5.VI.96. 58 - Cala presso gli Scogli di Mosè, 5.VI.96. 59 - Cala presso gli Scogli di Mosè, 5.VI.96. 60 - Cala del Reciso, 5.VI.96. 61 - Cala del Fondo, 5.VI.96. 62 - Cala del Fondo, 5.VI.96. 63 - Isola della Peraiola, 5.VI.96. 64 - Fra i Piani e la Sella dell'Acciatore, 5.VI.96. 65 - A nord del M.Pontica, 6.VI.96. 66 - M. Arpagna, 6.VI.96. 67 - Fra il M.Arpagna e la Piana dello Zenobito, 6.VI.96. 68 - Piana dello Zenobito, 6.VI.96. 69 - I Piani, 7.VI.96. 70 - Fra i Piani e la Sella dell'Acciatore, 7.VI.96. 71 - Dopo il bivio per lo Stagnone, 7.VI.96. 72 - Sella dell'Acciatore, 7.VI.96. 73 - Sella dell'Acciatore, 7.VI.96. 74 - Punta Bellavista, 8.VI.96. 75 - Punta Bellavista, 8.VI.96. 99 - Fra Cala del Moreto e la Punta delle Linguelle, 4.IV.97. 100 - Punta Bellavista, 4.IV.97. 101 - Punta Bellavista, 4.IV.97. 102 - Punta Bellavista, 4.IV.97. 103 - Punta Bellavista, 4.IV.97. 104 - Cala del Moreto, 5.IV.97. 105 - Cala del

Moreto, 5.IV.97. 106 - Cala del Moreto, 5.IV.97. 107 - Fra Cala del Moreto e Piana dello Zenobito, 5.IV.97. 108 - Piana dello Zenobito, 5.IV.97. 109 - Fra Piana dello Zenobito e M.Arpagna, 5.IV.97. 110 - Fra Cala del Moreto e Punta delle Linguelle, 5.IV.97. 111 - Fra Cala del Moreto e Punta delle Linguelle, 5.IV.97. 112 - Cala del Moreto, 5.IV.97. 113 - Fra il sentiero e il M.Campanile, 5.IV.97. 114 - Fra il sentiero e il M.Campanile, 5.IV.97. 115 - Fra il sentiero e il M.Campanile, 5.IV.97. 116 - M.Campanile, 5.IV.97. 117 - Gli Stagnoli, 6.IV.97. 118 - Sopra gli Stagnoli, 6.IV.97. 119 - A nord del M.Pontica, 6.IV.97. 120 - A nord del M.Pontica, 6.IV.97. 121 - Fra il M.Pontica e la Sella dell'Acciatore, 6.IV.97. 122 - Sella dell'Acciatore, 6.IV.97. 123 - Sella dell'Acciatore, 6.IV.97. 124 - Parte alta del Vado del Fondo, 6.IV.97. 125 - Parte alta del Vado del Fondo, 6.IV.97. 126 - Fra i Piani e la Cala del Ceppo, 13.V.97. 127 - Fra i Piani e la Cala del Ceppo, 13.V.97. 128 - Fra i Piani e la Cala del Ceppo, 13.V.97. 129 - Fra la Sella dell'Acciatore e lo Stagnone, 14.V.97. 130 - Fra la Sella dell'Acciatore e lo Stagnone, 14.V.97. 131 - Fra il M.Rucitello e il M.Le Penne, 14.V.97. 132 - Fra il M.Rucitello e il M.Le Penne, 14.V.97. 133 - Fra il M.Rucitello e il M.Le Penne, 14.V.97. 134 - Fra il M.Rucitello e il M.Le Penne, 14.V.97. 135 - Fra Punta della Teglia e Torre della Regina, 15.V.97. 136 - Punta della Teglia, 15.V.97. 137 - Torre della Regina, 15.V.97. 138 - Fra la Torre della Regina e il M.Scopa, 15.V.97. 139 - Fra la Torre della Regina e il M.Scopa, 15.V.97. 140 - Fra la Torre della Regina e il M.Scopa, 15.V.97. 141 - Fra la Torre della Regina e il M.Scopa, 15.V.97. 142 - Fra la Torre della Regina e il M.Scopa, 15.V.97. 143 - M.Scopa, 15.V.97. 144 - Parte alta del vado della Scopa, 15.V.97. 145 - Fra il M.Scopa e La Mortola, 15.V.97. 146 - La Mortola, 15.V.97. 147 - Fra Punta dei Vecchiaioli e Punta della Civitata, 16.V.97. 148 - Punta della Civitata, 16.V.97. 149 - Punta del Patello, 16.V.97. 150 - Fra il M.Casalino e Cala della Carbicina, 16.V.97. 151 - Fra il M.Casalino e Cala della Carbicina, 16.V.97. 152 - Cala della Mortola, 16.V.97. 153 - Cala della Mortola, 16.V.97. 154 - Punta della Teglia, 16.V.97. 155 - A sud di Cala dei Porcili, 16.V.97. 156 - Sopra gli Stagnoli, 17.V.97. 157 - M.Pontica, 17.V.97. 158 - M.Pontica, 17.V.97. 159 - Fra il M.Pontica e l'Abitazione, 17.V.97. 160 - Fra il M.Pontica e l'Abitazione, 17.V.97. 161 - Pressi de l'Abitazione, 17.V.97. 162 - Pressi de l'Abitazione, 17.V.97. 163 - Fra il M.Arpagna e il Trattoio, 17.V.97. 164 - Fra il M.Arpagna e il Trattoio, 17.V.97. 165 - A sud del M.Arpagna, 17.V.97. 166 - A sud del M.Arpagna, 17.V.97. 167 - M.Arpagna, 17.V.97. 168 - Il Bagno, 18.V.97. 169 - Il Bagno, 18.V.97. 170 - Fra il Porto e il Paese, 18.V.97. 171 - Fra il Porto e il Paese, 18.V.97. 172 - Fra il Porto e l'Anghiale, 18.V.97. 173 - Vado dell'Anghiale, 20.IV.1998. 175 - Lo Stagnone, 7.5.98. 176 - Lo Stagnone, 7.5.98. 177 - Lo Stagnone, 7.5.98. 178 - Lo Stagnone, 7.5.98. 179 - Lo Stagnone, 7.5.98. 180 - Lo Stagnone, 7.5.98. 181 - Lo Stagnone, 7.5.98. 182 - Dal Porto al Paese, 7.5.98. 183 - Monte Castello, 7.5.98. 184 - Vado dell'Anghiale, 7.5.98. 185 - Presso il Paese, 7.5.98. 186 - Punta Bellavista, 7.5.98. 187 - Punta Bellavista, 7.5.98. - 188 Gli Stagnoli, 8.5.98. - 189 Sella dell'Acciatore, 8.5.98. - 190 Fra Sella dell'Acciatore e Lo Stagnone, 8.5.98. - 191 Sella dell'Acciatore, 8.5.98. - 192 Fra la Cava e I Piani, 8.5.98. - 193 Presso la Cava, 8.5.98. - 194 Bivio per i Piani, 8.5.98. - 195 Fra la Cava e I Piani, 8.5.98.

PROSPETTO SINTASSONOMICO

Macchie di sclerofille sempreverdi

QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. ex A. de Bolos et Vayreda 1950

Pistacio terebinthi-Rhamnetalia alaterni Rivas-Martinez 1975

Oleo sylvestri-Ceratonion siliquae Br.-Bl. 1936 em. Rivas-Martinez 1975

Myrto communis-Pistacietum lentisci (Mol. 1954) Rivas-Martinez 1974

Quercetalia ilicis Br.-Bl. (1931) 1936 em. Rivas-Martinez 1975

Quercion ilicis Br.-Bl. (1931) 1936 em. Rivas-Martinez 1975

Erico arboreae-Arbutetum unedonis Allier et Lacoste 1980 ex Foggi 1999

Erico arboreae-Arbutetum unedonis phillyretosum latifoliae Allier et Lacoste 1980 ex Foggi 1999

Garighe e fruticeti

QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. ex A. de Bolos et Vayreda 1950

Quercetalia ilicis Br.-Bl. (1931) 1936 em. Rivas-Martinez 1975

Quercion ilicis Br.-Bl. (1931) 1936 em. Rivas-Martinez 1975

Erico arboreae-Arbutetum unedonis cistetosum monspeliensis Foggi 1999

Boscaglie termoxerofile semirupestri

CISTO SALVIFOLII-LAVANDULETEA STOECHADIS Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1940

Lavanduletalia stoechadis Br.-Bl. (1931) 1940

Cistion ladaniferi Br.-Bl. 1931

Cisto salvifolii-Euphorbietum dendroidis (Mol. 1937) Br.-Bl. 1952

Pratelli di terofite

THERO-BRACHYPODIETEA Br.-Bl. ex A. de Bolos et Vayreda 1950

Tuberarietalia guttatae Br.-Bl. et al. 1952 em. Rivas-Martinez 1978

Tuberarion guttatae Rivas-Martinez 1978

Aggr. ad *Asphodelus ramosus*

Pteridieti

ARTEMISIETEA VULGARIS Lohm., Preis. et R.Tx. ex von Rochow 1950

Artemisietalia vulgaris Lohm., Preis. et R.Tx. in R.Tx. 1950

Allion triquetri de Bolos 1967

Aggr. a *Pteridium aquilinum*

Pratelli microelofitici tardo vernali

ISOËTO -NANOJUNCETEA Br.-Bl. et Tuxen ex Westhoff et al. 1946

Isoëtetalia histicis Br.-Bl. 1955

Isoëtion histicis Br.-Bl. 1935

Romuleo insularis-Isoëtetum duriei Foggi 1999

Cicendio filiformis-Solenopsis laurentiae Brullo 1995 nomen

Vegetazione casmofitica e litofitica arealina

CRITHMO-LIMONIETEA Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952

Crithmo maritimi-Limonietalia articulatae R. Mol. 1934

Erodio corsici-Limonion articulati (Gamisans et Muracciole 1984) Gehu et Biondi 1994

Crithmo maritimi-Limonietum contortiramei (R. et Ro. Mol. 1959) Gehu et Biondi 1994 typicum

Crithmo maritimi-Limonietum contortiramei (R. et Ro. Mol. 1959) Gehu et Biondi 1994

frankenietosum laevis Gehu et Biondi 1994

Garighe semialofile della sommità delle coste rocciose

HELICHRYSO ITALICI-CRUCIANELLETEA MARITIMAE

(Gehu, Rivas-Martinez et R.Tx. 1973 in Bon et Gehu 1973) Sissingh 1974 em. Gehu et Biondi 1994

Helichrysetalia italici Biondi et Gehu 1994

Antyllidion barbae-jovis Brullo et De Marco 1988

Senecio cinerariae-Helichrysetum litorei Foggi 1999 typicum

Senecio cinerariae-Helichrysetum litorei thymelaetosum hirsutae Foggi 1999

Senecio cinerariae-Helichrysetum litorei pancratietosum illyrici Foggi 1999

Senecio cinerariae-Helichrysetum litorei facies a Rosmarinus officinalis

Vegetazione casmofitica e litofitica

Raggruppamenti xerofitici

ASPLENIETEA TRICHOMANIS (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934) Oberdorfer 1977

Androsacetalia argenteae (Br.-Bl. 1926) Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934

Asplenienalia billotii-obovati Loisel 1970

Asplenio billotii-Umbilicium rupestri de Foucault 1988

Linario caprariae-Umbilicetum rupestris Foggi 1999

Raggruppamenti mesosciafili

Arenarion balearicae O. De Bolos et R.Molinier 1969

Cymbalarieion aequitrilobae Foggi 1999

Cymbalarion aequitrilobae-Samoletum valerandii Foggi 1999

Macchie laurifilliche alveali

SALICETEA PURPUREAE Moor 1958

Salicetalia purpureae Moor 1958

Tamarici gallicae-Salicion purpureae de Foucault 1991

Festuco corsicae-Nerietum oleandri Foggi 1999

Formazioni di elofite e erbe igrofile

PHRAGMITO AUSTRALIS-CARICETEA ELATAE Klika in Klika et Nowak 1941

Phragmitetalia australis Koch 1926 em. Pignatti 1954

AGROSTIO STOLONIFERAEE-ARRHENATHERETEA ELATORIS (Tx. 1937) de Foucault 1984

Eleocharetalia palustris de Foucault 1984

Formazioni di idrofite flottanti e radicanti

POTAMETEA PECTINATI Klika in Klika et Nowak 1941

Potametalia pectinati Koch 1926

BIBLIOGRAFIA

- ALLIER C. e LACOSTE A. 1980 - Maquis et groupements végétaux de la série du chene vert dans le bassin du Fango (Corse). *Ecologia Mediterranea*, 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. 1996 - Documenti per la carta della vegetazione delle montagne calcaree della Sardegna centro-orientale. *Parlatorea*, 1: 5-33.
- ARRIGONI P.V., DI TOMMASO P.L. 1981 - Carta della vegetazione dell'Isola di Giannutri (Provincia di Grosseto). (Scala 1:5000). *C.N.R., Coll. Progr. Fin. "Promozione e Qualità dell'Ambiente"*, AQ/1/130.
- ARRIGONI P.V., DI TOMMASO P.L., CAMARDA I. e SATTA V. 1996a - La vegetazione dell'Azienda forestale "Sa Pruna" - Dorgali (Sardegna, centro-orientale). *Parlatorea*, 1: 47-59.
- ARRIGONI P.V., DI TOMMASO P.L., CAMARDA I. e SATTA V. 1996b - La vegetazione dell'Azienda forestale "Uatzo" (Sardegna, centrale). *Parlatorea*, 1: 61-72.
- BARKMAN J.J., MORAVEC J. e RAUSCHERT S. 1986 - Code of Phytosociological Nomenclature. *Vegetatio*, 67: 141-147.
- BARSOZZI G. e LAMBERTINI M. 1989 - Isola di Capraia. *Pacini editore, Pisa*.
- BOLOS de O. 1985 - A propos de les communitas de Nerium oleander. *Coll. Bot.*, 16 (1): 227-228.
- BOLOS de O. e MOLINIER R. 1958 - Recherches phytosociologiques dans l'île de Majorque. *Coll. Bot.*, 5(3): 699-863.
- BOLOS de O. e MOLINIER R. 1969 - Vue d'ensemble de la végétation des Isles Baleares. *Vegetatio*, 27: 251-270.
- BORSI S. 1967 - Contributo alla conoscenza dell'età e della origine magmatica del vulcanismo dell'Isola di Capraia (Arcipelago Toscano). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., mem. ser. A*, 74(1): 232-243.
- BRAUN BLANQUET J. 1932 - Plant Sociology. *Mac Graw Hill Book Company, New York*.
- BRAUN BLANQUET J., N. ROUSSINE e R. NÉGRE. 1952 - Les Groupements Vegetaux de la France Méditerranéenne. *CNRS, Montpellier*.
- BRULLO S. 1995 - Stagni temporanei mediterranei (*Isoetoneanojuncetea*). Relazione introduttiva. Rapporto inerente gli Habitat prioritari della Direttiva 92/43 "Habitat". *Soc. Bot. Ital., Roma*.
- BRULLO S. e DE MARCO G. 1989 - Antyllidion barbae-jovis Alleanza del Crithmo-Limonieta. *Arch. Bot.*, 65: 109-120.
- BRULLO S. e MINISSALE P. 1997 - Su alcune associazioni dell'alleanza *Antyllidion barbae-jovis* del Mediterraneo occidentale. *Fitosociologia*, 32: 161-170.
- CAMARDA I., LUCCHESI F., PIGNATTI E. e PIGNATTI S. 1995 - La vegetazione dell'area Pantaleo-Gutturu Mannu-Punta Maxia-Monte Arcosu nel Sulcis-Iglesiente (Sardegna sud-occidentale). *Webbia*, 49(2): 141-177.
- FILIPPELLO S. e SARTORI F. 1981 - La vegetazione dell'isola di Montecristo (Arcipelago Toscano). *Atti Ist. Bot. Univ. Lab. Critt., Pavia, ser. 6*, 14: 113-202.
- FOGGI B. e RAFFAELLI M. 1997 - Lista Rossa Regionale per la Toscana. In CONTI F., MANZI A. e PEDROTTI F. Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia. *WWF Italia, SBI, Camerino, 1997*.
- FOUCAULT de B. 1991 - Introduction a une systematique des vegetation arbustives. *Doc. Phytosoc., n.s.*, 13: 63-104.
- FRANZINI M. 1964 - Studio mineralogico e litologico dell'isola di Capraia. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., mem. ser. A*, 71: 328-286.
- GAMISANS J. 1988 - Les forêts de *Quercus ilex* de Corse: étude phytosociologique et place dans la dynamique de la végétation. *Doc. Phytosoc., n.s.*, 10(1): 423-435.
- GAMISANS J. 1991 - La végétation de la Corse. In JEANMONOD D. e BURDET H.M. eds. - Compléments au Prodrome de la Flore Corse. *Cons. Jard. bot. Ville Genève*.
- GAMISANS J. e MURACCIOLE M. 1985 - La végétation de la réserve naturelle de la presqu'île de Scandola (Corse). Etude phytosociologique et cartographie au 1:10.000. *Ecol. Médit.*, 10(3-4): 159-205.
- GEHU J.M. e BIONDI E. 1994 - Végétation du littoral de la Corse. Essai de synthèse phytosociologique. *Braun-Blanquetia*, 13: 3-150.
- GEHU J.M. e BIONDI E. 1997 - Consideration sur l'ordre des Helichrysetalia italici Biondi et Gehu 1994. La classe des Helichryso-Crucianelletea Gehu, Rivas-Martinez et R.Tuxen ex Bon et Gehu 1973 et propositions d'un schéma syntaxonomique général des pelouses, garrigues et landes littorales subprimaires. *Fitosociologia*, 32: 23-28.
- GEHU J.M. e GEHU-FRANK J. 1986 - Précisions phytosociologiques sur les végétations aérohalines de la cote des Albères. *Lazaroo*, 9:355-363.
- HORVAT I., GLAVAC V. e ELLEMBERG H. 1974 - Vegetation Sudoesteuropas. *Gustav-Fischer Verlag, Stuttgart*.
- IZCO J., FERNANDES F. e MOLINA A. 1984 - El orden Tamaricetalia Br.-Bl. et de Bolos 1957 y su ampliacion con los tayaes hiperalophilos. *Doc. Phytosoc., n.s.*, 8: 377-392.
- JULVE P. 1993 - Synopsis phytosociologique de la France (communautés des plantes vasculaires). *Lejeunia*, n.s., 140: 1-160.
- KÀRPÁTI I. 1962 - Die zöologischen und ökologischen Verhältnisse der Anenwalder westbalkans. *Mitt. Ostalpin.-Din. Pflanzensoz. Arbzm.*, 2:101-106.
- MOLINIER R. 1937 - Les Isles d'Hyères. *Ann Soc. Hist. Nat. Toulon*, 21.
- MONTELUCCI G. 1976 - Notule vegetazionali sulla Capraia. *Lav. Soc. Ital. Biogeogr.*, 5: 81-91.
- MUCINA L. 1997 - Conspectus of Classes of European Vegetation. *Folia Geobot. Phytotax.* 32: 117-172.

- ONGAROL. e AL. 1991 - Carta delle unità di terre dell'Isola d'Elba. 206 pp. *Istituto Agronomico per l'Oltremare, Ministero Affari Esteri, Firenze.*
- PIGNATTI S. e WIKUS PIGNATTI E. 1974 - Osservazioni fitosociologiche sulla vegetazione rupestre dell montagne silicee in Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 14:19-30.*
- THORNTHWAITE C.W. e MATHER J.R. 1957 - Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance. *Pubbl. Climatol., 10(3): 1-311. Centerton, New Jersey.*
- VITTORINI S. 1976 - Le condizioni climatiche dell'Arcipelago toscano. *L'Universo, 41(1): 147-176.*

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo gli abitanti di Capraia che ci hanno pian piano accolto nella loro comunità: a tutti dedichiamo questo lavoro. Un ringraziamento ai Prof. V. De Dominicis e P.V. Arrigoni per la rilettura del testo ed i preziosi consigli; al Dr. R.M.Baldini per il controllo di alcuni exsiccata; alla Sig.ra L. Dell'Olmo del Laboratorio di Fitogeografia, per l'allestimento della cartografia.

ASPETTI FITOSOCIOLOGICI DELLE PINETE A PINO D'ALEPPO (*Pinus halepensis* Miller) SULLE COLLINE LIVORNESI (TOSCANA) *

PIER LUIGI DI TOMMASO e MARIA ADELE SIGNORINI
Dipartimento di Biologia vegetale dell'Università
Piazzale delle Cascine 28, I - 50144 FIRENZE

GRAZIANO FABRO
Via S. Tavernari 3
I - 47100 FORLÌ

Phytosociological aspects of the Aleppo Pine (*Pinus halepensis* Miller) woods on the hills of Leghorn (Tuscany) - Along the coast from Antignano (Leghorn) to Castiglioncello, Aleppo Pine is very abundant. The origin and extension of these woods is strictly correlated to fires. The typical aspect is represented by *Quercus-Pinetum halepensis* (LOISEL, 1971), but this is not to be considered as a climax: the true climax of these hills is represented by *Viburno-Quercetum ilicis* (Br. Bl., 1936) Riv. Martinez, 1975 *ericetosum* Molinier, 1937. On the contrary, it may be a climax on the rocks closest to the sea, where the site is unfavourable to Holm Oak and where Aleppo Pine must be considered indigenous.

Keywords: Phytosociology, Aleppo Pine, Tuscany.

INTRODUZIONE

Il pino d'Aleppo, complessivamente non molto diffuso in Toscana, è particolarmente abbondante sulle colline livornesi, nel versante che guarda il mare fra Antignano e Castiglioncello. Si è perciò ritenuto interessante uno studio sull'origine, sull'attuale diffusione e sugli aspetti fitosociologici di queste pinete. Per quanto riguarda le relazioni esistenti tra incendi e diffusione di questo pino, sono già stati pubblicati i risultati di una ricerca relativa a questo aspetto (DI TOMMASO e al., 1995).

L'AMBIENTE

Le colline livornesi sono alture modeste, che si elevano al massimo poco sopra i 450 m s.l.m., e si estendono per circa 25 km da Nord Est di Livorno fino a Nord di Rosignano Solvay, con andamento più o meno parallelo alla linea di costa.

Geologicamente sono prevalenti rocce sedimentarie argilloscistose il cui aspetto più tipico è costituito da galestri intercalati da Flysch calcareo-marnosi e arenarie. Frequenti sono anche gli affioramenti di serpentini, gabbri e diabasi. In particolare, le zone nelle quali sono stati eseguiti i rilevamenti sono costituite da argilliti e

calcari silicei, Flysch calcareo-marnosi, arenarie, siltiti e argilliti, gabbri, basalti (LAZZAROTTO e al., 1987, CERRINA FERONI e MAZZANTI, 1966).

Secondo VITTORINI (1972), il clima delle colline livornesi è di tipo mediterraneo, (B'₂) di Thornthwaite, subumido (C₂) con moderato deficit estivo e abbastanza elevato surplus invernale più in alto e verso l'interno.

In particolare il clima della zona indagata (intorno a Quercianella) è del tipo mesotermico, sub-umido a deficit estivo moderato (C₂, B'₂, b'₄) e in parte anche sub-umido asciutto (C₁).

Secondo ARRIGONI (1973), per questa zona la fitocenosi più tipica è rappresentata da un consorzio di sclerofille sempreverdi con possibili infiltrazioni di specie decidue sui substrati più umidi.

MEINI e al. (1979), in uno studio riferito ad un periodo di 120 anni (dal 1857 al 1976), hanno rilevato per Livorno una certa variabilità negli anni, con alternanza di climi del tipo sub-arido e sub-umido. Questa alternanza viene confermata usando anche l'indice di De Martonne: i climi variano dal semiarido mediterraneo al sub-umido.

* Ricerca eseguita con finanziamento C.N.R. Progetto "Fisionomia e struttura delle associazioni vegetali" e Regione Toscana Progetto "Cartografia della vegetazione forestale".

Per DE PHILIPPIS (1937) tutte la zona rientrerebbe nel *Lauretum* del II tipo, sottozona fredda e, in base all'indice di Emberger, nel piano sub-umido. In base a queste considerazioni climatiche, la vegetazione spontanea dovrebbe essere prevalentemente rappresentata da consorzi di sclerofille sempreverdi con prevalenza di leccio (*Quercus ilex* L.). Questo tuttavia non esclude la presenza di *Pinus halepensis* Miller, che può essere relativamente diffuso anche se subordinato al leccio, ma anche dominante dove le condizioni edafiche e climatiche diventano sfavorevoli per questa ultima specie (in particolare maggior aridità).

ORIGINE E DIFFUSIONE DELLE PINETE

In Toscana il pino d'Aleppo è complessivamente raro; l'unico popolamento di una certa estensione è quello tra Antignano e Quercianella. Secondo FRANCINI (1953) sarebbe raro in questo tratto di litorale; ma in realtà in conseguenza di una errata interpretazione di CARUEL (1860), che lo considera raro per tutta la Toscana e non in particolare tra Livorno e Cecina. La presenza di pinete in questa zona risulta invece segnalata fin dal 1686 (CIORLI, 1986): nella pianta della tenuta di Montenero fatta dal Capitano Giuseppe Santini sono riportate due pinete, una a Calignaia e una a Quercianella. DEL NOCE (1849) dice che pini diversi da quelli dei poggi centrali raggiungono vaste estensioni lungo i litorali, citando fra l'altro l'intera spiaggia da Livorno a Cecina.

Per PARLATORE (1867) il pino d'Aleppo è comune sulla costa occidentale d'Italia e si ritrova anche tra Livorno e Cecina. Secondo PREDÀ (1895) questo pino costituisce la maggior parte delle pinete tra Livorno e l'Ardenza (dove oggi sono presenti solo edifici), ma era presente anche a Montenero, fra Antignano e Boccale e sulle colline. SOMMIER (1905) osserva che è molto comune nel gruppo di monti che si estende lungo il mare da Antignano a Castiglioncello. Attualmente queste pinete di pino d'Aleppo costituiscono l'unico complesso di una certa estensione in Toscana (BERNETTI, 1987). Comunque una conferma che pinete in generale e di pino d'Aleppo in particolare erano diffuse anche in passato può venire da certi toponimi come Pian della Pineta (fra Romito e Castellaccio), Casa Pinarelli e Botro Pinarelli (sopra Calignaia); la presenza di pini non meglio specificati lungo il Botro di Calignaia e il Botro Pinarelli è attestata dal Capitano G. Santini (in CIORLI, l.c.).

La parola "Pinarelli" secondo noi è riferita al pino d'Aleppo, di statura e portamento ben diversi rispetto a pino domestico e pino marittimo. La diffusione di queste pinete è avvenuta per lo più a causa degli incendi che periodicamente si ripetono in questo tratto di costa, nonché per l'abbandono di campi, più raramente per taglio di macchie. Non risulta che in passato siano stati effettuati rimboschimenti con questi pini, mentre gente del posto afferma che nel secolo scorso da Livorno venivano sulla costa di Quercianella a tagliare pini d'Aleppo, pini che per il loro legno resinoso venivano utilizzati nella costruzione di imbarcazioni.

Più difficile è stabilire se la presenza del pino d'Aleppo sia dovuta ad introduzione antropica o se questo pino sia da considerare indigeno. Ricerche storiche e reperti palinologici sarebbero d'aiuto; ma gli ultimi mancano e le prime sono rese difficili dalla grande varietà di nomi ricevuti da questo pino nei secoli. Secondo SACCARDO (1909) le prime segnalazioni del pino d'Aleppo risalgono al 1550 e 1551; queste segnalazioni sono una sotto il nome *Pinaster* (n. 963 dell'Erbario Petrollini-Cibo) e una sotto "*Pinus sylv. is Pinaster*" dell'Erbario Aldrovandi (DE TONI, 1908). E' chiaro che tutte le precedenti segnalazioni di pino silvestre e pinastro non escludono il possibile riferimento al pino d'Aleppo. Del resto secondo CARRIÈRE (1855) e DI BÉRENGER (1859-1863), il nome "*Tibulus*" di Plinio si riferirebbe appunto al pino d'Aleppo, in quanto questo pino cresce lungo i litorali e non poteva essere confuso con il pino domestico chiamato "*pinus*"; ciò confermerebbe la sua probabile presenza spontanea in Italia. Comunque MOLINIER (1934) lo considera indigeno per la Provenza sulla base di considerazioni storiche, biologiche, geografiche, climatiche e anche per analisi polliniche; anche in Liguria è considerato indigeno (PAOLA et al., 1991), almeno sulle coste rocciose. Riteniamo che anche per la zona in studio il pino d'Aleppo sia indigeno, come già detto in precedenza (DI TOMMASO e al., 1995), in certe situazioni che cercheremo di meglio descrivere più avanti.

LA VEGETAZIONE

Lo studio delle pinete è stato effettuato con rilevamenti fitosociologici, tenuto conto della struttura, eseguiti nella zona di Quercianella (fig. 1), al Romito, al Pian della Pineta, alla Casa de Corsi, al Piastrone, al Poggione

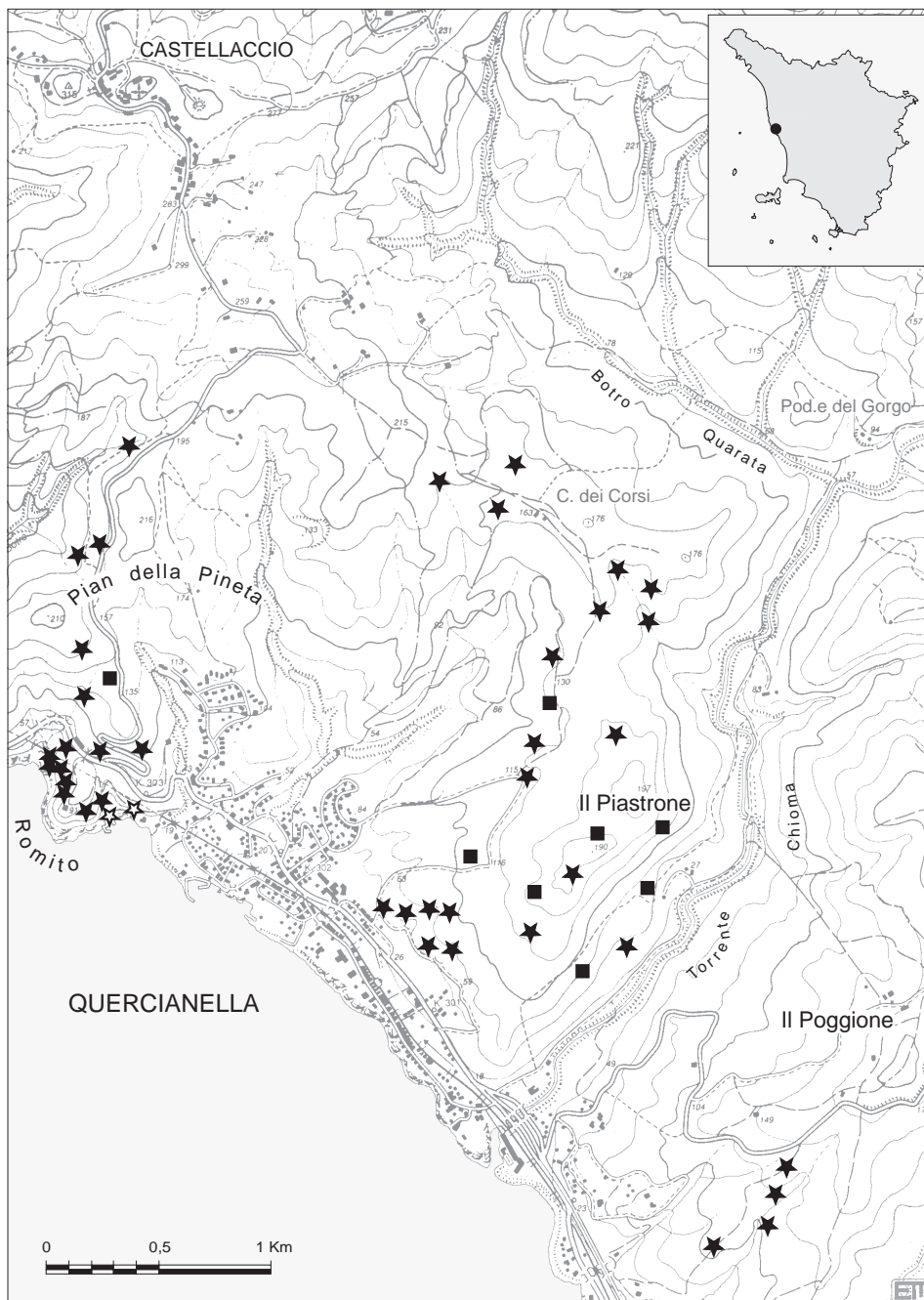


Fig. 1 - Localizzazione dei rilevamenti vegetazionali: ★ = Pinete (*Quercus-Pinetum halepensis*), tab. 1,2; ★ = Pinete su rocce litoranee, tab. 4,5; ■ = Leccete (*Viburno-Quercetum ilicis ericetosum*), tab. 3.

e poco sopra l'abitato di Quercianella. Sono state prese in considerazione pinete su rocce litoranee, gabbri o basalti (tab. 1); pinete più a monte su argilliti e calcari silicei, flysch calcareo-marnoso, arenarie siltiti e

argilliti (tab. 2). Due rilievi sono stati eseguiti molto più vicino al mare (tab. 4, tab. 5) e alcuni nelle leccete senza pino d'Aleppo (tab. 3).

Tab. 1 - Pinete su rocce litoranee: gabbri e basalti (*Quercus-Pinetum halepensis* Loisel 1971).

	Numero rilevamento	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
Strato (m)	Altitudine (m)	65	40	35	52	25	45	60	70	70	50
	Esposizione	S	SE	SE	SW	S	S	S	S	SW	W
	Inclinazione (°)	25	25	20	45	45	35	25	30	20	10
	Superficie (mq)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Copertura totale (%)	95	80	80	90	80	80	95	85	90	95
	Substrato (ba = basalto; ga = gabbri)	ba	ba	ba	ba	ga	ga	ga	ga	ga	ga
<hr/>											
Hm = 13,00	Pinus halepensis Miller	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hm = 9,70	Pinus halepensis Miller	.	3	3	3	4	3	3	3	3	3
	Quercus ilex L.	3	2	2	.	.	4	.	3	3	2
	Erica arborea L.	+	.	+	.	.	1	+	.	2	.
	Juniperus phoenicea L.	1	.	.	.	+	.	.	2	.	1
	Pistacia lentiscus L.	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Rhamnus alaternus L.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Phillyrea angustifolia L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hm = 3,25	Caratt. associazione:										
	Phillyrea angustifolia L.	.	1	+	+	.	+	.	.	1	.
	Pistacia lentiscus L.	.	.	.	+	.	+	1	.	1	.
	Caratt. Pistacio-Rhamnetalia alaterni Riv. Martin. 1976 e Oleo-Ceratonion (Br. BI. 1936) Riv. Martin. 1971:										
	Rhamnus alaternus L.	.	+	1	+	.	1	2	.	1	.
	Juniperus phoenicea L.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
	Caratt. Quercetalia ilicis Br.BI. 1936 e Quercion ilicis Br.BI. 1936:										
	Quercus ilex L.	.	2	2	3	.	1	2	.	2	.
	Phillyrea latifolia L.	.	1	1	+	.	+	.	.	1	.
	Arbutus unedo L.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	Juniperus oxycedrus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	Altre:										
	Erica arborea L.	.	.	+	+	.	.	+	.	1	.
	Anthyllis barba-jovis L.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.
	Hedera helix L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Hm = 1,26	Caratt. associazione:										
	Phillyrea angustifolia L.	2	1	+	+	1	+	2	1	1	.
	Smilax aspera L.	+	r	1	+	.	+	+	1	1	2
	Pistacia lentiscus L.	+	+	1	1	+	+	.	1	+	.
	Myrtus communis L.	+	1	+	+	+	.	+	+	1	.
	Caratt. Pistacio-Rhamnetalia alaterni Riv. Martin. 1976 e Oleo-Ceratonion Br.BI. 1936:										
	Rhamnus alaternus L.	+	+	+	+	.	.	.	1	+	+
	Teucrium flavum L.	.	.	+	+	.	.	.	.	r	.
	Clematis flammula L.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+
	Juniperus phoenicea L.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

Numero rilevamento	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
Caratt. Quercetalia ilicis Br. Bl. 1936 e Quercion ilicis Br. Bl. 1936:										
Quercus ilex L.	1	1	1	.	+	+	1	2	1	+
Phillyrea latifolia L.	1	+	+	+	1	+	2	1	+	.
Viburnum tinus L.	.	r	.	.	.	+	1	+	r	+
Asparagus acutifolius L.	.	+	+	+	+	.	.	.	r	.
Rubia peregrina L.	.	.	+	.	1	.	+	.	+	.
Lonicera implexa Aiton	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+
Arbutus unedo L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Ruscus aculeatus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Altre:										
Anthyllis barba-jovis L.	.	.	.	+	1	.	.	.	+	.
Cistus salvifolius L.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
Erica arborea L.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Hm = 0,26	Caratt. associazione:									
Smilax aspera L.	1	.	+	1	+	+	+	1	+	1
Phillyrea angustifolia L.	1	.	+	.	+	.	+	+	r	+
Pistacia lentiscus L.	+	.	+	.	.	+	1	+	.	.
Arisarum vulgare Targ. Tozz.	+	.	.	.	.	.	+	1	+	1
Myrtus communis L.	.	.	+	.	+	.	1	.	.	.
Teucrium flavum L.	.	+	+	+	.	+	.	+	+	.
Rhamnus alaternus L.	+	.	+	.	+	.	1	+	.	.
Caratt. Quercetalia ilicis Br. Bl. 1936 e Quercion ilicis Br. Bl. 1936:										
Quercus ilex L.	2	+	1	+	r	1	2	1	1	1
Asparagus acutifolius L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rubia peregrina L.	+	+	+	2	1	1	.	2	1	2
Phillyrea latifolia L.	+	.	+	.	+	+	+	+	.	.
Lonicera implexa Aiton	r	.	.	+	.	+	.	+	+	+
Ruscus aculeatus L.	.	.	+	.	.	+	r	1	+	+
Viburnum tinus L.	.	.	r	.	.	+	+	+	.	.
Asplenium onopteris L.	.	.	.	.	.	2	.	1	1	.
Altre:										
Carex hallerana Asso	.	.	.	+	.	+	.	+	+	+
Hedera helix L.	.	.	.	.	1	.	+	+	.	3
Carex flacca Schreber	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Anthyllis barba-jovis L.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+
Brachypodium rupestre (Host) Roemer et Schultes	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+
Parietaria judaica L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

SPORADICHE: Strato m 3,25 - Coronilla emerus L. (45). **Strato m 1,26** - Opuntia vulgaris Miller (41); Phragmites australis (Lav.) Trin. (40). **Strato m 0,26** - Laurus nobilis L. (37); Tamus communis L. (39); Melica minuta L. (40); Opuntia vulgaris Miller (41); Helichrysum italicum (Roth.) G.Don fil. (41); Cyclamen repandum Sibth. et Sm. (46); Dactylis glomerata L. (46); Osyris alba L. (46).

Numero rilevamento 1 2 5 19 3 4 6 7 8 9 10 11 12 20 21 22 23 24 13 14 15 26 16 17 18 25 27 28

Caratt. Quercetalia ilicis Br.BI. 1936 e Quercion ilicis Br.BI. 1936:

Quercus ilex L.	.	r	r	2	+	.	.	1	.	.	+	1	+	.	.	+	.	.	1	.	r	.	r	1	.	r
Rubia perigrina L.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	+	r	1	.	r	.	.	.	+	.	.	r	.	+	.	+	1
Arbutus unedo L.	.	.	r	.	+	.	.	1	r	.	1	1	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	1	.	r
Phillyrea latifolia L.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum tinus L.	.	.	+	.	1	+	.	1	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lonicera implexa Aiton	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asparagus acutifolius L.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Rosa sempervirens L.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juniperus oxycedrus L.	.	.	.	r	.	r	.	1	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Ruscus aculeatus L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Altre

Erica multiflora L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Coronilla emerus L.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Erica arborea L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus ornus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erica scoparia L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

Hm = 0,22

Caratt. associazione:

Smilax aspera L.	r	r	+	.	.	+	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myrtus communis L.	.	.	.	.	.	r	.	r	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phillyrea angustifolia L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pistacia lentiscus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pinus halepensis Miller	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Caratt. Pistacio-Rhamnetalia alaterni Riv. Martinez 1970 e Oleo Ceratonion (Br. BI. 1936) Riv. Mart. 1971:

Clematis flammula L.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhamnus alaternus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Caratt. Quercetalia ilicis Br.BI. 1936 e Quercion ilicis Br.BI. 1936:

Rubia perigrina L.	r	r	r	r	1	r	+	.	r	+	+	.	.	r	r	+	1	1	r	r	+	.	.	.	.	+
Asparagus acutifolius L.	r	r	+	r	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyclamen repandum Sibth. et Sm.	1	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ruscus aculeatus L.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus ilex	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum tinus L.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phillyrea latifolia L.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arbutus unedo L.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lonicera implexa Aiton	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Altre:

Brachypodium rupestre (Host) Roemer et Schultes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex flacca Schreber	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus ornus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Coronilla emerus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erica scoparia L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

SPORADICHE: Strato m 8,65 - Sorbus domestica L. (21). **Strato m 3,65** - Spartium junceum L. (28). **Strato m 1,17** - Juniperus communis L. (3, 12); Crataegus monogyna Jacq. (3); Cistus incanus L. (3); Cistus salvifolius L. (3); Teucrium flavum L. (3); Cistus monspeliensis L. (3); Sorbus domestica L. (14). **Strato m 0,22** - Dorycnium hirsutum (L.) Ser. (3); Daphne gnidium L. (3); Teucrium chamaedrys L. (5); Stachys officinalis (L.) Trevisan (12); Hedera helix L. (15).

Tab. 3 - Lecce (*Viburno-Quercetum ilicis* (Br. Bl. 1936) Riv. Martinez 1975 *ericetosum* Martinez 1937.

	Numero rilevamento	29	30	31	32	33	34	35	36
	Altitudine (m)	180	135	145	120	130	130	130	155
	Esposizione	SW	SE	NE	-	SW	-	SW	N
Strato	Inclinazione (°)	5	20	5	-	5	-	5	10
(m)	Superficie (mq)	100	100	100	100	100	100	100	100
	Copertura totale (%)	100	95	90	90	90	90	90	95
	Substrato	acs	acs	acs	acs	acs	acs	acs	asa
(acs = argilliti e calcari silicei; asa = arenarie, siltiti, argilliti)									
Hm = 8,37	<i>Quercus ilex</i> L.	5	4	4	4	3	3	3	3
	<i>Erica arborea</i> L.	1	+	1	+	2	1	1	.
	<i>Arbutus unedo</i> L.	.	2	2	3	3	3	3	3
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	2	.	+	.	.	.	.
	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	.	1	.	+	.	.	.
	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	.	.	.	.	+	2	.	.
	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	.	.	.	.	.	1	+	.
	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	1	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Pinus halepensis</i> Miller	+	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	.	.	r	.	.	.	.	.
	<i>Prunus spinosa</i> L.	.	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Ulmus minor</i> Miller	.	.	.	.	.	1	.	.
	<i>Quercus suber</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	2
Hm = 3,25	Differenz. subassociazione:								
	<i>Arbutus unedo</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	1
	<i>Erica arborea</i> L.	1	.	.	.	.	.	.	.
	Caratt. associazione:								
	<i>Quercus ilex</i> L.	1	1	2	1	+	+	.	.
	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	1	r	.	.	+	r	+	.
	<i>Viburnum tinus</i> L.	1	.	.	+	.	.	2	.
	<i>Rosa sempervirens</i> L.	.	r	.	.	r	r	.	.
	Caratt. Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis:								
	<i>Smilax aspera</i> L.	+	1	.	+	+	1	2	2
	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	.	+	+	.	.	+	+	.
	<i>Myrtus communis</i> L.	.	r	.	.	1	r	.	.
	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	.	r	.	.	.	+	1	.
	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Altre:								
	<i>Sorbus domestica</i> L.	.	.	.	r	.	.	+	.
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	.	.	+	.	.	.	.
Hm = 1,10	Differenz. subassociazione:								
	<i>Arbutus unedo</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	+
	Caratt. associazione:								
	<i>Quercus ilex</i> L.	+	.	+	.	+	r	+	1
	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	+	+	+	.	.	.	.	r
	<i>Viburnum tinus</i> L.	+	.	.	r	.	.	+	.
	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	.	+	.	.	.	.	.	+
	<i>Rosa sempervirens</i> L.	.	r	.	.	.	.	.	r
	Caratt. Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis:								
	<i>Myrtus communis</i> L.	+	+	+	.	.	.	2	+
	<i>Smilax aspera</i> L.	+	+	+	.	.	r	.	1
	<i>Rubia peregrina</i> L.	r	+	+	.	.	+	.	+
	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	1	+	.	.	.	+	1	.
	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	.	.	.	.	+	.	+	+
	<i>Juniperus phoenicea</i> L.	r	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	r
	Altre:								
	<i>Prunus spinosa</i> L.	.	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Ulmus minor</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.
Hm = 0,22	Caratt. associazione:								
	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	.	+	+	2	.	r	.	.
	<i>Viburnum tinus</i> L.	.	r	r	.	.	.	r	.
	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	.	.	.	r	r	.	r
	<i>Quercus ilex</i> L.	r	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Rosa sempervirens</i> L.	.	.	.	r	.	.	.	.
	Caratt. Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis:								
	<i>Rubia peregrina</i> L.	+	+	+	+	r	+	r	r
	<i>Smilax aspera</i> L.	+	.	.	r	r	r	r	r
	<i>Cyclamen repandum</i> Sibth. et Sm.	.	r	r	r	r	r	r	+
	<i>Myrtus communis</i> L.	+	+	.	r	.	r	1	.
	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	r	.	.	r	.	.	.	r
	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	.	.	.	.	r	.	.	.
	Altre:								
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	.	r	.	.	r	.	.
	<i>Ulmus minor</i> Miller	.	.	.	.	.	1	.	.
	<i>Prunus spinosa</i> L.	.	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Sorbus domestica</i> L.	.	.	.	r	.	.	.	.

SPORADICHE: Strato m 1,10 - *Clematis flammula* L. (36); *Lonicera implexa* Aiton (36).

Tab. 4 - Pinete con rinnovazione su rocce litoranee.

	Numero rilevamento	48
	Altitudine (m)	25
	Esposizione	SE
Strato	Inclinazione (°)	5
(m)	Superficie (mq)	50
	Copertura totale (%)	100
	Substrato	gabbri
<hr/>		
Hm = 6,00	Pinus halepensis Miller	1
	Juniperus oxycedrus L.	+
<hr/>		
Hm = 2,50	Pinus halepensis Miller	3
	Juniperus phoenicea L.	1
	Anthyllis barba-jovis L.	1
	Pistacia lentiscus L.	1
	Phillyrea angustifolia L.	1
	Phillyrea latifolia L.	1
	Rhamnus alaternus L.	1
	Smilax aspera L.	+
	Juniperus oxycedrus L.	+
	Asparagus acutifolius L.	+

Tab. 5 - Limite inferiore delle pinete.

	Numero rilevamento	47
	Altitudine (m)	20
	Esposizione	W
Strato	Inclinazione (°)	50
(m)	Superficie (mq)	80
	Copertura totale (%)	80
	Substrato	gabbri
<hr/>		
Hm = 6,00	Pinus halepensis Miller	3
	Juniperus phoenicea L.	4
<hr/>		
Hm = 3,00	Anthyllis barba-jovis L.	2
	Juniperus phoenicea L.	1
	Tamarix africana Poiret	+
<hr/>		
Hm = 0,30	Anthyllis barba-jovis L.	1
	Limonium multiforme Pignatti	1
	Helichrysum italicum (Roth.) G. Don fil.	1
	Crithmum maritimum L.	+
	Daucus carota L. ssp. commutatus (Paol.) Thell.	+
	Asparagus acutifolius L.	+
	Rubia peregrina L.	+
	Elymus repens (L.) Gould	+
	Ruscus aculeatus L.	+
	Rhamnus alaternus L.	r
	Smilax aspera L.	r
	Dactylis glomerata L.	r
	Dorycnium hirsutum (L.) Ser.	r
	Pitopsis tobira (Thumb.) Aiton fil.	r

Le pinete (tab. 1 e tab. 2) sono tutte chiaramente riferibili al *Quercus-Pinetum halepensis* (LOISEL, 1971). Qualche piccola differenza si può rilevare in relazione alla vicinanza del mare o all'altitudine. In quelle più vicine al mare (tab. 1) su basalti e gabbri, oltre alla presenza di *Anthyllis barba-jovis* L., tipica di rocce litoranee, si può rilevare una discreta presenza di specie termofile appartenenti a *Oleo-Ceratonion* e a *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* fra le quali *Juniperus phoenicea* L. e anche specie di rocce litoranee. Più verso l'interno e sopra i 100 m (tab. 2) alcune di queste specie scompaiono, *Anthyllis barba-jovis*, *Juniperus phoenicea* e altre divengono più rare, mentre compaiono, seppur non molto frequenti, alcune latifoglie decidue come *Fraxinus ornus* L., *Quercus pubescens* Willd., *Sorbus domestica* L. e poche altre.

Tutte le leccete (tab. 3) sono invece senz'altro chiaramente riferibili a *Viburno-Quercetum ilicis* (Br. Bl., 1936) Riv. Martinez, 1975 *ericetosum* Molinier, 1937.

CONCLUSIONI

LOISEL (1971) ritiene che le pinete provenzali da lui descritte come *Quercus-Pinetum halepensis* costituiscano lo stadio climax di una serie calcifuga i cui stadi arbustivi sono rappresentati da macchie xerofile con *Erica arborea* accompagnata o meno da *Arbutus unedo* L. o da cisteti a *Cistus albidus* L. e *Cistus monspeliensis* L. Questi stadi corrispondono a quelli da noi rilevati nella successione che si verifica dopo un incendio (DI TOMMASO e al., l.c.). Tuttavia non riteniamo che le pine-

te livornesi costituiscano un climax: nelle pinete più vecchie il sottobosco è costituito da una fitta macchia di specie legnose sempreverdi che impedisce la rinnovazione del pino. In assenza di incendi, effettivamente il pino d'Aleppo non ha possibilità di rinnovarsi e via via che il tempo passa i pini adulti si fanno sempre più rari fino ad essere infine sostituiti dal leccio, come già messo in evidenza in un precedente lavoro (DI TOMMASO e al., l.c.). È infatti una lecceta del tipo rilevato (tab. 3) che rappresenta il vero climax di queste colline, in accordo anche con le condizioni climatiche del luogo.

Diverso è invece il discorso per quanto riguarda la parte di costa più vicina al mare dove purtroppo, per ragioni di sicurezza, non è stato possibile eseguire molti rilievi; riportiamo due soli rilievi, peraltro rappresentativi della situazione (tab. 4 e tab. 5), di cui uno (tab. 5) eseguito al limite inferiore della pineta di pino d'Aleppo, nel quale compaiono anche specie di *Crithmo-Limonetalia* come *Limonium multiforme* Pignatti, *Crithmum maritimum* L., *Daucus carota* L. ssp. *commutatus* (Paol.) Thell. In queste condizioni il leccio è assente o scarso e con portamento arbustivo, mentre il pino d'Aleppo può presentare un'abbondante rinnovazione (tab. 4). E' appunto in questi tratti di costa rocciosa, sfavorevoli al leccio, per lo più nelle vicinanze del Romito, che il pino d'Aleppo è da considerare indigeno. Da qui si è potuto espandere verso l'interno soprattutto per gli incendi, abbastanza frequenti in questa zona, e in qualche caso anche per abbandono di campi o taglio della macchia.

ELENCO DEI RILIEVI

1- Quercianella, sopra via de Amicis. 2 - Idem. 3 - Strada di Montenero, sopra Castel Sonnino. 4 - Quercianella, pressi di via De Amicis. 5 - Idem. 6 - Fra l'Aurelia e il Poggione, Loc. Cannucce. 7 - Idem. 8 - Idem. 9 - Idem. 10 - Poggio delle Monachine. 11 - Pian della Pineta, sopra il Botro di Calignaia. 12 - Idem. 13 - Tra Casa dei Corsi e le Due Vie. 14 - Idem. 15 - Fra Pian della Pineta e le Piagge. 16 - Tra casa dei Corsi e torrente Chioma. 17 - Idem. 18 - Idem. 19 - Quercianella, sopra via De Amicis. 20 - Quercianella, sopra Case Lami. 21 - Il Piastrone. 22 - Idem. 23 - Idem. 24 - Tra il Piastrone e Casa dei Corsi. 25 - Idem. 26 - Casa dei Corsi. 27 - Tra Casa dei Corsi e Il Piastrone. 28 - Il Piastrone. 29 - Vicino alla strada per

Montenero, sotto Poggio delle Monachine. 30 - Tra il Piastrone e torrente Chioma. 31 - Idem. 32 - Tra il Piastrone e Quercianella. 33 - Il Piastrone. 34 - Sopra la strada che costeggia il torrente Chioma, in corrispondenza dei ruderi. 35 - Idem. 36 - Tra il Piastrone e Casa dei Corsi. 37 - Sotto Castel Sonnino, lungo la strada per il porticciolo. 38 - Tra il Castello e il Rogiolo. 39 - Idem. 40 - Tra il Castello e il porticciolo. 41 - Idem. 42 - Sotto Castel Sonnino e Cala del Leone. 43 - Idem. 44 - Sopra Cala del Leone, sotto la ferrovia. 45 - idem. 46 - Sopra Cala del Leone e sopra la ferrovia. 47 - Verso la Punta del Romito. 48 - Tra rudere e il Rogiolo.

BIBLIOGRAFIA

- ARRIGONI P.V., 1973 - Ricerche fitoclimatiche nella Toscana a sud dell'Arno. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. ser. B (1972): 97-106.*
- BERNETTI G., 1987 - I boschi della Toscana. *Edagricole, Bologna.*
- CARRIÈRE S.A., 1855 - Traité général des Coniferes. *Parigi.*
- CARUEL T., 1860 - Prodromo della flora toscana. *Le Monnier, Firenze.*
- CERRINA FERONI A., MAZZANTI R., 1966 - Geologia della parte meridionale dei monti livornesi in Toscana. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. ser. A, 72(2): 412-468.*
- CIORLI R., 1986 - Le "ville" di Montenero. *Il Gabbiano, Livorno.*
- DE TONI G.B., 1908 - Illustrazione del secondo volume dell'Erbario Ulisse Aldrovandi. *Atti del R. Ist. Veneto di Sci. Lett. ed Arti, 5-116.*
- DE PHILIPPIS A., 1937 - Classificazioni ed indici del clima in rapporto alla vegetazione forestale italiana. *Nuovo Giorn. Bot. Ital., n. 1, 44(1): 1-169.*
- DEL NOCE G., 1849 - Trattato storico scientifico ed economico delle macchie e foreste del Gran Ducato toscano. *Ducci, Firenze.*
- DI TOMMASO P.L., FOSSI G., MINIATI U., 1995 - Incendi e pinete a pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Miller) nelle colline livornesi. *Ital. For. Mont., 50(3): 287-306.*
- DI BÉRENGER A., 1859-1863 - Dell'antica storia e giurisprudenza forestale in Italia. *Longo, Treviso e Venezia.*
- FRANCINI E., 1953 - Il pino d'Aleppo in Puglia. *Ann. Facoltà Agr. Univ. Bari, 8: 309-416.*
- LAZZAROTTO A., MAZZANTI R., NENCINI C., 1987 - Carta geologica dei Comuni di Livorno e Collesalveti (1:25.000). *CNR, Pisa.*
- LOISEL R., 1971 - Séries de Végétation propres, en Provence, aux massifs des Maures et de l'Estérel (ripisilves exclues). *Bull. Soc. Bot. Fr., 118: 203-236.*
- MEINI L., MUCCI G., VITTORINI S., 1979 - Ricerche meteomarine sul litorale toscano: centoventi anni di osservazioni meteorologiche a Livorno (1857-1976). *Boll. Soc. Geogr. Ital., serie X, 8(7-9): 449-474.*
- MOLINIER R., 1934 - Étude phytosociologiques et ecologiques on Provence occidentale. *Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille, 27: 1-274.*
- PARLATORE F., 1867 - Flora italiana. Vol. IV. *Le Monnier, Firenze.*
- PAOLA G., BARBERIS G., PECCENINI S., 1991 - *Pinus halepensis* formations in Liguria (NW Italy). *Botanika Chronika, 10: 609-615.*
- PREDAA, 1895 - Contributo alla flora del territorio livornese. *Nuovo Giorn. Bot. Ital., n. s., 2(3): 217-222.*
- SACCARDO P.A., 1909 - Cronologia della flora italiana. *Tip. del Seminario, Padova.*
- SOMMIER S., 1905 - Erborazioni primaverili presso Livorno. *Bull. Soc. Bot. Ital.: 166-167.*
- VITTORINI S., 1972 - Ricerche sul clima della Toscana in base all'evotraspirazione potenziale e al bilancio idrico. *Riv. Geogr. Ital., 79(1): 1-30.*

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia sentitamente il Sig. Oliviero Miniati per la collaborazione prestata nell'esecuzione dei rilievi.

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA VEGETAZIONALE DELLE SUGHERETE DELLA TOSCANA *

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

Contribution to the knowledge of the Tuscan cork-oak woodlands — A phytosociological survey of the Tuscan cork-oak woodlands led to the recognition of five associations and some subassociations, on the basis of distinct physiognomic, floristic and ecological features. The *Fraxino ornis-Quercetum ilicis* includes common coppices dominated by *Quercus ilex*, *Q. suber* and some minor deciduous trees such as *Fraxinus ornus*. The *Viburno tini-Q. ilicis* is a thermoxeric aspect of the former, consisting exclusively of sclerophyllic trees and shrubs, while the *Asplenio onopteridis-Q. ilicis* describes the uncommon mesic aspects with a mix of *Q. ilex*, *Q. suber*, *Q. cerris* and some other nemoral species in the understory. The new association *Simethido mattiazzii-Q. suberis* describes the open cork-oak matorrals developed on crystalline siliceous rocks, characterized by the presence of several mediterraneo-atlantic species. Dynamic, ecological and chorological evidences suggest that the *Simethido mattiazzii-Q. suberis* may represent the closest aspect to the local original habitat in which *Q. suber* was restricted before anthropic environmental changes. The *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* subass. *quercetosum suberis* identifies the regressive stages of the former association dominated by dense stands of Ericaceous shrubs. Finally some syntaxonomic and dynamic aspects are discussed to highlight the relevance of the Tuscan cork-oak woodlands to the conservation of both the local floristic diversity and some traditional land-use activities.

Key words: Phytosociology, *Quercion ilicis*, Tuscany, *Quercus suber*.

INTRODUZIONE

Nei paesi del Mediterraneo occidentale le sugherete sono state studiate sotto diversi aspetti, principalmente in virtù della loro importanza economica, forestale e paesaggistico-culturale. In particolare, è stato ampiamente discusso il ruolo della sughera nel dinamismo silvogenetico della foresta sempreverde mediterranea su suoli silicei (BELLOT RODRIGUEZ, 1945; BELLOT e CASASECA, 1952; SAUVAGE, 1961; MOLINIER, 1968, 1973; LOISEL, 1971; COSTA et al., 1985; PIGNATTI, 1998), argomento che tuttora rimane ancora oggetto di diverse interpretazioni.

Gli studi sinecologici e fitocenologici sulle sugherete italiane sono invece pochi e spesso a carattere locale (DE PHILIPPIS, 1935; BARBERIS e MARIOTTI, 1979; DE LILLIS e TESTI, 1984; TESTI e LUCATTINI, 1994; BLASI et al., 1997), nonostante la discreta diffusione della sughera nelle regioni tirreniche della penisola (PIGNATTI, 1982). In particolare, non vi è ad oggi nessun contributo specifico sulle sugherete toscane, malgrado la presenza piuttosto

cospicua di questa specie nelle zone collinari subcostiere della Maremma, nonché di piccoli popolamenti isolati anche in zone più interne (CIAMPI, 1946; MERCURIO, 1985). In diverse aree della Toscana meridionale, infatti, la sughera trova soddisfatte le sue esigenze di umidità atmosferico-edafica, grazie al carattere di oceanicità del clima che favorisce la penetrazione nell'area del *Quercetum ilicis* di numerosi elementi atlantici e/o subatlantici (ARRIGONI, 1973). All'interno di questo ambito climatico, la presenza di formazioni geologiche a litologia silicea permette una discreta diffusione della sughera, che entra a far parte dei consorzi sclerofillici di diversi complessi collinari, spesso in consociazione con il leccio.

Nell'area distributiva naturale, tuttavia, le prolungate attività umane di utilizzazione boschiva hanno alterato sia la consistenza sia la struttura originale dei consorzi con sughera, la quale è sempre stata favorita

* Ricerca eseguita con finanziamento Regione Toscana, Progetto "Vegetazione forestale toscana".

per la produzione del sughero e perchè non utilizzabile come legna da ardere. La legge nazionale n° 759 del 18 Luglio 1956 (CROSETTI, 1983), che regola la pratica della demaschiatura e vieta l'abbattimento della sughera, venne di fatto a ufficializzare la consuetudine, già da lungo tempo seguita, di rilasciare tutte le piante di questa specie al turno di ceduzione. La secolare azione antropica sulla vegetazione mediterranea toscana è il motivo delle perplessità espresse da E. PIGNATTI e S. PIGNATTI (1968), secondo i quali la posizione ed il ruolo della sughera nella dinamica del *Quercetum ilicis* maremmano restano da chiarire.

Questo studio si propone di illustrare le principali tipologie vegetazionali a *Quercus suber* presenti in Toscana, in termini di struttura, composizione floristica, sinecologia e inquadramento sintassonomico. La recente inclusione nel CORINE BIOTOPES MANUAL (1991) delle "very local, relict coastal forests of Tuscany and Latium in which *Q. ilex* often accompanies *Q. suber*" fra i biotopi della comunità europea meritevoli di conservazione, confermata anche dalla recentissima direttiva 97/62/CEE, ha costituito un ulteriore motivo di approfondimento di questo aspetto poco conosciuto della vegetazione Toscana.

METODOLOGIA

Cenni su localizzazione, clima e geologia delle aree di studio

Sono stati studiati i principali nuclei toscani di diffusione della sughera, ove essa entra a far parte della vegetazione spontanea in modo consistente: 1) colline fra Castagneto Carducci, Sassetta e Suvereto (Livorno); 2) complesso del Monte d'Alma, fra Scarlino e Tirli (Grosseto), già studiato da E. PIGNATTI e S. PIGNATTI (1968); 3) zone fra Montemassi e Roccastrada (Grosseto); 4) complesso del Monte Leoni, fra Sticciano, Montepescali, Batignano e Montorsaio (Grosseto). Inoltre sono stati inclusi nell'analisi alcuni rilievi effettuati in sugherete isolate situate nella media valle dell'Ombrone verso La Befà presso Murlo. In fig. 1 è mostrata la collocazione geografica di dette aree, mentre in tab. 1 sono riportati i principali parametri climatici di alcune stazioni termopluviometriche di riferimento, situate all'interno delle principali aree di studio o

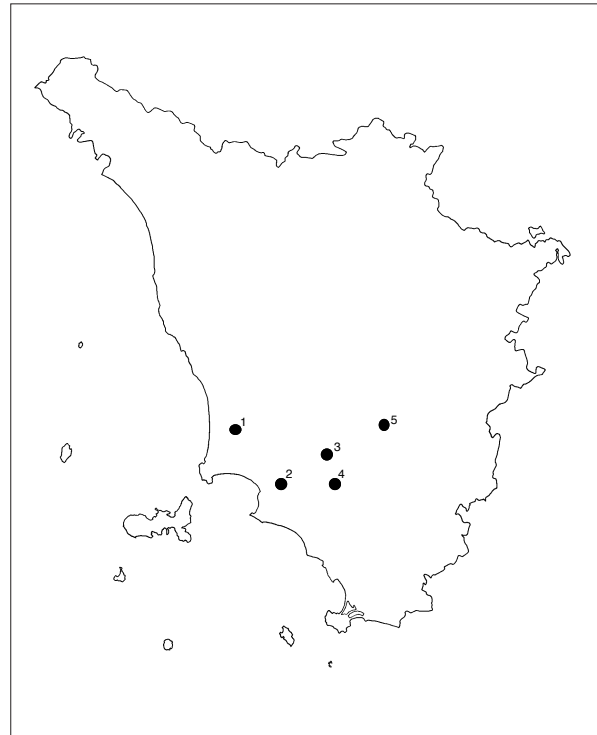


Fig. 1 - Distribuzione dei rilievi di sugherete: 1) Colline tra Castagneto Carducci e Suvereto; 2) Complesso del Monte d'Alma; 3) Stazioni tra Montemassi e Roccastrada; 4) Complesso del Monte Leoni; 5) Media Valle dell'Ombrone.

immediatamente adiacenti ad esse. Secondo la classificazione di THORNTHWAITE (1948), esse rientrano tutte nella varietà climatica "secondo mesotermico", tipo "suboceanico da umido a subumido" eccetto Batignano che ricade nel tipo "da subumido a subarido" a causa di un indice di umidità globale lievemente inferiore. Il deficit idrico estivo è moderato nelle stazioni di Ribolla, Castel di Pietra e Tirli mentre è più accentuato a Batignano; Suvereto è la stazione con maggior eccedenza idrica invernale.

Dal punto di vista geologico, le formazioni prevalenti nelle zone studiate hanno in comune la caratteristica di avere litologia silicea: arenaria quarzoso-feldspatica oligocenica ("Macigno"), predominante sia nelle colline fra Castagneto Carducci e Suvereto sia nel gruppo del Monte d'Alma-Poggio Ballone (SANESI, 1969);

Tab. 1 - Parametri climatici secondo THORNTHWAITE e MATHER (1957) relativi ad alcune stazioni termopluviometriche di riferimento. P: precipitazione media annua, T: temperatura media annua, PE: potenziale di evapotraspirazione, Im: Indice di umidità globale, Ia: Indice di aridità.

Stazione	Alt. (m s.l.m.)	Anni	P (mm)	T (°C)	PE (mm)	Im	Ia	Formula climatica
Ribolla	50	1921-50	825	15,2	805	2,5	26,6	B'2 b'4 C2 s
Castel di Pietra	56	1921-80	883	15,1	803	10,0	25,5	B'2 b'4 C2 s
Suvereto	112	1921-85	827	15,9	830	-0,4	27,7	B'2 b'4 C2 w2
Batignano	163	1928-50	772	14,6	784	-1,6	27,6	B'2 b'4 C1 s2
Tirli	400	1935-50	846	15,5	825	2,5	30,3	B'2 b'4 C2 s

vulcaniti riolitiche acide, diffuse nell'area fra Montemassi e Roccastrada (MANCINI, 1950); verrucano cristallino (anageniti, quarziti e arenarie scistose), quasi esclusivo nel complesso del Monte Leoni (GELMINI, 1969; MOTTA, 1969). In area mediterranea i processi pedogenetici di questi substrati quarzosi sono in genere lenti e portano alla formazione di suoli poco evoluti tipo *rankers* o terre brune iniziali, a reazione acida, poveri di nutrienti e con scarsa capacità di ritenzione idrica (SANESI, 1969; DOWGIALLO, 1998).

Rilevamento ed elaborazione

Si sono effettuati 116 rilevamenti vegetazionali con il metodo fitosociologico (BRAUN BLANQUET, 1932), in fitocenosi omogenee per caratteri fisionomici e caratteri geomorfologici dell'area di insidenza. Il rilevamento della vegetazione è stato condotto per strati (ARRIGONI, 1974). In fase di elaborazione si sono considerati solo i rilevamenti in cui la sughera era presente con un valore di abbondanza-dominanza di almeno 2. Tali rilevamenti, in numero di 79, sono stati quindi ordinati in gruppi sulla base di criteri floristici, strutturali ed ecologici. In accordo con NIMIS e BOLOGNINI (1990), la flora rilevata all'interno dei differenti gruppi è stata analizzata da un punto di vista corologico, utilizzando per la definizione dell'elemento geografico il concetto di "elemento" secondo CHRIST (1867). Le componenti geografiche della flora sono state individuate applicando la sintesi fitogeografica di TAKHTAJAN (1986) per le unità coronomiche di livello regionale e sopraregionale, e la ripartizione proposta da ARRIGONI (1973; 1983) per le

unità sottoregionali della Regione Europea. L'attribuzione dell'elemento geografico è stata basata sull'estensione dell'areale su una determinata unità coronomica o sulle sue parti subordinate. In tale analisi ci si è avvalsi di un recente studio floristico dell'area del Monte Leoni (SELVI, 1998).

Per ogni unità sintassonomica individuata, si è inoltre effettuata un'analisi strutturale basata sulle forme di crescita secondo ARRIGONI (1996).

In numerose aree campione sono stati rilevati i principali parametri dendrometrici (area basimetrica, diametro medio, numero di piante/ettaro); ciò ha permesso di indagare la struttura forestale di queste cenosi, fondamentale per la comprensione di questi popolamenti a gestione antropica, e di fare alcune correlazioni fra composizione floristica e aspetti dendrometrico-strutturali, utili per eventuali fini gestionali.

RISULTATI

L'analisi dei rilievi ha messo in evidenza due raggruppamenti floristico-ecologici principali. Nel primo gruppo la sughera si sviluppa su terreni forestali di varia natura geologica in posizione più o meno subordinata al leccio, riuscendo a diventare codominante o talvolta dominante solo grazie all'azione antropica. Nel secondo raggruppamento invece la sughera vegeta su suoli meno evoluti di natura cristallina, del tipo dei *rankers* descritti da SANESI (1969) per l'area di Tirli, in condizioni climatiche ed edafiche tali da permetterle di svolgere un ruolo fondamentale nella costituzione delle fitocenosi.

In ciascuno di questi due raggruppamenti sono distinguibili tipologie diversificate sul piano floristico ed ecologico, tali da richiedere la descrizione di nuove unità sintassonomiche.

Le tipologie

Cedui misti sclerofillici con latifoglie decidue a codominanza di leccio e sughera. *Fraxino orni-Quercetum ilicis* Horvatic (1956) 1958 *quercetosum suberis*, subass. nova (Tab.2 - *typus*: ril. n. 160).

Specie differenziale di subassociazione: *Quercus suber*

Altre specie costanti: *Quercus ilex*, *Fraxinus ornus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Myrtus communis*, *Asplenium onopteris*, *Cyclamen repandum*, *Tamus communis*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*.

Questa tipologia vegetazionale può essere riferita ad una nuova sottoassociazione del *Fraxino orni-Quercetum ilicis* caratterizzata in senso acidofilo dalla massiccia presenza della sughera e di ericacee arbustive. Nell'ambito dei consorzi con leccio e sughera, tali formazioni rappresentano la situazione più diffusa, nella quale le due querce sempreverdi dominano lo strato arboreo. La sughera si mantiene in tale strato poiché viene rilasciata al turno di ceduzione, consentendo alle chiome di mantenersi sufficientemente illuminate e quindi di sfuggire all'ombreggiamento del leccio.

In diversi saggi effettuati su alcune aree campione, *Quercus suber* presenta valori di area basimetrica fra i 20 e i 35 m²/ha, con diametro medio compreso fra i 30 e i 40 cm ed una consistenza di circa 250 piante/ha. Nello strato arboreo, sono inoltre frequenti latifoglie decidue termofile, mentre lo strato alto arbustivo (4-6 m) è dominato dalle ericacee eliofile, con valori medi di copertura elevati. Esse infatti recuperano con notevole velocità la loro posizione dopo gli interventi di utilizzazione od in seguito ad incendi, specialmente su substrati silicei. Il piano basso arbustivo è rado e formato da *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis*, *Viburnum tinus* ed altre più sporadiche (*Rosa sempervirens*, *Pistacia lentiscus*, ecc.). Il piano erbaceo è scarso e composto dalle specie nemorali dei *Quercetea ilicis* e dalle differenziali di *Fraxino orni-Quercetum ilicis*. Sono invece sporadiche le specie elioacidofile e termofile di *Quercion suberis* Loisel 1971, così come anche la rinnovazione della sughera stessa, a causa dell'eccessiva ombreggiatura esercitata dagli strati superiori. Nonostante le matricine di sughera possano anche raggiungere un notevole sviluppo ed un buon vigore vegetativo, specie su terre brune derivate da roccia silicea, si deduce che in questi consorzi essa non ha la capacità di mantenersi rispetto al leccio, che, al contrario, si rinnova abbondantemente.

Un aspetto derivato da situazioni riferibili a *Fraxino-Q. ilicis quercetosum suberis* è rappresentato da sugherete pure o quasi in seguito a interventi colturali sistematicamente ripetuti (tab. 3).

Nello strato arboreo è assente il leccio, in quanto eliminato per favorire la sughera che in questi soprassuoli presenta un ottimo vigore vegetativo, con valori di area basimetrica intorno ai 35-40 m² ha e 300 piante/ha con diametro medio 35-40 cm. Esempi di queste formazioni si trovano nel complesso delle bandite di Scarlino (su arenaria, Monte d'Alma), fra Sassetta e Suvereto (arenarie quarzoso-feldspatiche) ed in piccola parte sul verrucano cristallino delle basse propaggini occidentali del Monte Leoni. L'artificialità e l'instabilità dinamica di tali formazioni è indicata tuttavia dall'abbondanza di rinnovazione di leccio e dalla scarsità di quella di sughera. La stratificazione è semplificata dagli interventi colturali, con un piano arboreo costituito da chiome di sughera a contatto ed un piano alto-arbustivo dominato dalle ericacee, diradato così da permettere la crescita ad arbusti eliofilici come *Myrtus communis* e *Cytisus villosus*. Quest'ultimo, assieme a *Genista monspessulana* è molto abbondante al margine di queste formazioni, dove forma un vero e proprio mantello ecotonale molto denso. Dentro la sughereta, tuttavia, entrambi si rarefanno drasticamente, tanto più quanto più è denso il piano delle ericacee. La componente erbacea è sempre povera e costituita in prevalenza da specie dei *Quercetalia ilicis*, con poche altre specie di una certa frequenza (*Tamus communis*, *Hedera helix*, *Brachypodium plukenetii*). Il trattamento fitosociologico di queste formazioni risente delle incertezze che esistono spesso quando si deve inquadrare una tipologia fortemente artificializzata. Tuttavia esse possono essere interpretate come variante molto antropizzata di *Fraxino-Q. ilicis quercetosum suberis* grazie alla frequenza ancora elevata delle differenziali di questo syntaxon (*Fraxinus ornus*, *Tamus communis* e altre).

Cedui misti sclerofillici termofili a codominanza di leccio e sughera. *Viburno tini-Quercetum ilicis* Br.Bl. 1936 em. Riv. Mart. 1975 subass. *quercetosum suberis* Br.Bl. 1936 (tab. 4).

Si tratta di cenosi caratterizzate da termofilia ed aridità stagionali maggiori rispetto alla precedente tipologia, che permettono l'insediamento di specie quasi esclusivamente dei *Quercetea ilicis*. Questi cedui di leccio, in cui mancano quasi del tutto le latifoglie decidue, sono limitati in Toscana ai versanti caldi delle colline costiere e sono ben inquadrabili in *Viburno tini-Quercetum ilicis*. La presenza consistente della sughera permette l'attribuzione di questi consorzi alla subass. *suberetosum*, descritta per i massicci Maures ed Esterel della Provenza cristallina (BRAUN-BLANQUET 1936, 1952). Per tale inquadramento avevano già proposto BARBERIS e MARIOTTI (1979) e GENTILE et al. (1984) per le cenosi a sughera della Liguria. In tab. 4 sono stati inseriti anche quattro rilievi in cui compaiono alcune specie differenziali di *Fraxino orni-Quercetum ilicis*. Essi possono essere considerati come un aspetto di transizione verso *Fraxino orni-Quercetum ilicis* subass. *quercetosum suberis*, anche se le specie differenziali sono ancora troppo poche e poco consistenti per giustificare l'attribuzione a questo raggruppamento.

Tab. 2 - Cedui misti sclerofillici con latifoglie decidue a codominanza di leccio e sughera. (*Fraxino orni-Quercetum ilicis* Horvatic (1956) 1958 *quercetosum suberis* subass. nova).

		7	3	47	141	160	120	121	38	142	157	196	493
STRATO (m)	Numero rilevamento					*							
	Altitudine (m)	220	300	340	460	220	200	200	390	500	340	170	350
	Esposizione	W	W	S	SW	SW	SW	SW	NW	W	SW	W	W
	Inclinazione (°)	10	40	10	40	25	10	25	25	25	25	10	5
	Superficie (mq)	300	300	200	200	200	150	200	300	100	250	150	200
	Copertura totale (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Substrato (ar = arenaria)	ar	ar	ar	ar	ar	ar	ar	ar	ar	ar	ar	ar
12-25 m	Caratt. e diff. Fraxino orni-Quercetum ilicis:												
	<i>Quercus ilex</i> L.	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	.
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	2	2	.	.	.	2	2	1	.	1	1	.
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diff. subass. quercetosum suberis:													
<i>Quercus suber</i> L.	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	.	
Altre:													
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	.	1	.	1	1	.	.	2	2	.	+	.	
5-12 m	Caratt. e diff. Fraxino orni-Quercetum ilicis:												
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	1	.	3	2	2	1	1	2	2	2	+	2
	<i>Quercus ilex</i> L.	.	.	.	2	.	.	.	2	1	2	+	4
	<i>Erica arborea</i> L.	+	.	1	1	.	.	1	2	.	.	1	.
Diff. subass. quercetosum suberis:													
<i>Quercus suber</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Altre Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis Br. Bl. 1947:													
<i>Arbutus unedo</i> L.	1	.	3	3	3	3	3	1	3	1	2	.	
<i>Smilax aspera</i> L.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Altre:													
<i>Hedera helix</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Sorbus domestica</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
2-5 m	Caratt. e diff. Fraxino orni-Quercetum ilicis:												
	<i>Erica arborea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1
	<i>Viburnum tinus</i> L.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Quercus ilex</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	
<i>Rosa sempervirens</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Altre Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis Br. Bl. 1947:													
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	+	1	.	.	1	.	.	.	.	.	+
<i>Arbutus unedo</i> L.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Smilax aspera</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Altre:													
<i>Myrtus communis</i> L.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.
0,5-2 m	Caratt. Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis Br. Bl. 1947:												
	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	.	+	.	2	.	1	.	.	.	.	1
	<i>Smilax aspera</i> L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
	<i>Arbutus unedo</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	
<i>Viburnum tinus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
<i>Lonicera implexa</i> Ait.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Quercus ilex</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Altre:													
<i>Myrtus communis</i> L.	2	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	1	2
<i>Cytisus villosus</i> Pourr.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	2	.	
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
0-0,5 m	Caratt. e diff. Fraxino orni-Quercetum ilicis:												
	<i>Asplenium onopteris</i> L.	+	.	+	+	1	r	.	.	+	1	+	1
	<i>Quercus ilex</i> L.	+	+	r	.	.	+	r	+	r	.	.	+
	<i>Cyclamen repandum</i> S. et S.	1	.	2	r	+	.	+	3	2	2	.	.
<i>Tamus communis</i> L.	+	.	.	+	+	.	.	.	1	+	r	+	
<i>Fraxinus ornus</i> L.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
<i>Rosa sempervirens</i> L.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
<i>Viburnum tinum</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
<i>Lonicera implexa</i> Ait.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Carex distachya</i> Desf.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	
Altre Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis Br. Bl. 1947:													
<i>Rubia peregrina</i> L.	1	+	1	+	+	r	+	2	2	1	1	1	
<i>Smilax aspera</i> L.	+	+	+	.	+	r	+	+	.	.	+	+	
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	r	+	+	.	r	.	.	r	.	+	.	r	
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arbutus unedo</i> L.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Quercus suber</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	
<i>Arisarum vulgare</i> Targ.-Tozz.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Moehringia pentandra</i> Gay	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Altre:													
<i>Hedera helix</i> L.	.	1	.	r	r	.	.	.	.	.	1	+	
<i>Anemone apennina</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	
<i>Myrtus communis</i> L.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium purpureum</i> Vill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	

* rilievo typus

SPORADICHE: **Strato 2-5 m** - *Cornus mas* L. (157). **Strato 0,5-2 m** - *Crataegus monogyna* Jacq. (157). **Strato 0-0,5 m** - *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) Beauv. (157); *Melica arrecta* G. Kuntze (38); *Viola alba* Besser subsp. *dehnhardtii* (Ten.) Becker (38); *Brachypodium rupestre* (L.) R. et S. (157); *Carex hallerana* Asso (38); *Ornithogalum pyrenaicum* L. (157); *Quercus pubescens* Willd. (38).

Tab. 3 - Sugherete colturali dense (Variante di *Fraxino orni-Quercetum ilicis* Horvatic (1956) 1958 subass. *quercetosum suberis* Selvi et Viciani, a completa dominanza di sughera per intensa azione antropica).

STRATO (m)	Numero rilevamento	158	163	119	122	123	165	179	180	117	110	118	172	495	494	410	404	2	14		
		Altitudine (m)	350	290	230	210	170	180	200	210	240	240	230	130	350	375	260	340	330	270	
	Esposizione	SW	SW	-	S	SW	S	SE	S	E	SW	W	SE	NW	N	SE	W	S			
	Inclinazione (°)	10	10	-	10	10	25	25	25	5	40	40	25	2	3	5	5	25	40		
	Superficie (mq)	250	250	200	200	200	200	150	200	150	150	150	200	200	200	150	200	300	100		
	Copertura totale (%)	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	95	100	95	100	100		
	Substrato (ar=arenaria; v=verrucano)	ar	ar	ar	ar	ar	ar	ar	ar	ar	ar	ar	ar	ar	ar	v	v	ar	ar		
12-25 m																					
	Caratt. e diff. Fraxino orni-Quercetum ilicis:																				
	Quercus ilex L.	.	.	2	2	.	2	2	2	1	2	2	2	.	.	.	.	.	.
	Fraxinus ornus L.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
	Diff. subass. quercetosum suberis:																				
	Quercus suber L.	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	.	.	.	.	.	.
	Altre:																				
	Quercus crenata Lam.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
	Quercus pubescens Willd.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sorbus domestica L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5-12 m																					
	Caratt. e diff. Fraxino orni-Quercetum ilicis:																				
	Quercus ilex L.	.	.	.	.	1	2	2	.	1	2	3	2	1	3	1	2	1	1
	Erica arborea L.	2	2	2	1	2	3	2	+	.	.	1	3	.	.	.	.	.	.
	Fraxinus ornus L.	1	.	2	1	.	.	1	.	2	2	1	2	.	1	.	1	.	.		
	Diff. subass. quercetosum suberis:																				
	Quercus suber L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	3	3	4	4
	Altre Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis Br.Bi. 1947:																				
	Arbutus unedo L.	4	4	3	3	3	2	1	3	3	1	2	2	.	.	.	.	.	.
	Smilax aspera L.	.	.	+	1	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Altre:																				
	Sorbus domestica L.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Quercus pubescens Willd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
2-5 m																					
	Caratt. e diff. Fraxino orni-Quercetum ilicis:																				
	Erica arborea L.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1	.	.	1	.	1	.	2	2
	Fraxinus ornus L.	1	+	
	Quercus ilex L.	+	
	Viburnum tinus L.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Altre Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis Br.Bi. 1947:																				
	Arbutus unedo L.	+	.	.	1	3	2	2	4	4
	Phillyrea latifolia L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Quercus suber L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Smilax aspera L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Altre:																				
	Erica scoparia L.	+	1	
	Myrtus communis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0,5-2 m																					
	Caratt. e diff. Fraxino orni-Quercetum ilicis:																				
	Viburnum tinus L.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.
	Lonicera implexa Ait.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	Erica arborea L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Fraxinus ornus L.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Altre Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis Br.Bi. 1947:																				
	Phillyrea latifolia L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Phillyrea angustifolia L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Smilax aspera L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Rubia peregrina L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Ruscus aculeatus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Arbutus unedo L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Pistacia lentiscus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Altre:																				
	Myrtus communis L.	.	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	r	r	.	1	2		
	Cytisus villosus Pourr.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
	Cistus salvifolius L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
	Genista pilosa L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
0-0,5 m																					
	Caratt. e diff. Fraxino orni-Quercetum ilicis:																				
	Quercus ilex L.	.	.	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	.	+	r	.	+	.		
	Asplenium onopteris L.	.	+	.	.	.	r	.	.	r	+	.	.	.	.	1	.	.	+
	Tamus communis L.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.
	Cyclamen repandum S. et S.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+
	Fraxinus ornus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
	Carex distachya Desf.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.
	Viburnum tinum L.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Lonicera implexa Ait.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
	Rosa sempervirens L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Altre Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis Br.Bi. 1947:																				
	Rubia peregrina L.	1	1	1	.	+	+	+	+	2	.	.	.	+	1	.	.	.	.
	Smilax aspera L.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Quercus suber L.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Asparagus acutifolius L.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
	Carex obovata Jord.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Arbutus unedo L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Luzula forsteri (Sm.) DC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Phillyrea latifolia L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Ruscus aculeatus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Altre:																				
	Hedera helix L.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	1	.	1	.
	Brachypodium plukenetii (All.) Beauv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Myrtus communis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
	Cytisus villosus Pourr.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Brachypodium sylvaticum (Hud.) Beauv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Melica arrecta Kuntze	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
	Viola alba Besser subsp. dehnardii (Ten.) Becker	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Cephalanthera longifolia (Hud.) Fritsch	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Crataegus monogyna Jacq.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Galium scabrum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Rubus ulmifolius Schott	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
	Sorbus domestica L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Tab. 4 - Cedui misti sclerofillici termofili a codominanza di leccio e sughera.

STRATO (m)	Numero rilevamento	Viburno tini-Quercetum ilicis (Br.-Bl., 1936) em. Riv. Martinez 1975 subass. quercetosum suberis Br.-Bl., 1936.				Aspetti del Viburno tini-Q. ilicis quercetosum suberis di transizione verso Fraxino orni-Q. ilicis quercetosum suberis.			
		164	176	173	492	16	139	5	178
	Altitudine (m)	250	150	170	360	80	370	270	160
	Esposizione	S	S	S	S	E	W	E	SW
	Inclinazione (°)	10	25	10	5	10	40	25	25
	Superficie (mq)	200	150	150	180	300	300	300	200
	Copertura totale (%)	100	100	100	95	100	100	100	100
	Substrato	ar	ar	ar	ar	ar	ar	ar	ar
12-25 m	Caratt. Quercion ilicis Br.BI. 1947:								
	Quercus ilex L.	5	3	2	.	5	5	4	3
	Caratt. e diff. subass. quercetosum suberis:								
	Quercus suber L.	2	3	2	.	2	2	2	3
	Altre:								
	Quercus pubescens Willd.	.	.	.	.	1	.	.	.
	Fraxinus ornus L.	.	.	.	.	.	.	1	.
5-12 m	Caratt. e diff. subass. quercetosum suberis:								
	Erica arborea L.	1	3	2	.	1	1	.	2
	Quercus suber L.	.	.	.	3	.	.	.	.
	Altre Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis Br.BI. 1947:								
	Arbutus unedo L.	3	3	2	.	3	2	.	3
	Quercus ilex L.	.	1	3	4	2	.	.	.
	Smilax aspera L.	+	.	.	.	+	1	.	.
	Phillyrea latifolia L.	.	+	.	.	.	.	.	.
	Altre:								
	Fraxinus ornus L.	.	+	+	.	.	1	.	1
2-5 m	Caratt. e diff. Viburno tini-Quercetum ilicis:								
	Phillyrea latifolia L.	+	.	.	.	+	.	1	.
	Diff. subass. quercetosum suberis:								
	Erica arborea L.	.	.	.	1	.	.	1	.
	Altre Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis Br.BI. 1947:								
	Arbutus unedo L.	.	.	.	2	+	.	2	.
	Smilax aspera L.	.	.	.	.	+	.	+	.
	Pistacia lentiscus L.	r	.	.	.	.	.	.	.
0,5-2 m	Caratt. e diff. Viburno tini-Quercetum ilicis:								
	Phillyrea latifolia L.	.	+	+	1	.	1	.	1
	Lonicera implexa Ait.	.	r	.	r	.	.	.	.
	Altre Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis Br.BI. 1947:								
	Smilax aspera L.	.	.	.	+	+	.	+	+
	Rubia peregrina L.	.	.	r	.	.	+	.	.
	Arbutus unedo L.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Quercus ilex L.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Altre:								
	Myrtus communis L.	2	2	2	1	+	.	.	3
0-0,5 m	Caratt. e diff. Viburno tini-Quercetum ilicis:								
	Cyclamen repandum S. et S.	r	.	+	.	+	.	.	.
	Asplenium onopteris L.	.	.	.	.	.	+	.	.
	Rosa sempervirens L.	.	.	.	r	.	.	.	.
	Phillyrea latifolia L.	.	.	.	.	.	r	.	.
	Lonicera implexa Ait.	.	.	.	r	.	.	.	.
	Altre Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis Br.BI. 1947:								
	Rubia peregrina L.	+	r	+	+	1	1	r	1
	Quercus ilex L.	2	r	1	+	+	+	+	+
	Smilax aspera L.	+	.	r	+	+	+	+	+
	Asparagus acutifolius L.	.	.	.	r	+	.	+	.
	Arbutus unedo L.	.	.	.	.	+	.	+	.
	Clematis flammula L.	.	.	.	r	.	.	.	.
	Altre:								
	Tamus communis L.	+	.	.	.	.	+	+	.
	Myrtus communis L.	.	.	.	.	+	.	1	.

Tab. 5 - Cedui misti sclerofillici mesofili a codominanza di leccio, sughera, cerro, roverella, carpino nero. (*Asplenio onopteridis-Quercetum ilicis* (Br.-Bl., 1936) em. Riv. Martinez 1975 subass. *quercetosum suberis* Blasi et al. 1997).

STRATO (m)	Numero rilevamento	315	373	318	289
	Altitudine (m)	450	50	300	160
	Esposizione	W	S	NW	W
	Inclinazione (°)	20	15	25	30
	Superficie (mq)	200	200	200	100
	Copertura totale (%)	100	100	90	100
	Substrato (ar=arenaria; d=diaspri)	ar	ar	ar	d
12-25 m	Caratt. Quercion ilicis Br.Bl. 1947:				
	Quercus ilex L.	3	3	2	.
	Caratt. subass. quercetosum suberis:				
	Quercus suber L.	2	2	3	.
	Altre:				
	Quercus cerris L.	2	.	1	.
Quercus pubescens Willd.	.	2	1	.	
Sorbus domestica L.	.	1	.	.	
5-12 m	Caratt. Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis Br.Bl. 1947:				
	Quercus ilex L.	.	.	3	2
	Smilax aspera L.	.	+	.	.
	Caratt. e diff. Asplenio onopteridis-Quercetum ilicis ed altre mesofile:				
	Quercus cerris L.	.	.	1	2
	Ostrya carpinifolia Scop.	3	.	.	.
	Acer campestre L.	1	.	.	.
	Castanea sativa Miller	1	.	.	.
	Sorbus torminalis (L.) Crantz	.	1	.	.
	Arbutus unedo L.	.	1	.	.
	Rosa sempervirens L.	+	.	.	.
	Caratt. subass. quercetosum suberis:				
	Quercus suber L.	.	.	.	3
	Altre:				
	Fraxinus ornus L.	1	2	2	.
Quercus pubescens Willd.	.	.	.	1	
Hedera helix L.	+	.	.	.	
2-5 m	Caratt. Quercion ilicis Br.Bl. 1947:				
	Quercus ilex L.	1	.	2	2
	Caratt. e diff. Asplenio onopteridis-Quercetum ilicis ed altre mesofile:				
	Arbutus unedo L.	1	1	1	1
	Phillyrea latifolia L.	.	+	.	.
	Euonymus europaeus L.	+	.	.	.
	Diff. subass. quercetosum suberis:				
	Erica arborea L.	.	1	1	+
	Altre:				
	Erica scoparia L.	+	.	.	.
0,5-2 m	Caratt. e diff. Asplenio onopteridis-Quercetum ilicis ed altre mesofile:				
	Phillyrea latifolia L.	+	.	+	1
	Arbutus unedo L.	+	.	1	.
	Rosa sempervirens L.	.	+	.	+
	Ilex aquifolium L.	1	.	.	.
	Asparagus acutifolius L.	.	.	.	+
	Clematis flammula L.	.	.	.	+
	Asparagus tenuifolius Lam.	.	.	.	+
	Daphne laureola L.	+	.	.	.
	Diff. subass. quercetosum suberis:				
	Myrtus communis L.	.	1	.	.
	Altre Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis Br.Bl. 1947:				
	Pistacia lentiscus L.	.	+	.	+
	Phillyrea angustifolia L.	.	.	.	2
	Quercus ilex L.	+	.	.	.
	Rhamnus alaternus L.	.	+	.	.
	Altre:				
	Crataegus monogyna Jacq.	.	+	.	1
	Cytisus villosus Pourr.	.	.	1	.
	Juniperus communis L.	.	.	.	1
	Rubus ulmifolius Schott	.	.	.	1
	Sorbus domestica L.	.	.	.	1
Fraxinus ornus L.	.	.	.	+	
Cistus salvifolius L.	.	.	+	.	
Cytisophyllum sessilifolium (L.) Lang	.	.	+	.	
Hippocrepis emerus (L.) Lassen	.	+	.	.	
Ligustrum vulgare L.	.	.	.	+	
Pyracantha coccinea Roemer	.	.	.	+	
Rubus sp.	+	.	.	.	

Tab. 5 - Segue.

Numero rilevamento		315	373	318	289
0-0,5 m	Caratt. e diff. Asplenio onopteridis-Quercetum ilicis:				
	Rubia peregrina L.	r	+	+	1
	Asplenium onopteris L.	+	.	+	+
	Ruscus aculeatus L.	r	.	1	.
	Asparagus acutifolius L.	.	+	+	.
	Luzula forsteri (Sm.) Dc	+	.	+	.
	Teucrium scorodonia L.	+	.	+	.
	Phillyrea latifolia L.	r	.	.	.
	Carex distachya Desf.	.	.	.	+
	Ilex aquifolium L.	+	.	.	.
	Poa nemoralis L. subsp. sylvicola Guss.	.	.	r	.
	Altre Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis Br.Bl. 1947:				
	Cyclamen repandum S. et S.	+	.	1	.
	Smilax aspera L.	.	+	.	.
	Viburnum tinum L.	.	+	.	.
Moehringia pentandra Gay	.	.	r	.	
Specie mesofile:					
Festuca heterophylla Lam.	+	.	+	.	
Brachypodium sylvaticum (Hud.) Beauv.	.	.	.	2	
Melica uniflora Retz.	.	.	+	.	
Quercus cerris L.	+	.	.	.	
Solidago virgaurea L.	.	.	+	.	
Ulmus minor Miller	.	.	r	.	
Altre:					
Hedera helix L.	+	.	2	2	
Geranium robertianum L.	.	.	r	.	
Fraxinus ornus L.	.	.	+	.	
Viola alba Besser subsp. dehnhardtii (Ten.) Becker	.	.	.	+	
Brachypodium distachyon (L.) Beauv.	.	.	r	.	
Carex flacca Schreber	.	.	r	.	
Cruciata glabra (L.) Ehrh.	.	.	r	.	
Erica scoparia L.	.	.	+	.	

Cedui misti sclerofillici mesofili a co-dominanza di leccio, sughera, cerro, roverella, carpino nero. *Asplenio onopteridis-Quercetum ilicis* Br.Bl. 1936 em. Riv. Mart. 1975 subass. *quercetosum suberis* Blasi et. al. 1997 (tab.5).

Questa sottoassociazione è stata descritta recentemente da BLASI et al. (1997) per le aree semiplaniziali del Lazio meridionale, ed è caratterizzata da *Quercus suber*, *Erica arborea* e *Myrtus communis* nell'ambito di situazioni riferibili a leccete fresche di *Asplenio onopteridis-Quercetum ilicis*. In Toscana la sughera non sembra essere molto diffusa in questo contesto ecologico, relativamente più mesofilo rispetto a *Fraxino orni-Quercetum ilicis* subass. *quercetosum suberis*. Tuttavia, possono essere riferiti a questa sottoassociazione i 4 rilievi di tab. 5, effettuati nel territorio di Castagneto Carducci e nel bacino dell'Ombrone, in aree più interne ed in condizioni di discreta mesofilia stazionale. L'attribuzione a *Asplenio onopteridis-Quercetum ilicis* è giustificata dalla presenza di numerose specie mesofile (*Quercus cerris*, *Ostrya carpinifolia*, *Acer campestre*, *Castanea sativa*, *Sorbus torminalis*, *Brachypodium sylvaticum*, *Melica uniflora*, ecc.) e dalla presenza di numerose differenziali di associazione quali *Ilex aquifolium*, *Luzula forsteri*, *Teucrium scorodonia*, presenti anche nei rilievi della tabella originale di *Quercetum ilicis mediterraneo-montanum* Br.Bl. 1936 (= *Asplenio onopteridis-Quercetum ilicis*).

Macchie seminaturali a dominanza di sughera. *Simethido mattiazzi-Quercetum suberis*, ass. nova (tab. 6 - *typus*: ril. n. 485).

Specie caratteristiche di associazione: *Quercus suber*, *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis*, *Pulicaria odora*, *Simethis mattiazzi* (per la nomenclatura di questa specie vedi LOPEZ G. e JARVIS, 1983);

Altre specie costanti: *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Lonicera implexa*, *Rubia peregrina*, *Brachypodium plukenetii*, *Smilax aspera*, *Fraxinus ornus*.

I rilievi collinari della Maremma che orlano a Est l'antico "Lacus Prilius", ossia la pianura del fiume Bruna, sono in gran parte costituiti da verrucano cristallino e quindi particolarmente adatti alla crescita della sughera. Su di essi è molto diffuso un tipo di cenosi piuttosto caratteristico, strutturalmente composto da un piano arboreo più o meno rado a sughera che si eleva sopra un piano arbustivo, relativamente denso, con *Erica arborea*, *E. scoparia* e *Arbutus unedo*. Il distacco verticale spesso osservabile fra il piano arboreo e quello arbustivo è dovuto al fatto che la sughera al passaggio del fuoco resiste in modo passivo grazie al rivestimento suberoso, mentre le suddette ericacee, una volta

Tab. 6 - Macchie seminaturali a dominanza di sughera (*Simethido mattiazzii-Quercetum suberis*, ass. nova).

		subassociazione tipica																														
		418	427	468	405	423	435	490	489	487	466	485	484	414	469	491	416	421	401	408	461	425	483	281	279	282	479	460	278	481	482	
STRATO (m)	Numero rilevamento	190	330	180	280	280	400	200	210	170	140	150	135	130	200	230	150	200	410	200	315	280	120	200	220	200	100	120	230	115	120	
	Altitudine (m)	NW	-	W	SE	E	SW	SE	SW	W	N	NW	SW	S	W	NW	NW	SW	W	-	S	W	E	S	SW	SE	-	W	SW	SW		
	Esposizione	5	-	5	5	15	10	10	2	10	10	5	10	8	5	5	5	15	5	5	-	15	10	8	20	3	16	-	5	2	5	
	Inclinazione (°)	100	100	160	120	120	100	200	200	180	180	180	200	100	120	150	100	100	140	100	120	100	200	80	60	70	200	200	200	180	200	
	Superficie (mq)	95	90	85	95	100	95	90	95	95	95	95	95	90	95	100	80	90	95	100	100	95	90	100	100	100	75	75	100	70	65	
	Copertura totale (%)	V																														
Substrato (v=verrucano; d=diaspri)	V																															
5-12 m	Caratt. <i>Simethido mattiazzii-Quercetum suberis</i>:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	
	<i>Quercus suber</i> L.	.	.	.	1	1	+	.	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Altre:	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Quercus ilex</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Pinus pinaster</i> Alt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2-5 m	Caratt. <i>Quercetea Quercetalia</i>, <i>Quercion ilicis</i> Br.BI.1947:	2	3	2	2	3	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1		
	<i>Abutilum unedo</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Quercus ilex</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Viburnum tinus</i> L.	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Smylax aspera</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0,5-2 m	Caratt. <i>Simethido mattiazzii-Quercetum suberis</i>:	+	+	1	1	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	+	+	1	1	1	1	1	1	1	
	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Myrica communis</i> L.
	Diff. subass. <i>cistetosum salvifolii</i>:	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cistus salvifolius</i> L.
	<i>Calluna vulgaris</i> L.
0-0,5 m	Caratt. <i>Quercetea Quercetalia</i>, <i>Quercion ilicis</i> Br.BI.1947:	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Lonicera implexa</i> Alt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	1	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Rubia perigrina</i> L.
	<i>Osyris alba</i> L.
	<i>Pistacia lentiscus</i> L.
Altre Cisto-Lavanduletea Br.BI.1940, Lavanduletea stoechidis e Cisto-Ericion:	<i>Erica scoparia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cistus incanus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cistus scoparius</i> (L.) Link	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Altre:	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cytisus villosus</i> Pourr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Rubus ulmiolius</i> Schott	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caratt. <i>Simethido mattiazzii-Quercetum suberis</i>:	<i>Pulicaria odora</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Simethis mattiazzii</i> (Vandell) Lopez G. et Jarvis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Quercus suber</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Diff. subass. <i>cistetosum salvifolii</i>:	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Genista pilosa</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Renunculus fibellatus</i> Desf.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

distrette nelle parti epigee, si rigenerano tramite l'emissione di nuovi polloni dalla ceppaia. Il piano basso-arbustivo è dominato da *Phillyrea angustifolia* e *Myrtus communis*, a cui nelle discontinuità naturali o antropogene si aggiungono le eliofile *Cistus salvifolius*, *Lavandula stoechas*, *Calluna vulgaris*, *Genista pilosa* e altre. Nel piano erbaceo le specie più significative, in termini di abbondanza e frequenza, sono *Simethis mattiazzii* e *Pulicaria odora* che sembrano trovare in queste macchie un vero e proprio optimum ecologico. Nelle aree scoperte su terreno minerale si concentrano inoltre numerose erbe annuali silicicole che conferiscono una certa ricchezza biologica, fenomeno questo, tipico delle radure della macchia (QUEZEL, 1981).

La chiara impronta mediterraneo-occidentale (vedi sotto) di questa tipologia vegetazionale e l'abbondanza con cui in essa si rinnova la sughera fanno ritenere che essa possa rappresentare una situazione paragonabile a quella che poteva essere l'habitat originario locale di questa specie prima delle varie alterazioni antropogene. In queste macchie su suoli cristallini i semenzali di sughera godono di una certa protezione iniziale da parte dei bassi arbusti e allo stesso tempo possono emergere alla piena luce non appena si afferma il carattere eliofilo della specie. È noto infatti che se il substrato è ottimale e vi è un sufficiente apporto di umidità atmosferica, la sughera può tollerare un'aridità edafica maggiore di quella sopportabile dal leccio, che viene quindi eliminato dalla competizione (DE PHILIPPIS, 1935; CAMUS, 1936-38; FLAHAULT, 1937; GAMBI, 1988). Queste situazioni su suolo scheletrico rappresentano forse l'unico tipo di habitat nel quale la sughera è naturalmente competitiva col leccio, senza interventi antropici. D'altra parte, non vi è alcun dubbio che i matorral e le macchie a sughera dell'area suddetta si sono in parte diffusi in seguito alla degradazione antropogena della vegetazione di aree potenzialmente più favorevoli alla lecceta.

Aspetti rapportabili a questo tipo di cenosi sono raggruppati a destra in tab. 6. Si tratta di formazioni a dominanza di sughera rade e discontinue, talvolta pascolate, comunque largamente artificializzate (tipo "dehesa" iberica o sugherete sarde). Estesi esempi sono presenti fra Montepescali e Sticciano e fra Montemassi e Roccastrada ai piedi del M. Sassoforte, su verrucano cristallino. Le sughere sono distanziate ed il piano alto arbustivo è molto ridotto in densità. I valori di area basimetrica sono piuttosto bassi (15-20 m²) a causa del ridotto numero di piante/ettaro (150-250) e delle loro piccole dimensioni. Il piano basso arbustivo è invece piuttosto denso e molto ricco di specie tendenzialmente elioacidofile: *Calluna vulgaris*, *Genista pilosa*, *Cistus* sp. pl., *Erica scoparia*, *Daphne gnidium*, *Myrtus communis* e altre. Nel piano erbaceo sono numerose le entità eliofile e silicicole dei *Cisto-Lavanduletea* e quelle prevalentemente terofitiche dei *Tuberarietea guttatae*; è spesso presente rinnovazione naturale, a differenza degli aspetti misti con leccio. Dal punto di vista fitosociologico, per le loro caratteristiche generali (tipo di substrato, rinnovazione di sughera, presenza delle specie caratteristiche) posso essere considerate appartenenti a *Simethido*

mattiazzii-Quercetum suberis, di cui però rappresentano una facies floristicamente differenziata. Può essere quindi definita la subass. *cistetosum salvifolii*, la cui spiccata eliofilia è messa in evidenza dalle differenziali *Cistus salvifolius*, *Calluna vulgaris*, *Genista pilosa*, *Tuberaria lignosa*, *Ranunculus flabellatus* (typus ril. n. 481). Altre specie costanti, oltre alle caratteristiche di associazione ed alle differenziali di sottassociazione, sono *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Urospermum dalechampii*, *Sberardia arvensis*, *Briza maxima*, *Rubia peregrina*, *Trifolium angustifolium*.

Macchie basse arborate con sughera. *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* Allier et Lacoste 1980 *quercetosum suberis*, subass. nova (tab.7 - typus: ril. n. 436).

Specie differenziale di subassociazione: *Quercus suber*. Altre specie costanti (oltre alle caratteristiche di associazione *Arbutus unedo* e *Erica arborea*): *Quercus ilex*, *Phillyrea latifolia*, *Erica scoparia*, *Myrtus communis*, *Phillyrea angustifolia*, *Simethis mattiazzii*, *Pistacia lentiscus*, *Rubia peregrina*, *Asparagus acutifolius*.

Si tratta di formazioni abbastanza diffuse nella zona indagata, che rappresentano una forma di "matorral" arborato a sughera (matorral arborescente intermedio a copertura discontinua sensu TOMASELLI, 1981). *Quercus suber* e le ericacee imprimono un netto carattere fisionomico alla vegetazione: si ha un denso strato arbustivo fra i 4 ed i 5 m di altezza, dominato da *Arbutus unedo*, *Erica arborea* e *Erica scoparia*, al di sopra del quale si elevano individui distanziati di sughera con chiome non a contatto, di altezza compresa generalmente tra i 7 ed i 9 metri. I tipi di substrato e le condizioni ecologico-edafiche su cui si sviluppano sono molto vicine a quelle di *Simethido mattiazzii-Quercetum suberis*, del quale rappresentano probabilmente uno stadio evolutivo. La flora è infatti molto simile, anche se impoverita a causa di un ombreggiamento superiore dovuto allo strato basso e denso di ericacee. Anche *Simethis mattiazzii* stessa si ritrova in diversi casi all'interno di queste formazioni, nelle quali il leccio è presente in misura limitata sia in forma di pianta adulta sia come semenzale. Queste caratteristiche ecologiche e strutturali giustificano a nostro avviso l'attribuzione di questi aspetti ad una nuova subassociazione di *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* di ALLIER e LACOSTE (1980). Tale subassociazione può essere ben caratterizzata dalla discreta presenza di *Quercus suber*. *Erico-Arbutetum quercetosum suberis* è quindi da interpretare come una fase regressiva di *Simethido mattiazzii-Quercetum suberis*. All'interno e nelle vicinanze di questi matorrals sono presenti frammenti di fasi seriali regressive ancor più pronunciate, attribuibili alla classe *Cisto-Lavanduletea*, in particolare a *Erico scopariae-Lavanduletum stoechidis* Br.Bl. 1931 (vedi E. PIGNATTI e S. PIGNATTI, 1968 e WIKUS-PIGNATTI, 1966), a *Calycotomo-Myrtetum communis* Guinochet 1944, ed infine a *Ornithopodio-Helianthemetum tuberariae* Br.Bl. et Mol. 1935.

Tab. 7 - Macchie basse arborate con sughera (*Erico arboreae-Arbutetum unedonis* Allier et Lacoste 1980 *quercetosum suberis* subass. nova).

		434	29	436	402	411	412	233
STRATO (m)	Numero rilevamento	434	29	436	402	411	412	233
	Altitudine (m)	380	70	430	370	260	200	300
	Esposizione	E	W	W	S	E	E	S
	Inclinazione (°)	20	5-15	5	10	12	11	< 5
	Superficie (mq)	120	100	100	100	80	140	200
	Copertura totale (%)	95	100	100	100	80	90	100
	Substrato (v=verrucano; ar=arenaria)	v	ar	v	v	v	v	ar
5-12 m	Diff. di subassociazione:							
	Quercus suber L.	2	2	2	2	2	2	.
	Altre:							
	Quercus ilex L.	.	.	1	.	.	1	.
	Pinus pinaster Ait.	.	.	.	2	.	.	.
	Fraxinus ornus L.	.	.	+	.	.	.	.
2-5 m	Caratt. Erico-Arbutetum:							
	Arbutus unedo L.	3	3	2	3	3	2	4
	Erica arborea L.	3	3	3	2	2	1	2
	Diff. di subassociazione:							
	Quercus suber L.	.	.	.	.	.	.	2
	Caratt. Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis Br.BI. 1947:							
	Quercus ilex L.	1	1	.	1	.	.	2
	Phillyrea latifolia L.	.	.	1	+	.	+	+
	Viburnum tinus L.	2	.	.	1	+	.	.
	Rhamnus alaternus L.	.	.	+	.	+	.	.
	Smilax aspera L.	.	+	.	.	+	.	.
	Phillyrea angustifolia L.	.	.	.	.	.	.	+
	Altre:							
	Erica scoparia L.	1	.	+	+	+	1	.
	Fraxinus ornus L.	.	1	.	.	.	.	.
	Quercus pubescens Willd.	.	.	.	.	.	.	+
	Sorbus domestica L.	.	.	+	.	.	.	.
0,5-2 m	Caratt. Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis Br.BI. 1947:							
	Pistacia lentiscus L.	.	r	1	.	.	+	+
	Rubia peregrina L.	+	.	.	.	+	r	.
	Phillyrea latifolia L.	.	.	.	1	.	.	+
	Erica arborea L.	.	.	.	.	.	.	+
	Lonicera implexa Ait.	.	.	r	.	.	.	.
	Rhamnus alaternus L.	.	r	.	.	.	.	.
	Smilax aspera L.	.	r	.	.	.	.	.
	Caratt. Simethido mattiazzi-Quercetum suberis:							
	Phillyrea angustifolia L.	+	+	+	+	+	1	+
	Myrtus communis L.	+	r	1	1	+	+	.
	Altre:							
	Dorycnium hirsutum (L.) Ser.	r	.	.	r	r	.	.
	Cistus salvifolius L.	.	.	.	.	1	.	.
	Cytisus villosus Pourr.	.	.	+	.	.	.	.
	Genista monspessulana (L.) Johnst.	.	.	.	.	.	+	.
	Calluna vulgaris L.	.	.	.	.	+	.	.
	Genista pilosa L.	.	.	.	.	+	.	.
0-0,5 m	Caratt. Erico-Arbutetum:							
	Pulicaria odora L.	r	.	+	+	.	r	.
	Caratt. Quercetea, Quercetalia, Quercion ilicis Br.BI. 1947:							
	Rubia peregrina L.	.	r	+	+	r	+	+
	Asparagus acutifolius L.	.	r	r	.	r	r	.
	Smilax aspera L.	.	r	+	r	.	.	.
	Quercus ilex L.	.	.	.	.	.	+	r
	Viburnum tinum L.	.	.	.	+	.	+	.
	Carex olbiensis Jord.	.	.	.	.	.	+	.
	Cyclamen repandum S. et S.	+	.	.	.	.	.	.
	Caratt. Simethido mattiazzi-Quercetum suberis:							
	Simethis mattiazzi (Vandelli) López G. et Jarvis	r	.	r	.	r	+	.
	Phillyrea angustifolia L.	.	r	.	.	.	.	.
	Altre:							
	Brachypodium plukenetii (All.) Beauv.	+	.	+	.	1	.	.
	Neotinea maculata (Desf.) Stearn	.	.	.	.	r	r	.
	Vicia ochroleuca Ten.	r	.	.	.	.	r	.
	Aira elegantissima Schur.	.	.	.	.	+	.	.
	Cytinus hypocistis L.	.	.	.	.	r	.	.
	Tuberaria lignosa (Sweet) Samp.	.	.	.	.	+	.	.
	Aetheorrhiza bulbosa (L.) Cass.	.	.	.	+	.	.	.
	Ampelodesma mauritanicus (Poir.) Dur. et Schinz	.	.	.	.	.	.	+
	Arisarum vulgare Targ.-Tozz.	.	.	.	.	.	.	+
	Dactylorhiza romana (Seb. et Mauri) Soò	.	.	.	.	r	.	.
	Hieracium pilosella L.	.	.	.	.	+	.	.
	Hypericum australe Ten.	.	.	.	.	r	.	.
	Odontites lutea L.	.	.	.	.	r	.	.
	Pinus pinaster L.	.	.	.	.	+	.	.
	Stachys officinalis (L.) Trev.	.	.	r	.	.	.	.
	Tamus communis L.	.	.	.	.	.	+	.

* rilievo typus

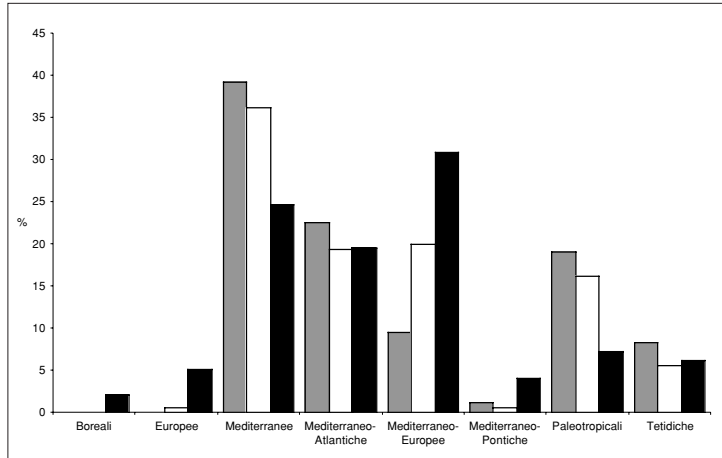


Fig. 2a - Principali categorie corologiche delle tipologie con leccio e sughera. In grigio *Viburno-Q. ilicis quercetosum suberis*; in bianco *Fraxino-Q. ilicis quercetosum suberis*; in nero *Asplenio-Q. ilicis quercetosum suberis*.

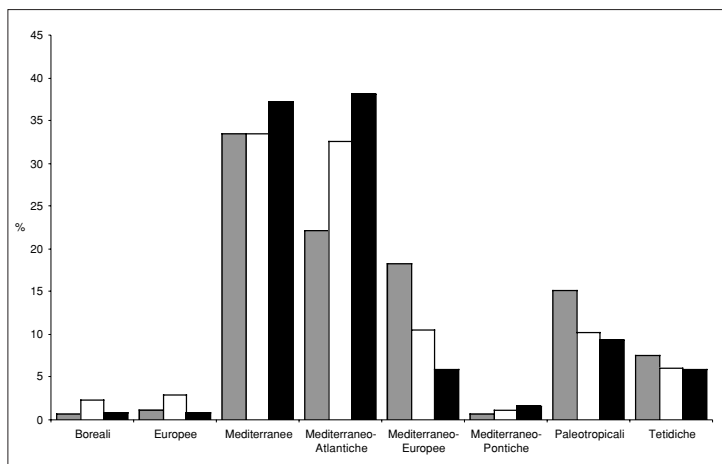


Fig. 2b - Principali categorie corologiche delle tipologie a dominanza di sughera ed ericacee. In grigio le sugherete colturali; in bianco *Simethido-Quercetum suberis*; in nero *Erico-Arbutetum quercetosum suberis*.

ANALISI COROLOGICA

L'analisi corologica, effettuata ponderando la presenza delle specie in base alla loro frequenza nei rilievi attribuiti alle diverse tipologie riconosciute, fornisce nel complesso elementi che concordano bene con le caratteristiche ecologiche degli aggruppamenti riconosciuti e contribuiscono a rafforzarne la fondatezza. In fig. 2a sono confrontate le frequenze percentuali delle principali categorie corologiche delle tre tipologie con leccio e sughera, nella fig. 2b le altre tre a dominanza di sughera ed ericacee. Tale istogramma mostra in primo luogo come le specie mediterraneo-europee aumentino in maniera consistente passando da *Viburno-Q. ilicis* (9,5%), a *Fraxino-Q. ilicis* (20%), fino a un massimo del 30,9% in *Asplenio-Q. ilicis*. Una tendenza esattamente opposta si verifica per le specie mediterranee, che raggiungono un massimo in *Viburno-Q. ilicis*, così come anche le tetidiche.

Nel caso delle tipologie a dominanza di sughera ed ericacee, risulta evidente invece che le mediterraneo-at-

lantiche hanno una notevole diffusione sia in *Simethido-Q. suberis* sia in *Erico-Arbutetum suberetosum* (32,6% e 38,1% rispettivamente), raggiungendo valori ben superiori a quelli degli altri raggruppamenti descritti, che si mantengono tutti intorno al 20%. Ciò dimostra la coerenza corologica del popolamento floristico di queste tipologie, in pieno accordo con il modello distributivo mediterraneo-atlantico della specie dominante.

Nel caso delle sugherete colturali, l'analisi mette in evidenza come le percentuali di tutte le categorie corologiche, in particolare delle mediterranee, mediterraneo-atlantiche e mediterraneo-europee, siano del tutto simili a quelle di *Fraxino-Q. ilicis*; ciò dimostra, malgrado la sughera sia dominante in entrambe le tipologie, che esiste una notevole differenza corologica rispetto a *Simethido-Q. suberis*, e rinforza l'ipotesi della probabile derivazione delle sugherete colturali da tipologie originariamente dominate dal leccio, giustificandone l'attribuzione a *Fraxino-Q. ilicis*.

Fig. 3a - Principali forme di crescita fra le tipologie con condominanza leccio-sughera. In grigio *Viburno-Q. ilicis quercetosum suberis*; in bianco *Fraxino-Q. ilicis quercetosum suberis*; in nero *Asplenio-Q. ilicis quercetosum suberis*.

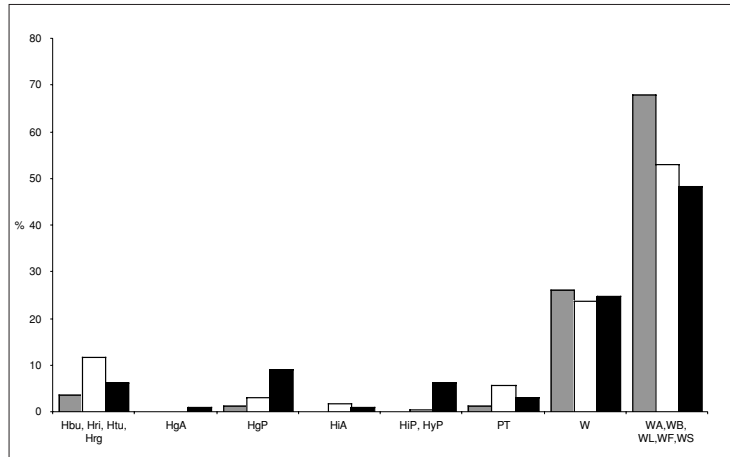
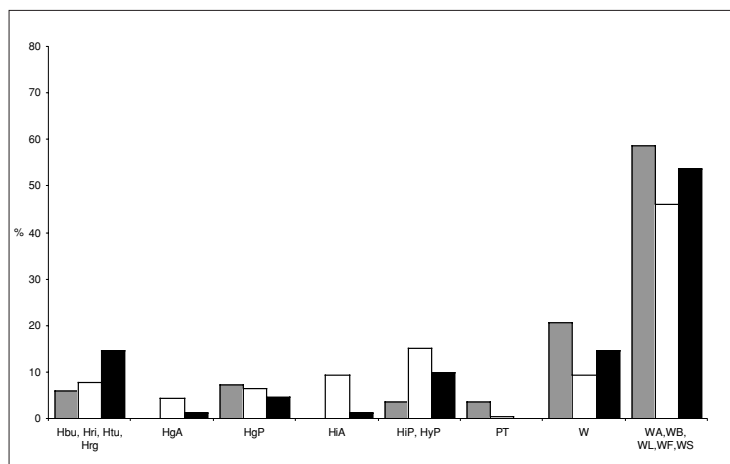


Fig. 3b - Principali forme di crescita fra le tipologie a dominanza di sughera ed ericacee. In grigio le sugherete colturali; in bianco *Simethido - Quercetum suberis*; in nero *Erico-Arbutetum quercetosum suberis*.



ANALISI DELLE FORME DI CRESCITA

Come per l'analisi corologica, si è ponderato la presenza delle specie in base alla loro frequenza nei rilievi. Fra le tipologie con codominanza leccio-sughera (fig. 3 a), si nota una certa prevalenza delle forme legnose minori nell'aspetto più termofilo (*Viburno-Q. ilicis*), in conseguenza di una maggior frequenza di liane, arbusti e frutici sclerofillici termoxerofili (*Clematis*, *Lonicera*, *Pistacia*, *Rhamnus*, ecc.). Viceversa, le forme arboree non mostrano differenze significative. Riguardo alle forme erbacee, esse appaiono nel complesso più frequenti in *Asplenio-Q. ilicis*, in quanto arricchito di alcune specie mesofile dei querceti decidui. In particolare risultano più abbondanti le forme graminoidi perenni, quali *Brachypodium sylvaticum*, *Melica uniflora* e *Festuca heterophylla*.

Nelle tipologie a dominanza di sughera ed ericacee (fig. 3 b), così come in quelle sopra analizzate, si nota una sostanziale preponderanza delle forme legnose.

Esse appaiono lievemente meno rappresentate in *Simethido-Q. suberis*, probabilmente a causa del maggior numero di rilievi e quindi della maggior incidenza percentuale del contingente erbaceo. Infatti in questa tipologia si rileva una maggior ricchezza di erbe sia graminoidi che caulescenti. In particolare sono molto più rappresentate le graminoidi annuali a causa della minore densità degli strati superiori. Le forme erbacee geofitiche, in prevalenza specie termofile (*Aetheorbiza*, *Arisarum*, *Neotinea*, ecc.), sono lievemente più abbondanti in *Erico-Arbutetum* forse a causa del maggior disturbo subito da queste fitocenosi.

DISCUSSIONE

Le indagini compiute hanno permesso di verificare l'effettiva consistenza e la diffusione di *Quercus suber* nella vegetazione seminaturale attuale delle aree prese in

esame. La sughera sembra quindi spontanea nelle aree collinari a litologia silicea della Maremma grossetana settentrionale. Non esistono infatti fattori ecologici preclusivi per questa specie, la quale d'altronde si accompagna ad un nutrito gruppo di piante con corologia ed edafismo analoghi. Dubbi sull'indigenato possono forse sussistere per quelle zone a clima potenzialmente idoneo ma con substrati prevalentemente non cristallini, dove la sughera è piuttosto marginale, come per esempio nei Monti dell'Uccellina (ARRIGONI et al., 1982) oppure a Punta Ala (DE DOMINICIS et al., 1988). Ci sentiamo quindi di poter fugare i dubbi espressi da E. PIGNATTI e S. PIGNATTI (1968), sulla spontaneità della sughera nel *Quercetum ilicis* di determinate aree della Maremma. D'altra parte è certamente vero che la sughera è stata diffusa in parte direttamente e più spesso indirettamente dall'uomo, anche al di fuori della sua naturale area di insidenza.

Ma quale è la posizione della sughera nel dinamismo della vegetazione sempreverde? La capacità di questa specie di mantenersi col leccio negli stadi più evoluti della vegetazione sempreverde è stata discussa da vari Autori, i quali hanno espresso opinioni diverse che si sono tradotte in concezioni fitosociologiche contrastanti. SAUVAGE (1961), DUPIAS (1963) e LOISEL (1971) sono i principali sostenitori della tesi della sughereta come stadio climacico su terreni cristallini, differenziato dalla lecceta. SAUVAGE (1961) inquadra le sugherete atlantiche marocchine nella classe *Cisto-Lavanduletea* (cfr. anche RIVAS-MARTINEZ, 1979), mentre LOISEL (1971), nel suo studio sulla vegetazione della Provenza cristallina, definisce l'alleanza *Quercion suberis*, caratterizzandola con *Quercus suber*, *Cytisus villosus*, *Genista monspessulana*, *Pulicaria odora*, *Melica arrecta*, *Genista linifolia* e *Adenocarpus telonensis*. BRAUN BLANQUET (1936, 1952), BELLOT RODRIGUEZ (1945), ZELLER (1957, 1959), MOLINIER et al. (1959), RIVAS GODAY et al. (1959), LAPRAZ (1962), MOLINIER (1968, 1973), vedono invece le cenosi a sughera come stadi dinamici della lecceta in aree edaficamente ottimali per essa. Riconoscendo una certa difficoltà ad individuare in esse specie caratteristiche, questi Autori propendono quindi per un loro inquadramento all'interno del *Quercion ilicis*. Questo stesso inquadramento è stato seguito dagli Autori italiani secondo cui la

sughereta tirrenica è da interpretarsi come stadio durevole senza possibilità di evoluzione ulteriore a causa del periodico passaggio degli incendi (BARBERIS e MARIOTTI, 1979; TESTI e LUCATTINI, 1994; BLASI et al., 1997; PIGNATTI, 1998); fanno eccezione BRULLO et al. (1977) e BRULLO e MARCENO' (1984), che vedono invece le sugherete siciliane all'interno dell'alleanza acidofila *Erico-Quercion ilicis* Brullo et al. 1977.

Come già messo in evidenza, le cenosi da noi rilevate rientrano ecologicamente in due gruppi separati. Gli aspetti misti leccio-sughera appartengono chiaramente a *Quercion ilicis*, in cui la sughera si mantiene grazie alla continua interruzione antropica del naturale dinamismo silvogenetico che conduce alla lecceta climacica. Le tipologie con buone potenzialità per la sughera (*Simethido-Q. suberis* e *Erico-Arbutetum suberetosum*) rappresentano invece aspetti più caratterizzati sul piano floristico, ecologico e fisionomico e in taluni casi si avvicinano forse a situazioni più naturali o comunque abbastanza stabili nel medio-lungo periodo. La loro attribuzione però al *Quercion suberis* trova ostacolo nel fatto che tale alleanza è definita da poche specie (due delle quali da noi mancanti) e risulta quindi scarsamente caratterizzata. Conseguentemente, in accordo con altri autori che si sono occupati dell'argomento (TESTI e LUCATTINI, 1994; BLASI et al., 1997; PIGNATTI, 1998), preferiamo riferire tutti i sintaxa da noi trattati all'alleanza *Quercion ilicis*, in attesa di studi comparativi e di sintesi su larga scala.

Dal punto di vista gestionale, appare opportuno segnalare il valore conservazionistico delle sugherete del *Simethido-Q. suberis* e degli aspetti dinamici ad esse collegati. Tali fitocenosi contribuiscono in maniera sostanziale al mantenimento della diversità floristica locale e rappresentano un elemento di alto valore paesaggistico per la loro particolare fisionomia. Infine non è da sottovalutare la produzione, sebbene limitata, di materiale pregiato come il sughero che negli ultimi tempi è stato rivalutato ed il cui sfruttamento alimenta oggi un piccolo mercato locale. Si sottolinea come in questo caso gli aspetti economici e quelli ecologico-conservazionistici non appaiano in contrasto, in quanto le tradizionali attività forestali e di prelievo del sughero non incidono negativamente, se condotte con misura, sul mantenimento delle caratteristiche fitocenotiche dei popolamenti.

ELENCO DEI RILIEVI

- Rilievi n. 2-223: giugno 1995, complesso M. D'Alma-P. Ballone (tra Scarlino e Tirli - Grosseto); operatori: Selvi F. e Gabellini A.
 Rilievi n. 278-289: giugno 1994, La Befà, Murlo (Siena); operatore: Casini S.
 Rilievi n. 315-318: maggio 1994, Castagneto Carducci (Livorno); operatori: Selvi F. e Foggi B.
 Rilievo n. 373: giugno 1994, Macchia dei Pianacci, Montescudaio (Pisa); operatori: Selvi F. e Foggi B.
 Rilievi n. 401-491: aprile e maggio 1993, maggio e giugno 1994, aprile 1995: complesso di M. Leoni (Roccastrada, Sticciano, Montepescali, Batignano, Montemassi - Grosseto); operatore: Selvi F.
 Rilievi n. 492-495: giugno 1995, tra Sassetta e Suvereto (Livorno); operatore: Selvi F.

APPENDICE

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 Orchidaceae si è fatto riferimento a DEL PRETE e TOSI (1988), mentre per le Pteridophyta a FERRARINI et al. (1986).

PROSPETTO SINTASSONOMICO

QUERCETEA ILICIS Br. Bl. 1947

Quercetalia ilicis Br. Bl. (1931) 1936 em. Rivas-Martinez 1975

Quercion ilicis Br. Bl. (1931) 1936 em. Rivas-Martinez 1975

Viburno tini-Quercetum ilicis Br. Bl. 1936 em. Riv.-Mart. 1975 subass. quercetosum suberis Br. Bl. 1936

Fraxino omni-Quercetum ilicis Horvatic (1956) 1958 subass. quercetosum suberis Selvi et Viciani 1999

Asplenio onopteridis-Quercetum ilicis Br. Bl. 1936 em. Riv. Mart. 1975 subass. quercetosum suberis Blasi et al. 1997

Simethido mattiazzi-Quercetum suberis Selvi et Viciani 1999 subass. typicum

Simethido mattiazzi-Quercetum suberis subass. cistetosum salvifolii Selvi et Viciani 1999

Erico arboreae-Arbutetum unedonis Allier et Lacoste 1980 subass. quercetosum suberis Selvi et Viciani 1999

BIBLIOGRAFIA

- ALLIER C. e LACOSTE A., 1980 - Maquis et groupements végétaux de la série du chêne vert dans le bassin du Fango (Corse). *Ecol. Médit.* 5: 59-82.
- ARRIGONI P.V., 1973 - Ricerche fitoclimatiche sulla Toscana a Sud dell'Arno. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., ser. B*, 79: 97-106.
- ARRIGONI P.V., 1974 - Ricerche sulle querce caducifoglie italiane. 3. *Quercus frainetto* Ten. in Toscana. *Webbia*, 29: 87-104.
- ARRIGONI P.V., 1983 - Aspetti corologici della Flora Sarda. *Lav. Soc. ital. Biogeogr., n.s.*, 8: 83-109.
- ARRIGONI P.V., 1996 - A classification of plant growth forms applicable to the Floras and Vegetation types of Italy. *Webbia*, 50 (2): 193-203.
- ARRIGONI P.V., NARDI E., RAFFAELLI M., 1982 - Carta della vegetazione del Parco della Maremma. *Pubblicazione del Dipart. di Biologia Vegetale, Università di Firenze*.
- BARBERIS G. e MARIOTTI M., 1979 - Notizie geobotaniche su *Quercus suber* L., in Liguria. *Arch. Bot. Biogeogr. Ital.*, 55: 62-82.
- BARBERO M., QUÉZEL P., RIVAS-MARTINEZ S., 1981 - Contribution a l'étude des groupements forestier et préforestiers du Maroc. *Phytocoenologia*, 9 (3): 311-312.
- BELLOT RODRIGUEZ F., 1945 - La asociación del *Quercus suber* L. en el *Quercion ilicis* de la Marianica y Oretana. *Bol. Soc. Broter., ser. II*, 19: 539-558.
- BELLOT F. e CASASECA B., 1952 - El *Quercetum suberis* en el limite Nord-Occidentale de su area. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles 11 (1)*: 479-501.
- BLASI C., FILESI L., FRATINI S., STANISCI A., 1997 - Le cenosi con sughera nel paesaggio tirrenico laziale (Italia centrale). *Ecol. medit.*, XXIII (3,4): 21-32.
- BRAUN-BLANQUET J., 1932 - Plant sociology. *Mc Graw-Hill Book Comp., New York and London*.
- BRAUN-BLANQUET J., 1936 - La Chênaie d'Yeuse

- mediterraneenne. *S.I.G.M.A comm. n°45, Montpellier*.
- BRUN-BLANQUET J., 1952 - Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. *Editions C.N.R.S., Montpellier*.
- BRULLO S., DI MARTINO A., MARCENO' C., 1977 - La vegetazione di Pantelleria (studio fitosociologico). *Pubbl. Ist. Bot. Univ. Catania*.
- BRULLO S. e MARCENO' C., 1984 - Contributo alla conoscenza della classe Quercetea ilicis in Sicilia. *Not. Fitosoc., 19 (1): 183-229*.
- CAMUS A., 1936-38 - Les Chênes: Monographie du genre Quercus. I. *P. Lechevalier ed., Paris*.
- CHRIST H., 1867 - Über die Verbreitung der Pflanzen der Alpenen Region der europäischen Alpenkette. *Neue Denkschr. Schweiz Ges. Naturwiss. 22, Zurich*.
- CIAMPI C., 1946 - Su una colonia isolata di Quercus suber L. nel Chiantigiano. *Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., 53: 342-344*.
- CORINE BIOTOPES MANUAL, 1991 - Commission of the European Communities, *Brussels*.
- COSTA M., PERIS J.B., FIGUEROLA R., STUBING G., 1985 - Los alcornocales valencianos. *Docum. Phytosoc., n.s., IX: 301-313*.
- CROSETTI A., 1983 - Codice delle leggi forestali. *Giuffrè ed., Padova*.
- DE DOMINICIS V. e CASINI S., 1979 - I castagneti delle colline a Sud-Ovest di Siena: origine e attuali modificazioni. *Giorn. Bot. Ital., 113 (1-2): 1-32*.
- DE DOMINICIS V., CASINI S., MARIOTTI M., BOSCAGLIA A., 1988 - La vegetazione di Punta Ala (Prov. di Grosseto). *Webbia, 42 (1): 101-143*.
- DE LILLIS M. e TESTI A., 1984 - Popolamenti a Quercus suber in località valle dell'Inferno (Roma). *Ann. Bot., suppl. 2: 49-68*.
- DEL PRETE C. e TOSI G., 1988. - Orchidee spontanee d'Italia. *Mursia, Milano*.
- DE PHILIPPIS A., 1935 - La sughera (Q. suber) ed il leccio (Q. ilex) nella vegetazione arborea mediterranea. Saggio di fitogeografia ed ecologia comparate. *Bull. Sylva Medit. X année. 109 pp.*
- DOWGIALLO G., 1998 - I suoli forestali. In: Pignatti S., I boschi d'Italia; sinecologia e biodiversità. *Utet, Torino*.
- DUPIAS G., 1963 - Corse. Notice sommaire. *Carte Végétation France, n. 80 et 81: 1-21*.
- FERRARINI E., CIAMPOLINI F., PICHI SERMOLLI R.E.G., MARCHETTI D., 1986. - Iconographia Palynologica Pteridophytorum Italiae. *Webbia, 40: 1-202*.
- FIORI A., 1923-29. - Nuova Flora Analitica d'Italia. *Ricci, Firenze*.
- FLAHAULT C., 1937 - La distribution géographique des végétaux dans la région méditerranéenne française. *P. Lechevalier ed., Paris*.
- GAMBI G., 1988 - Le sugherete. *Monti e Boschi, 2: 29-36*
- GELMINI R., 1969 - Ricerche geologiche nel gruppo di M.Leoni (Grosseto, Toscana). I. La geologia di M.Leoni tra Montepescali e il fiume Ombrone. *Mem. Soc. Geol. Ital., 8: 765-796*.
- GENTILE S., BARBERIS G., PAOLA G., 1984 - Stato delle conoscenze sulla vegetazione dei Quercetea ilicis nel versante tirrenico settentrionale. *Not. Fitosoc., 19 (2): 109-122*.
- 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*.
- LAPRAZ G., 1962 - Recherches phytosociologiques en Catalogne. *Collect. Bot. (Barcelona), 6: 49-171*.
- LOISEL R., 1971 - Séries des végétation propres, en Provence, aux massifs des Maures et de l'Estérel (ripisilves exclues). *Bull. Soc. Bot. Fr., 118: 203-236*.
- LOPEZ GONZALEZ G. e JARVIS C. E., 1983 - De linnaei plantis hispanicis novitates nonnullae. *Anal. Jardin Bot. Madrid, 40 (II): 341-344*.
- MANCINI F., 1950 - I terreni del Monte Amiata. *Italia For.Mont., 5 (5): 173-187*.
- MERCURIO R., 1985 - Della sughera (Quercus suber L.) in Valdichiana. *Italia For.Mont., XI, 2: 91-101*.
- MOLINIER R., 1968 - Le dynamisme de la végétation provençale. *Collect. Bot. 7-48 (2): 817-844*.
- MOLINIER R., 1973 - Les études phytosociologiques en Provence cristalline. *Bull. Mus. Hist. Nat. Mars., 33: 1-46*.
- MOLINIER R., MOLINIER R., TALLON G., 1959 - L'excursion en Provence (Sud-Est de la France) de la Société Internationale de Phytosociologie. *Vegetatio, 8 (5/6): 340-383*.
- MOTTA S., 1969 - Note illustrative della carta geologica d'Italia. Foglio 128. Grosseto. *Servizio Geol. Italia*.
- NIMIS P. L., BOLOGNINI G., 1990 - The use of chorograms in quantitative phytogeography and in phytosociological taxonomy. *Fitosociologia, 25: 69-87*.
- PIGNATTI S., 1982. - Flora d'Italia vol. 1-3. *Edagricole, Bologna*.
- PIGNATTI S., 1998. - I boschi d'Italia; sinecologia e biodiversità. *Utet, Torino*.
- PIGNATTI E. e PIGNATTI S., 1968 - Die Auswirkungen von Kahlschlag und Brand auf das Quercetum ilicis von Sud Toskana, Italien. *Folia Geobot. Phytotax. 3: 17-46*.
- QUEZEL P., 1981 - Floristic composition and phytosociological structure of sclerophyllous matorral around the mediterranean. In: Di Castri F., Goodall D.W. e Specht R.L. (eds), Ecosystems of the World 11. Mediterranean-type shrublands. *Elsevier Publ., Amsterdam*.
- RIVAS GODAY S., CARBONELL J.B., ESTEVE CHUECA F., FERNANDEZ GALIANO E., RIGUAL MAGALLON A., RIVAS-MARTINEZ S., 1959 - Contribucion al estudio de la Quercetea ilicis hispanica. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles, XVII (II): 285-406*.
- RIVAS-MARTINEZ S., 1979 - Brezales y jarales de Europa occidental (Revisión Fitosociologica de las Clases Calluno-Ulicetea y Cisto-Lavanduletea). *Lazaroa, 1: 5-127*.
- SANESI G., 1969 - Note sull'evoluzione del suolo nei dintorni di Tirli (Grosseto) e relazioni con la vegetazione. *Ann. Bot., 28 (2): 255-289*.

- SAUVAGE C., 1961 - Recherches phytosociologiques sur les suberaies marocaines. *Trav. Inst. Sci. Cberifien, ser. Bot. Biol.*, 21: 1-462.
- SELVI F., 1998 - Flora vascolare del Monte Leoni (Toscana Meridionale). *Webbia*, 52 (2): 265-306.
- TAKHTAJAN A., 1986 - Floristic Regions of the World. *Univ. California Press, Barkeley-Los Angeles-London*.
- TESTA e LUCATTINI C., 1994 - Contribution to the syntaxonomic knowledge of *Quercus suber* woodlands of Latium. *Rend. Fis. Acc. Lincei*, 9 (5): 247-259.
- THORNTHWAITE C. W., 1948 - An approach towards a natural classification of climate. *Geogr. Review*, 38: 55-94.
- THORNTHWAITE C.W. e MATHER J. R., 1957 - Instruction and tables for computing potential evapotraspiration and the water balance. *Pubbl. Climatol.* 10 (3): 1-311. *Centerton, New Jersey*.
- TOMASELLI R., 1981 - Main physiognomic types and geographic distribution of shrub systems related to mediterranean climates. In: Di Castri F., Goodall D.W. e Specht R.L. (eds), *Ecosystems of the World 11. Mediterranean-type shrublands. Elsevier Publ., Amsterdam*.
- TUTIN T.G. et al. (Eds.), 1964-80. - Flora Europaea vols. 1-5. *Cambridge Univ. Press, Cambridge*.
- TUTIN T. G. et al. (Eds.), 1993 - Flora Europaea. 1. 2a ed. *Cambridge Univ. Press*.
- WIKUS-PIGNATTI E., 1966 - Una nuova stazione di *Aiopsis globosa* Desv. in Toscana. *Giorn Bot. Ital.*, 73: 102.
- ZELLER W., 1957 - Sobre la significacion ecologica de la presencia de *Quercus suber* L. en Cataluna. *Publ. Inst. biol. appl.*, 26: 87-94.
- ZELLER W., 1959 - Etude phytosociologique du Chêne-liège en Catalogne. *Pireneos*, 14, (47/50): 5-194.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano quanti hanno contribuito alla realizzazione di questo studio, in particolare: il prof. P. V. Arrigoni per i preziosi suggerimenti; Sergio Casini per aver gentilmente messo a disposizione dati inediti; Bruno Foggi e Antonio Gabellini per la collaborazione nel rilevamento di campagna e le utili discussioni sull'argomento.

A NEW SPECIES OF *FESTUCA* L. (POACEAE) FROM THE IBERIAN PENINSULA

V. DE LA FUENTE, E. ORTÚÑEZ, L. M. FERRERO
Dpto. de Biología, Facultad de Ciencias
Universidad Autónoma de Madrid, Cantoblanco
E - 28049 MADRID
(e-mail: vicenta.fuente@uam.es, emma.ortunez@uam.es)

A new species of *Festuca* L. (Poaceae) from the Iberian Peninsula—A new species of *Festuca* L. belonging to the *Intravaginales* group (*Festuca* sect. *Festuca*), *Festuca longiauriculata*, is described for the Iberian Peninsula. Morphological, anatomical and cytological characters are given. Description, distribution and habitat of *F. indigesta* Boiss. and *F. hystrix* Boiss. are included. Some nomenclatural notes concerning *F. indigesta* are given.

Keywords: *Festuca* (Poaceae), Iberian Peninsula, Taxonomy.

INTRODUCTION

Festuca L. sect. *Festuca* [*Intravaginales* HACKEL (1882)] comprising the intravaginally branching species, is represented in the Iberian Peninsula by at least 24 species (MARKGRAF-DANNENBERG, 1980). The genus *Festuca* L. subgenus *Festuca* and particularly the taxa belonging to the section *Festuca* have been the aim of our research since 1987 in the Iberian Peninsula.

During the last years we studied the orophiles species in 'Sierra Nevada', 'Sierra de Filabres' and 'Sierra de Baza' (Spain). In the course of our research in these mountains we found one fescue belonging to the section *Festuca* which could not be attributed to any of the known species.

Traditionally this fescue has been confused with *F. indigesta* Boiss. and *F. hystrix* Boiss. in the herbarium specimens and Spanish literature. The new taxon is diploid and clearly distinct from the other taxa belonging to the section *Festuca*. Having studied a large amount of living material, herbarium specimens and personal collections from these mountains, we propose a new species: *Festuca longiauriculata*.

Finally, the result of our study includes also the descriptions of *F. indigesta* Boiss. and *F. hystrix* Boiss. based on morphological, anatomical and cytological observations on a very large number of specimens. We carried out field investigations, cultivation experiments,

ecological and distributional observations in the Iberian Peninsula. Some nomenclatural notes about *F. indigesta* Boiss. are given.

MATERIAL AND METHODS

The results of this study are based on material from our own collections and from the following herbaria: BC, BIO, BM, G, GDA, GDAC, K, LEB, MA, MAF, MGC, MPU, P, VAL and W (herbarium abbreviations according to HOLMGREN and al., 1990). The studied material is listed below (see the last chapter).

During our field investigations specimens of different populations have been collected in Sierra de Baza, Sierra de Filabres and Sierra Nevada (southeast of Spain). This material is deposited in our personal herbarium and cultivated in the greenhouse at the Universidad Autónoma de Madrid.

The terminology and methods follow HACKEL (1882), SAINT-YVES (1913), AUQUIER (1974), ELLIS (1976) and WILKINSON and STACE (1991).

Epidermal characters have been studied by scanning electron microscope, Phillips XL30. The terminology and methods adopted are those of METCALFE (1960), ELLIS (1979) and PALMER and TUCKER (1981).

Chromosome counts were made on root and bud meristems from mature plant. The investigated populations of the three species are given in table 1.

Tab. 1 - List of investigated populations of *F. longiauriculata*, *F. indigesta* and *F. hystrix*.

SPECIES	n	2n	LOCALITY	PROV.	UTM	COUNTRY	AUTHOR
<i>F. hystrix</i>		14	Bou Iblane			Morocco	GALLAND (1985: 348)
	7		Moussa on Salah, Bou Iblane, 2800 m.			Morocco	GALLAND (1988: 134)
	7		Sierra Guillimona, cuerda junto al pto del Pinar, 1820 m.	Granada	30SWH4410	Spain	
		14	entre Cifuentes y Canredondo	Guadalajara	30TWL31	Spain	ORTÚÑEZ and FUENTE (1995: 264)
	7		Poyos de Mesa, sierra de Cazorla, 1600 m.	Jaén	30SWG09	Spain	
		14	Puerto de Santa Inés, 1500 m.	Soria	30TWM1857	Spain	
	21		Sierra Nevada, Picacho de Veleta, 2900 m.	Granada	30SVG60	Spain	KÜPFER (1968: 88)
<i>F. indigesta</i>		42	Sierra Nevada	Granada	30SVG60	Spain	KERGUELEN (1975: 158)
	21		Capileira, subida al Veleta, 2020 m.	Granada	30SVF6992	Spain	
		42	Collado de las Sabinas, exp. SE, Sierra Nevada, 2200 m.	Granada	30SVG6208	Spain	
		42	Laroles, vertiente sur del pto de la Ragua, 1900 m.	Granada	30SVG9805	Spain	
		42	Loma del Tío Papeles, Sierra Nevada, 2200 m.	Granada	30SVG7010	Spain	
		14	Calar Alto, sierra de los Filabres, 2160 m.	Almería	30SWG4019	Spain	
	7		Fiñana, Alto de Padilla, 2000 m.	Almería	30SWG1923	Spain	
<i>F. longiauriculata</i>		14	Sierra de Filabres, subiendo a la Tetica de Bacares desde Sierro, 1500-1600 m.	Almería	30SWG5322	Spain	
	7		junto al Pico de Ruero, puerto de Padilla, sierra de Baza, 2060 m.	Granada	30SWG1923	Spain	
	7		Prados del Rey, base del Calar de Santa Bárbara, sierra de Baza, 2000 m.	Granada	30SWG1337	Spain	
		14	Lacalahorra, bajada del pto de la Ragua, 1500 m.	Granada	30SVG9513	Spain	

***Festuca longiauriculata* De la Fuente, Ortúñez et Ferrero, spec. nov.**

- TYPUS - Holotypus: “Spain, Almería, Fīnana, Alto de Padilla, 30SWG1923, 2000 m, 9-IV-1997, V. Fuente, L. M. Ferrero and E. Carrillo” (MAF 155112).
- *Gramen dense caespitosum, innovationibus intravaginalibus. Culmi (15)20-26,5 cm, erecti, glabri vel sub panicula scabridi. Foliorum vaginae 2/3-3/4 longitudine conjunctae, glabrae. Ligulae truncatae, ciliatae; auriculis 0,4-0,9(1) mm longis acutis vel obtusis. Laminae 4,5-10,5(11,5) cm longae, erecto-curvatae, pruinosae, septemnervatae; apice acute attenuato, pungente vel non pungente; sectione transversa ovate-orbiculari, (0,55)0,6-0,85 mm diametro, sclerenchymate continuo, 3-5 costis prominentibus. Panicula (3,5)4-5,2 cm longa, densa, (13)18-26 spiculis; ramis (2)3-4. Spiculae 5-6,8 mm, 4-6 floribus violaceis viridibus. Glumae inaequales, margine late scarioso; infera lanceolata, 2-3 x (0,4)0,5-0,9 mm, uninervata; supera lanceolata, 2,9-3,9 x (0,7)0,9-1,2 mm, trinervata, apice fortiter acuminato et generatim mucronato. Lemma oblongo-lanceolatum, 3,9-5,1 x (1)1,2-1,4 mm, quinquenervatum, marginibus confertim scariosis et aculeatis minime; arista (0,9)1-1,5 mm. Palea lanceolata, 3,3-4,7 x 0,6-0,8 mm. Antherae 2,1-3,4 mm. Ovarium glabrum.*
- ICONOGRAPHY: fig. 1 (E. Ortúñez).
- DESCRIPTION - Densely tufted grass, vegetative shoots intravaginal. Culms (15)20-26.5 cm long, erect, glabrous or scaberulose below panicle. Sheaths of the leaves fused for 2/3-3/4 of their length, glabrous. Ligules truncated, ciliate, with acute-obtuse auricles, 0.4-0.9(1) mm. (fig. 2a). Blades 4.5-10.5(11.5) cm long, rect-curved, soft, pruinose, glabrous or distally slightly scaberulose; apex of leaves acute, not or slightly sharp. Leaf blade cross section ovate-rounded, longer diameter (0.55)0.6-0.85 mm, with 7 veins; sclerenchyma forming a complete ring 2-4 cells thick; adaxial grooves 2-4; adaxial ridges 3-5, very prominent. Panicle (3.5)4-5.2 cm long, dense, with (13)18-26 spikelets and with (2)3-4 branches. Spikelets 5-6.8 mm (to the tip of the fourth lemma, excl. awn), with 4-6 green-violet florets. Glumes unequal, with widely scarios margins; lower glume 2-3 x (0.4)0.5-0.9 mm, 1-veined, lanceolate; upper glume 2.9-3.9 x (0.7)0.9-1.2 mm, 3-veined, lanceolate, apex abruptly acuminate and usually mucronate. Lemma 3.9-5.1 x (1)1.2-1.4 mm (excl. awn), oblong-lanceolate, 5-veined, margins scarios and shortly aculeate; awns (0.9)1-1.5 mm. Palea 3.3-4.7 x 0.6-0.8 mm, lanceolate, scabrid on the keels. Anthers 2.1-3.4 mm. Ovary glabrous.
- EPIDERMAL MICROMORPHOLOGY: Leaf-blade abaxial surface (fig. 2b) – Epicuticular wax. Stomata absent. Long cells rectangular, (45)56-81(100) x 26-40 μm, surface convex with markedly sinuous wall outlines, prominent, raised, 9-13 μm wide. Silica-bodies rounded. Sometimes with scarce antrorse prickles distally.
Leaf-blade adaxial surface (fig. 2c) – Epicuticular wax forming a sort of net. Stomata 28-31(34) x 14-15(18) μm, solitary or accompanying cork-cells and prickles. Long-cells rectangular, 12-18 μm wide, long-cells ‘stomata’ 33-50 μm long and ‘non stomata’ (31)40-81 μm long, with visible and markedly sinuous wall outlines, 5-8 μm wide. Prickles and scarce macrohairs present principally along the margins and on the ridges.
Lemma abaxial surface (fig. 2d) – Epicuticular wax. Stomata absent. Long-cells rectangular, (15)25-44 x 18-25(27) μm, surface flat, with wide and markedly sinuous wall outlines. Hooks (10-15 μm at the base) present all over the surface and prickles only to the tip. Silica bodies rounded or kidney-shaped.
- CHROMOSOME NUMBER: 2n= 2x= 14 (fig. 3).
- DISTRIBUTION – Endemic to the Iberian Peninsula. Sierra de Baza, Sierra de los Filabres and Sierra Nevada (southeast of Spain) (fig. 4).
- HABITAT – *Festuca longiauriculata* grows mostly on felspar micaschist of Nevado-filabride complex, 1400-2160 m altitude. It occurs in clearings of *Pynus sylvestris* or *Genista versicolor* communities forming grasslands with *Koeleria crassipes*, *Armeria villosa* subsp. *bernisii*, etc.

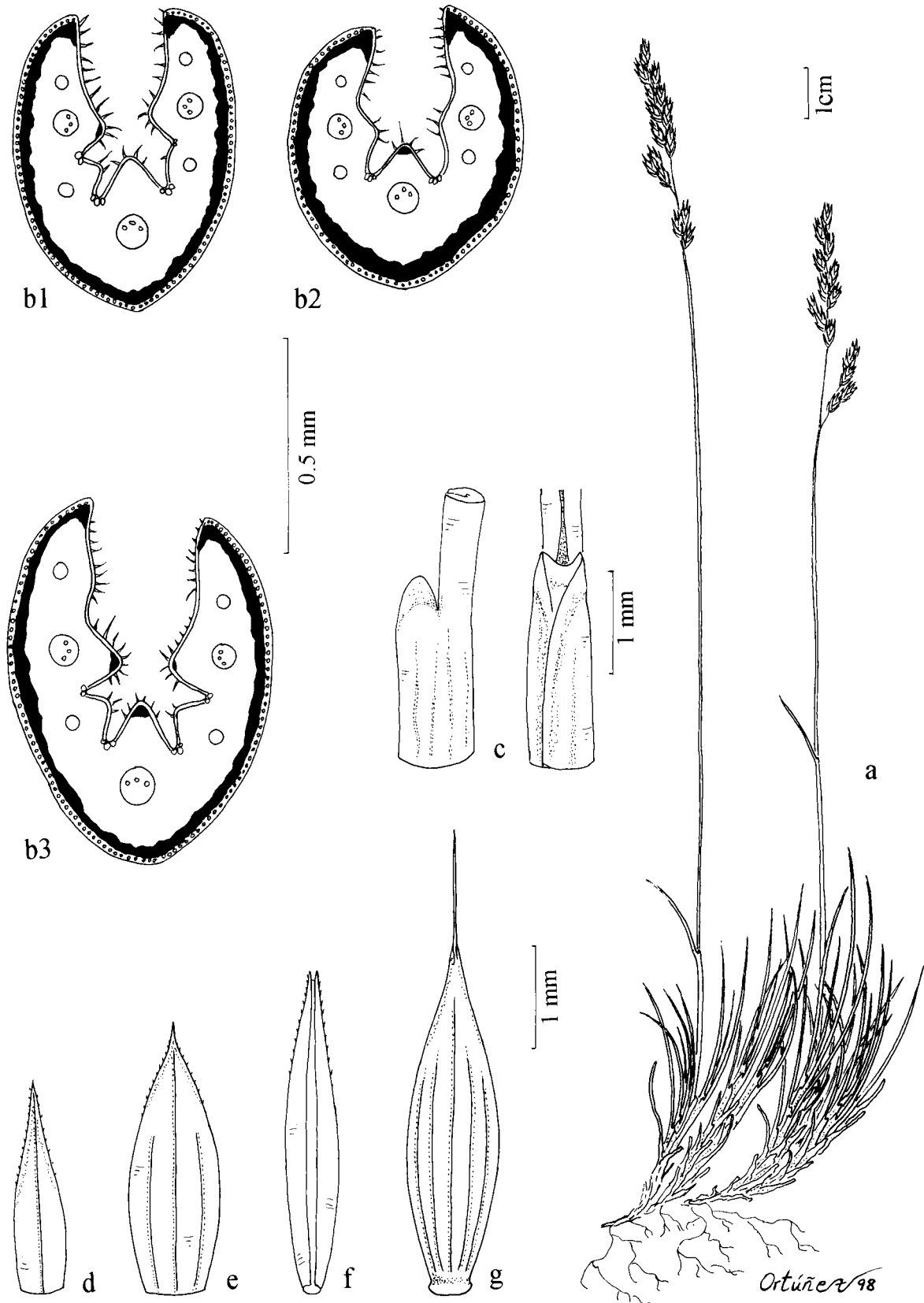
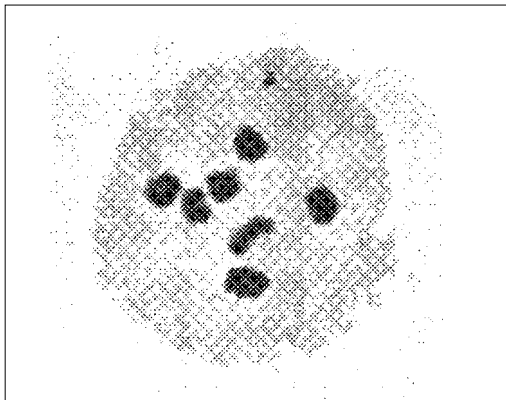
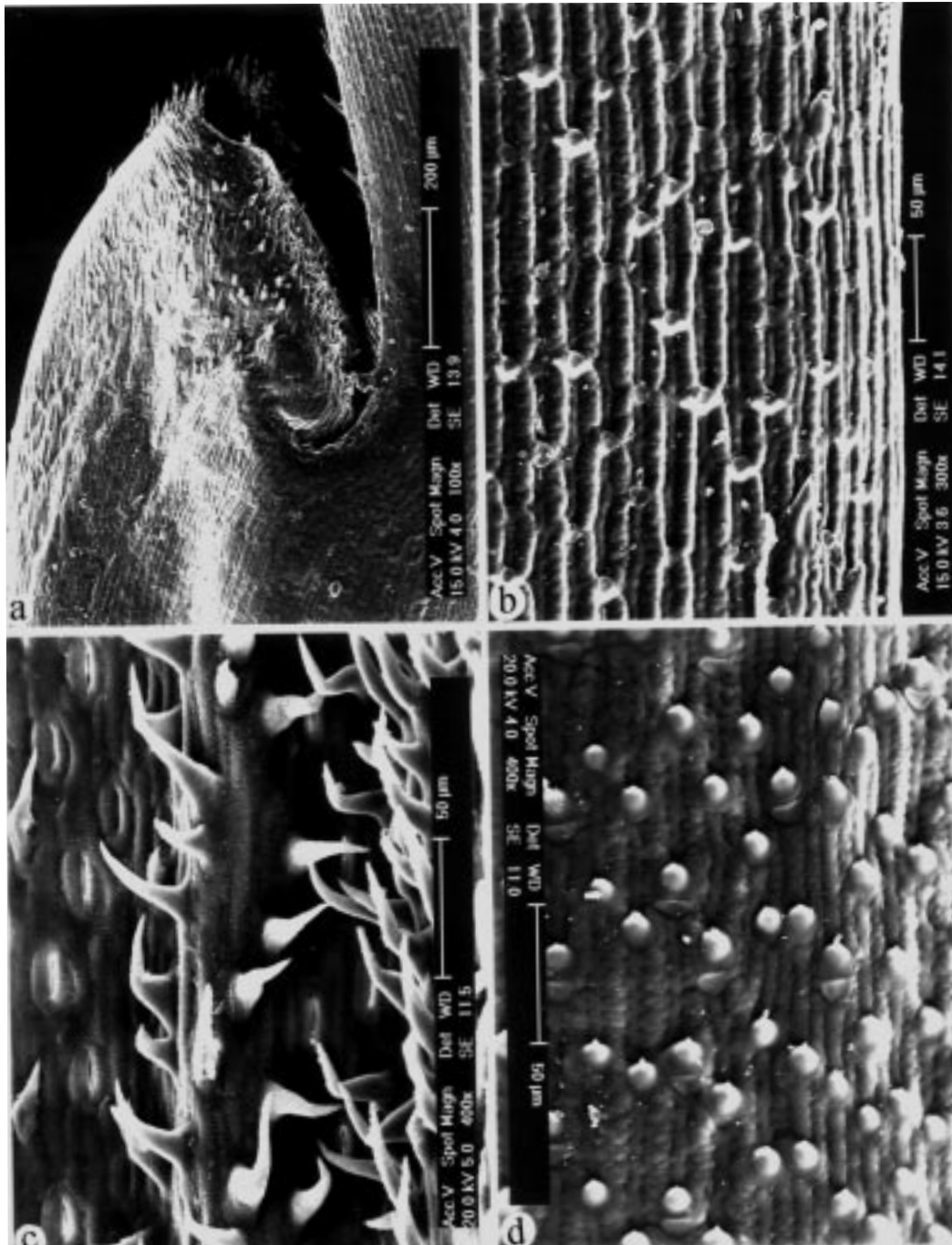


Fig. 1 - *F. longiauriculata*, a. habit (Gr: Sierra de Baza, prados del Rey, base del Calar de Santa Bárbara), b1. leaf-blade sections (Al: Fiñana), b2. (GDAC 26304), b3. (Al: Sierra de los Filabres, Calar Alto -cultivated specimens-), c. sheath and ligule, d. lower glume, e. upper glume, f. palea, g. lemma (Al: Fiñana).



▲ **Fig. 2** - *F. longiauriculata*: a. Sheaths and auricles, b. leaf-blade abaxial surface, c. leaf-blade adaxial surface, d. abaxial surface of lemma (Video graphic printer UP-850, SONY), Gr: Sierra de Baza, Prados del Rey.

◀ **Fig. 3** - *F. longiauriculata* n = 7 (Metaphase I), Al: Fiñana, Alto de Padilla.



Fig. 4 - Distribution of *F. longiauriculata*.

RESULTS

Festuca longiauriculata ($2n = 14$) differs from *F. indigesta* Boiss. ($2n = 42$) principally for the leaf blade cross section ovate-rounded in outline, the 3-5 very prominent adaxial ridges, longer auricles, soft blades and leaves apex not or slightly sharp. The principal characters distinguishing the epidermal micromorphology of *F. longiauriculata*, *F. indigesta* and *F. hystrix* are given in the tab. 2. The

epidermal surfaces of *F. indigesta* (Fig. 5) is different from that of *F. hystrix* (see ORTÚÑEZ and al. (1995: 55)). *F. hystrix* Boiss. ($2n = 14$) can be distinguished from *F. longiauriculata* for having fused sheaths, flat leaf apex, 3-veined leaf blade, one adaxial ridge and shorter diameter. Leaf blade sections and leaf sheaths of these taxa are shown in figures 6 and 7.

Tab. 2 - Principal characters of epidermal micromorphology distinguishing *F. longiauriculata*, *F. indigesta* and *F. hystrix* (Ortúñez & al. 1995).

Characters	<i>F. longiauriculata</i>	<i>F. indigesta</i>	<i>F. hystrix</i>
Leaf-blade abaxial surface:			
Long cells	(45)56-81(100) x 26-40 μm	(58)60-85(98) x (30)32-40(45) μm	30-50 x 24-27 μm
Long cells walls	9-13 μm	(10)12-17.5 μm	6-8(10) μm
Leaf-blade adaxial surface:			
Epicuticular wax	reticular tissue	mostly dense reticular tissue	filaments
Stomata	28-31(34) x 14-15(18) μm	(28)30-35(37) x (15)16-20(22) μm	27-31 x 12-15 μm
Long cells width	12-18 μm	(15)17-25(27) μm	15-20 μm
Long cells 'stomata'	33-50 μm	(28)30-63 μm	32-60 μm
Long cells 'non stomata'	(31)40-81 μm	(45)50-80 μm	(30)50-90 μm
Trichomes	Prickles and scarce macrohairs	Prickles and macrohairs	Prickles
Lemma abaxial surface:			
Long cells	(15)25-44 x 18-25(27) μm	(45)50-75(80) x (14)18-25(27) μm	(27)30-60 x 16-18(20) μm

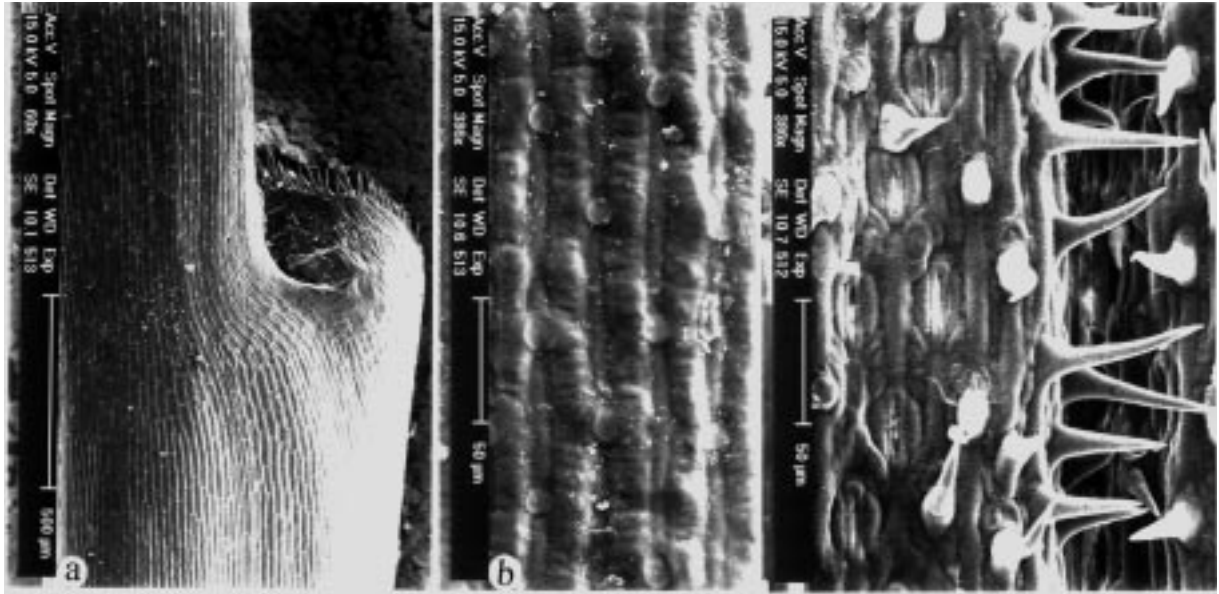


Fig. 5 - *F. indigesta*: a. Sheaths and auricles, b. leaf-blade abaxial, c. leaf-blade adaxial (Video graphic printer UP-850, SONY), Gr: Sierra Nevada, Veleta, 2700 m (Herb. Fuente & Ortúñez).

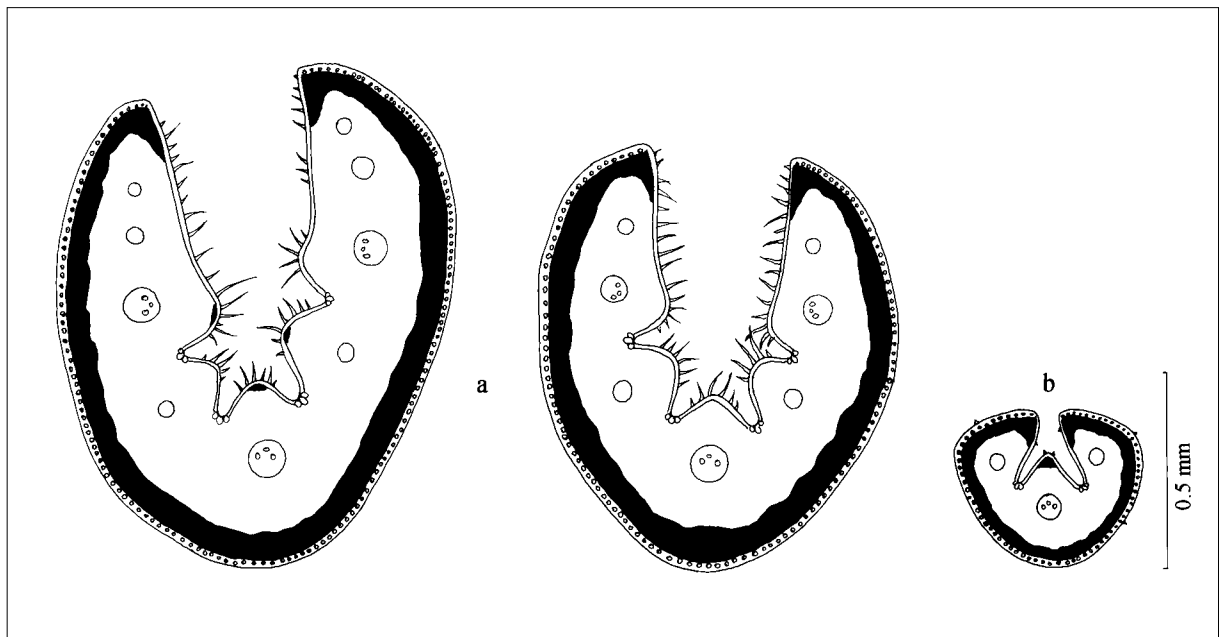


Fig. 6 - Leaf-blade sections of a. *F. indigesta*, Granada, Sierra Nevada, Veleta, 2700 m (herb. Fuente & Ortúñez) and b. *F. hystrix*, Granada, Sierra de la Sagra (BC 69929).

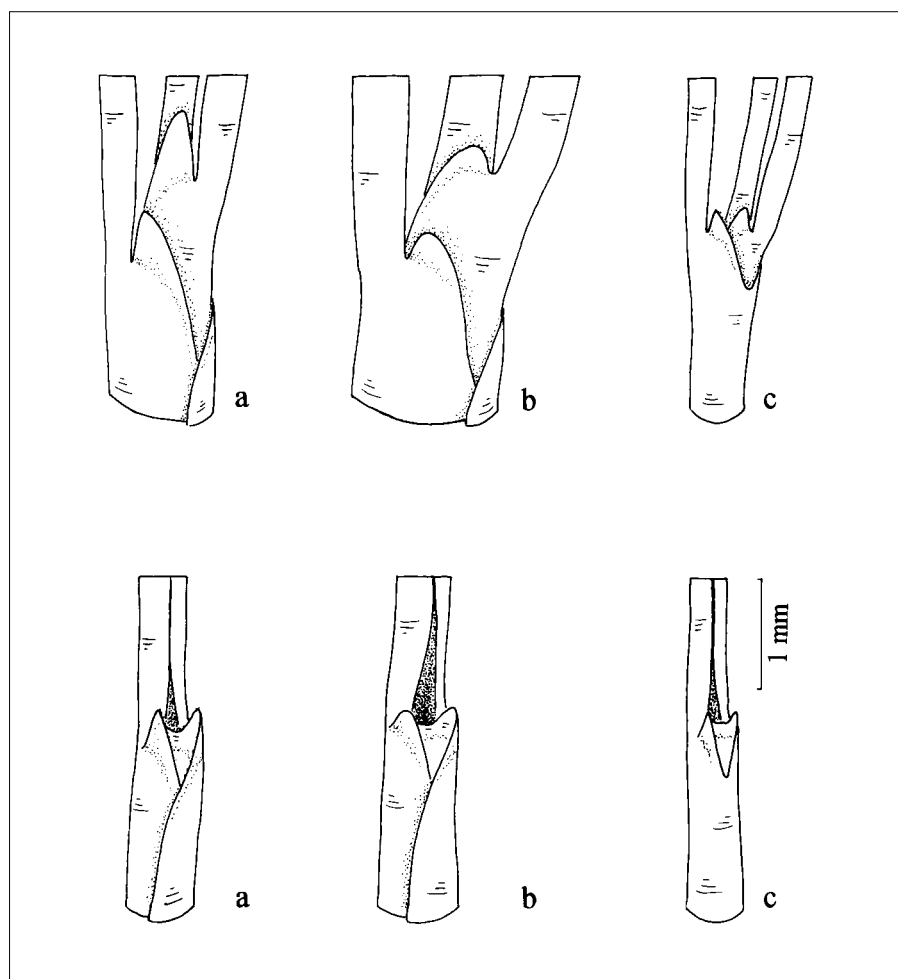


Fig. 7 - Sheaths of:
a. *F. longiauriculata*;
b. *F. indigesta*;
c. *F. hystrix*.

***Festuca indigesta* Boiss., Elench. pl. nov.: 91, n° 194 (1838)**

≡ *F. duriuscula* L. var. *indigesta* (Boiss.) Boiss., Voy. bot. Espagne 2: 671 (1845);

≡ *F. ovina* L. subsp. *indigesta* (Boiss.) Hack. var. *eu-indigesta* St.-Yves subvar. *boissieri* St.-Yves, Candollea 1: 6 (1922), in syn.;

≡ *F. duriuscula* L. subsp. *indigesta* (Boiss.) P. Fourn., Quatre fl. France: 79 (1946).

- **TYPUS** - Lectotypus (here designated): "In declivitatibus siccis *Sierra Nevada*, jul. 1837. Alt. 6500'-8000', Herb. *Boissier*, n° 194" (G!, specimen on the left of the sheet). Isolectotypus: (BM!) (G!) (K!) (MA!) (MPU!) (P!) (W!).

We have examined the specimens (G!) of *F. indigesta* collected by Boissier and designated by BURDET and al. (1981) as lectotype and isolectotype, and we found that there had been mixture.

The specimens incorrectly designated as lectotype by BURDET and al. (1981) belong to two different species. The specimen on the left corresponds with the type description of *F. indigesta* Boiss., so this is the correct lectotype. The other specimen corresponds to *F. infesta* Hack. in Batt. and Trab., Fl. Algérie 1(2): 213 (1895), and it is characterized principally by densely scabrid blades with antrorse prickles (at least when old) and densely scabrid sheaths and culms. Furthermore, one of the isolectotypes belongs to *F. hystrix*, described by Boissier, Elench. pl. nov.: 89 (1838), a clearly distinct taxon as we can see in the description below.

The studied specimens of these taxa show a great variability inside the populations particularly in the scabridity of blade, sheaths and culms. It may be significant to study the different populations of North Africa with the aim of knowing the variability of these characters.

- LOCUS CLASSICUS: «Hab. in declivitatibus siccis in *Sierra Nevada* abundantissima et pecoribus inutilis, vulgo *Rompebarriga* dicta. Alt. 6500'-8000'».
- DESCRIPTION - Densely tufted grass. Culms (13.4)14-53(55) cm long, erect, usually glabrous. Sheaths fused for (1/2)2/3-3/4 of their length, usually glabrous. Ligules truncated with obtuse auricles, 0.3-0.8 mm. Blades (6.5)7-18(20) cm long, erect-curved, rigid, usually glabrous; apex of leaves acute, very sharp. Leaf blade cross section widely elliptical in outline; (0.75)0.85-1.35 mm in longer diameter, with 7-9(11) veins; sclerenchyma forming a complete and wide ring, 3-5 stout cells thick; adaxial grooves 4-5(6); adaxial ridges 3-5, with or without sclerenchyma. Panicles (3.2)3.7-8.5 cm long, erect, dense, with (12)14-29(31) spikelets and with (2)3-4 branches. Spikelets 5-8(10) mm (to the tip of the fourth lemma, excl. awn), with 4-6(7) fertile florets. Glumes unequal, acuminate, scabrid with widely scarious margins; lower glume 2-2.7(3) x (0.5)0.6-0.8 mm, 1-veined, lanceolate; upper glume (3)3.3-4.3(4.9) x (1.1)1.3-1.6(1.8) mm, 3-veined, oval-lanceolate. Lemma (3.6)3.8-4.8(5) x 1.3-1.7(1.8) mm (excl. awn), 5-veined, oval-lanceolate, with narrowly scarious margins and scabrid tip; awns (0.5)1-1.65(1.8) mm. Palea oblong, (3.4)3.6-4.2(4.8) x (0.65)0.7-0.9(1) mm, scabrid on the keels. Anthers 2.2-3.4 mm. Ovary glabrous.
- CHROMOSOME NUMBER: $2n = 6x = 42$.
- DISTRIBUTION – Endemic to Sierra Nevada (southeast of Spain) (fig. 8) and North African mountains.
- HABITAT – It grows preferentially on acid soils. It is characteristic species of *Ptilotrichion purpurea*, *Juncetea trifidi*.

***Festuca hystrix* Boiss., Elench. pl. nov.: 89, n° 191 (1838)**

≡ *F. duriuscula* L. var. *hystrix* (Boiss.) Boiss., Voy. bot. Espagne 2(22): 671 (1845);

≡ *F. indigesta* Boiss. var. *hystrix* (Boiss.) Willk. in Willkomm and Lange, Prodr. Fl. Hisp. 1: 94 (1861).

- TYPUS - Lectotypus: "in calcareis siccis mont., regn. Granat., Jun. 1837. Alt. 4000'-7000', Herb. *Boissier*, n° 191" (G!), BURDET and al. (1981: 566-567). Isolectotypus: (BM!).
- LOCUS CLASSICUS: «Habitat in *Sierra Tejada*, *Sierra de Tolox*, inter rupes *Sierra Nevada* in calcareis. Alt. 4000'-7000'».
- DESCRIPTION - Densely tufted grass. Culms (8)10-28(32) cm long, erect, scabrous below panicle. Sheaths of the leaves fused, tubular, glabrous, silvery. Ligules truncated, 0.15-0.2(0.25) mm with acute auricles, 0.5-0.8 mm. Blades (1.8)2-4(4.7) cm long, curved, glabrous or slightly scabrid on the back (antrorse prickles); apex of leaves flat, acute-obtuse, abruptly acuminate. Leaf blade cross section triangular-rounded in outline, (0.36)0.38-0.5(0.52) mm in longer diameter, 3-veined; sclerenchyma forming a complete ring, (2)3-4(5) cells thick; adaxial grooves 2; adaxial ridges 1, with sclerenchyma. Panicles 1.9-3.3 cm long, erect, dense, with 6-12(15) spikelets, with 1-2 branches. Spikelets 3.8-5(5.3) mm (to the tip of the fourth lemma, excl. awn), with 3-4(5) fertile florets. Glumes unequal; lower glume (1.5)1.55-2(2.1) x 0.4-0.45(0.5) mm, 1-veined, lanceolate; upper glume (2.2)2.3-3(3.1) x 0.8-0.9(1.2) mm, 3-veined, oblong-lanceolate. Lemma (2.7)3-3.55(3.6) x 1.2-1.3(1.4) mm (excl. awn), 5-veined, oblong-lanceolate, narrowly scarious margins and scabrid tip; awns 0.35-0.9(1.5) mm. Palea 2.9-3.5 x (0.55)0.6-0.65 mm, oblong-lanceolate, scabrid on the keels and the tip. Anthers (1.3)1.7-2.3(2.5) mm. Ovary glabrous.
- CHROMOSOME NUMBER: $2n = 2x = 14$ (ORTÚÑEZ and FUENTE, 1995).
- DISTRIBUTION – Endemic to the Iberian Peninsula (middle, north, east and southeast) (fig. 9) and north of Africa (ORTÚÑEZ and al., 1995; FUENTE and al., 1997).
- HABITAT – *F. hystrix* is commonly found growing on basic soils. It is characteristic species of *Festuco hystricis-Poetalia ligulatae* communities (ORTÚÑEZ and al., 1995; FUENTE and al., 1997).



Fig. 8 - Distribution of *F. indigesta*.



Fig. 9 - Distribution of *F. hystrix*.

STUDIED MATERIAL

- Festuca longiauriculata** – **Spain: Almería:** Sierra de los Filabres, Calar Alto, 30SWG4019, 2160 m, 1-V-1996, *V. Fuente and L. M. Ferrero* (Herb. Fuente and Ortúñez). Fiñana, Alto de Padilla, 30SWG1923, 2000 m, 9-IV-1997, *V. de la Fuente, L. M. Ferrero and E. Carrillo* (MAF 155112). Sierra de los Filabres, 30SWG42, 31-VI-1929, *E. Gros* (MA 12058). Sierra de los Filabres, Sierró - Tética de Bacares, 30SWG5322, 1500-1600 m, 7-IV-1998, *E. Ortúñez 98461EO* ((Herb. Fuente and Ortúñez). Sierra de los Filabres, Olla de las Colmenas, Vefelique, 30SWG51, 2-VI-1929, *E. Gros* (BC 111143). **Granada:** puerto de la Ragua - Lacalahorra, 30SVG9513, 1500 m, 9-IV-1997, *V. Fuente, L. M. Ferrero and E. Carrillo* (Herb. Fuente and Ortúñez). Sierra de Baza, Prados del Rey, Calar de Santa Bárbara, 30SWG1337, 2000 m, 30-IV-1996, *V. Fuente and L. M. Ferrero* (Herb. Fuente and Ortúñez). Sierra de Baza, pico de Ruero, puerto de Padilla, 30SWG1923, 2060 m, 30-IV-1996, *V. Fuente and L. M. Ferrero* (Herb. Fuente and Ortúñez). Sierra de Baza, Los Blanquizales, 30SWG03, 13-VI-1985, *J. Torres, G. Blanca and C. Morales* (MGC 23239). Lacalahorra - puerto de la Ragua, 30SVG9613, 1400 m, 5-IV-1998, *E. Ortúñez 98451EO, 98452EO, 98453EO* (Herb. Fuente and Ortúñez). Puerto de la Ragua, 30SVG9707, 2000 m, 5-IV-1998, *E. Ortúñez 98458EO, 98459EO, 98460EO* (Herb. Fuente and Ortúñez). Laroles, barranco del Hornillo, 30SVG9705, 1880-1900 m, 5-IV-1998, *E. Ortúñez 9845EO, 98455EO, 98456EO* (Herb. Fuente and Ortúñez). *Ibidem*, 1800 m, 22-VI-1976, *J. Molero Mesa* (GDA 12166, GDA 12224). Camarate, 30SWG83, 5-VII-1994, *J. M. López Nieto* (Herb. Fuente and Ortúñez). Valor, barranco del Horcajo, VF9097, 1700 m, 18-VI-78, *J. Molero Mesa* (GDA 12223). Sierra de Baza, La Benajara, 2000 m, 30SWG12, s.f., *J. Torres* (GDAC 26304). **Festuca indigesta** Boiss. – **Spain: Almería:** Sierra Nevada, el Almirez, 30SWG10, 2300 m, V-1960, *T. M. Losa* (MAF 90298). Sierra Nevada, cerro del Almirez, 30SWG10, 2350 m, 16-VII-85, *G. Montserrat and J. M. Montserrat* (BC 806004, BC 805781). Sierra Nevada, Las Olivillas, 30SWG10, 2090 m, 16-VII-1985, *G. Montserrat and J. M. Montserrat* (BC 805957, BC 805959). **Granada:** In declivitatibus siccis Sierra Nevada, 30SVG60, alt. 6500'-8000', *Boissier n°194*, VII-1837 (BM 37952, BM 37955, G s/n, MA 12052, MPU s/n, P s/n, W s/n). Sierra Nevada, 30SVG60, 2700 m, *E. Hackel s.n.*, 30-VII-1876 (BM 37953). *Ibidem*, 17-VII-1985, *G. Montserrat and J. M. Montserrat* (BC 806218). *Ibidem*, 2400 m, 6-VIII-1978, *E. Fuertes Lasada* (MA 247328). *Ibidem*, 2600 m, 22-VIII-1923, *P. Font Quer* (BC 77689). *Ibidem*, 1-VI-1902, *C. Pau* (MA 12050). *Ibidem*, *P. del Campo* (MA 12043). Sierra Nevada, collado de las Sabinas, 30SVG6208, 14-VIII-1992, *V. Fuente* (Herb. Fuente and Ortúñez). *Ibidem*, VIII-1997, *E. Ortúñez and R. Gamarra* (Herb. Fuente and Ortúñez). *Ibidem*, Dornajo, 30SVG6008, 14-VIII-1992, *V. Fuente* (Herb. Fuente and Ortúñez). Sierra Nevada, Peñones de San Francisco, 30SVG60, 14-VIII-1992, *V. Fuente* (Herb. Fuente and Ortúñez). *Ibidem*, 2300-2500 m, 13-VII-1895, *P. Porta and G. Rigo n°485* (K s/n). *Ibidem*, 24-VII-1851, *E. Bourgeau* (K s/n). *Ibidem*, VI-1983, *J. Molero* (Herb. Fuente and Ortúñez). *Ibidem*, VIII-1997, *E. Ortúñez and R. Gamarra* (Herb. Fuente and Ortúñez). *Ibidem*, 2500 m, 1964, s.l. (MA 492757). *Ibidem*, *F. Esteve* (GDA 3344, MA 265494). *Ibidem*, 2500 m, 6-VII-1987, *J. M. Losa Quintana* (MA 465177). *Ibidem*, Escarigüelas de San Francisco, 30SVG60, s.f., s.l. (MA 11938). Sierra Nevada, Horcajo de Trevélez, 30SVG70, 2300 m, 15-VIII-1923, *P. Font Quer* (BC 77690, MA 12051). *Ibidem*, 26-VII-1923, *P. Font Quer* (BC 69799). Sierra Nevada, laguna Seca, 17-VII-1984, *J. F. Mota and J. S. Guirado* (GDAC 20034). Sierra Nevada, Fuente Piojo, *P. Font Quer*, 14-VII-23 (BC 69800). S^a Nevada, albergue, 30SVG60, VI-1969, *F. Esteve* (GDA 3344, GDA 6136). Sierra Nevada, albergues, 13-VII-1970, *J. Fernández Casas* (MA 415929, MA 415926). Sierra Nevada, Hoya de San Juan, 30SVG60, 2600 m, 5-VII-1971, *J. Fernández Casas* (MA 418418). Sierra Nevada, puerto de la Ragua, 30SVG90, 1900 m, 22-VII-1973, *E. Valdes* (MA 548845). *Ibidem*, 2000 m, 5-IV-1998, *E. Ortúñez 98457EO* (Herb. Fuente and Ortúñez). *Ibidem*, 1800 m, 5-IV-1997, *E. Ortúñez and R. Gamarra* (Herb. Fuente and Ortúñez). *Ibidem*, W of Chullo, 30SVG90, 2000 m, 12-VI-1967, *P. W. Ball, A. O. Chater, I. K. Ferguson and B. Valdes* (MA 187065). Puerto de la Ragua, 30SVG90, 11-VII-1978, *M. Ladero and E. Fuertes* (MA 246092). Sierra Nevada, puerto de la Ragua, monte Ferreira, 30SVG90, 12-VII-1980, *A. T. Romero and C. Morales* (GDAC 24613). Sierra Nevada, Loma Dilar, 30SVG6402, 2500 m, 21-VII-1985, *B. Fernández de Betoño and J. A. Alejandre* (MA 339411). Sierra Nevada, Picacho del Veleta, 30SVG60, 30-VII-1876, *M. Winkler*, (K s/n, MPU s/n, P s/n). *Ibidem*, 24-VII-1844, *E. Bourgeau* (P s/n). Sierra Nevada, Veleta, 30SVG60, 14-VIII-1992, *V. Fuente* (Herb. Fuente and Ortúñez). *Ibidem*, 2800 m, VIII-1997, *E. Ortúñez and R. Gamarra* (Herb. Fuente and Ortúñez). Sierra Nevada, Panderones, Borreguil de Dilar, 30SVG60, 2500-2800 m, 28-VII-1879, *R. Huter, P. Porta and G. Rigo n°495* (K s/n). Sierra Nevada, Cueva de Panderones, 30SVG70, 30-VII-1876, *E. Hackel s.n.* (BM 37954). Sierra Nevada, Panderones ad Picacho, 30SVG60, 2400-2600 m, VIII-1891, *P. Porta and G. Rigo n°573* (K s/n). Sierra Nevada, río Chico, 30SVF69, 2250 m, 21-VII-1983, *J. Molero* (Herb. Fuente and Ortúñez). Sierra Nevada, Vacares, 30SVG70, 2600 m, 22-VIII-1923, *P. Font Quer* (BC 77689). **Morocco:** near Azrou, middle Atlas, 30STB99, 24-V-1919, *Capt. H. Lynes* (BM s/n). In pascuis Atlantis majoris orientalis circa lacum Isli, 2350 m, 20-VI-1936, *R. Maire* (MPU-Afrique Nord s/n). In pascuis Atlantis Majoris orientalis ad Tizi-n-Inouzan, 2700 m, 19-VI-1936, *R. Maire* (MPU-Afrique Nord s/n). Moyen Atlas, l'Aguelmane Sidi Ali ou Mohand, 30SUB16, 2100 m, 30-VI-1923, *R. Maire* (MPU-Afrique Nord s/n). In Atlantis Majoris ditone Glaoua, Mont. Agouti supra Tizi-n-Telouet, 29RPQ66, 2500-2700 m, 7-VII-1924, *R. Maire* (MPU-Afrique Nord s/n). **Festuca hystrix** Boiss. – The studied material can be seen in Fuente and Ortúñez (1994: 296), Ortúñez and al. (1995: 58) and below: **Spain: Alava:** Peñacerrada - Vitoria, puerto de Vitoria, 30TWN23, 700 m, 26-V-1982, *B. de Retz* (BC 6734431). **Albacete:** Nerpio, Sierra de Taibilla, 30SWH51, 1500 m, 28-V-1987, *A. Izuzquiza 756AI, E. Dorda, R. Elvira and E. Villanueva* (MA 411418). **Alicante:** Sierra de Aitana, 30SYH38, 15-VI-1923, *E. Gros* (BC 77685). Polop, cova Polida, 30SYH48, 800 m, 27-V-55, s.l. (MA 371043). **Almería:** Castala - Sierra de Gador, cerro del Morrón, fuente de la Parra, 30SWF18, 2236 m, 9-VII-1996, *M. A. Carrasco, A. Aparicio, F. García Martín and M. Velayos 8625 MV* (MA 591145). **Burgos:** Cubilla - monte Humión, 30TVN8431, 1300 m, 7-VII-1988, *I. García Mijangos* (MA

- 549577). Contreras: alto de San Carlos, 30TVM6849, 1400 m, 18-VII-1979, *F. Muñoz Garmendia, J. Pons-Sorolla, M. E. Sánchez García and A. Susanna 507* (MA 413100). Mata, 30TVN40, 1000 m, 16-III-1979, *S. Castroviejo 1182, G. López, P. Blanco and P. Coello* (MA 531278). Santo Domingo de Silos, garganta despeñadero de la Yecla, 30TVM64, 14-VII-1970, *S. Rivas Goday, J. Borja, J. Izco and M. Costa* (MA 263219). Ameyugo, 30TVN92, 16-VI-1908, *F. Elías* (MPU s/n). Santa Olaja, 30TVN8269, 1035 m, 7-VII-1994, *F. Silván* (BIO 23079). **Cantabria:** pic du Sagrado Corazón près Potes, 30TUN67, 2000 m, 29-VII-1914, *J. A. Soulié* (MPU s/n). Picos de Europa, Peña Vieja près Espinama, 30TUN58, 2500 m, 31-VII-1914, *J. A. Soulié* (MPU s/n). **Castellón de la Plana:** Maestrat, Penyagolosa, 30TYK25, 1650 m, 11-VII-1957, *A. and O. de Bolos* (BC 145216). **Guadalajara:** Mazarete, 30TWL73, 1100 m, 15-V-1976, *A. Barra and E. Valdes 368EV* (MA 531569). **Granada:** Sierra de la Sagra, 30SWG39, 2000 m, VII-1900, *E. Reverchon 731* (BC 69929). **Jaén:** Pegalajar, cerro Los Valientes, 30SVG47, 1500 m, *s.f., J. A. Torres 421-95* (Herb. Fuente and Ortúñez). *Ibidem*, *J. A. Torres 418-95* (Herb. Fuente and Ortúñez). Sierra Magina, Cerro Gordo, 30SVG67, 1200 m, 17-VI-1925, *J. Cuatrecasas 22* (BC 69928). Sierra de la Cabrilla, 30SWG19, 12-VII-1926, *J. Cuatrecasas 2062* (BC 107675). **La Rioja:** Viniegra de Arriba, 30TWM16, 27-VII-1985, *A. Segura-Zubizarreta* (BC 806670). **León:** Monte Fonín, 5-V-1979, *J. M. Losa Quintana* (MA 363641). **Málaga:** Sedella, Sierra de Almirajara, 30SVF0983, 1700 m, 14-VI-1994, *A. Aparicio, M. A. Carrasco, F. García Martín and M. Velayos 7336MV* (MA 543972). Sierra Tejada, 30SVF08, 10-VI-1919, *E. Gros* (BC 69933). **Segovia:** Grado del Pico, El Tornillarón, 30TVL8172, 1400 m, 28-V-1992, *A. Izuzquiza 2482AI* (MA 5518788). **Soria:** Piqueras, 30TWM35, 1750 m, 26-VIII-1968, *J. Fernández Casas* (MA 415531). Cerro del Morón, pr. Beratón, 30TXM0220, 1625 m, 10-VII-1994, *C. Aedo 3088b and al.* (MA 544093). Adradas - Sauquillo del Campo, 30TWL4480, 1000-1100 m, 30-V-1988, *F. Muñoz Garmendia and J. Pedrol 3240JP* (MA 438358). Sierra Ministra, 30TWL45, 1200 m, 23-VI-1921, *P. Font Quer* (BC 69925). Soria, falda oriental del castillo, 30TWM42, 10-VI-1946, *P. Montserrat* (BC 112330). Renieblas, 30TWM52, 1100 m, 10-VI-1972, *A. Segura Zubizarreta* (MA 364192). Rello, 30TWL27, 3-VI-1968, *A. Segura Zubizarreta* (MA 364190). Cardeñon, 30TWM71, 18-V-1961, *A. Segura Zubizarreta* (MA 363623). **Tarragona:** Cim de Caro, 31TBF71, 26-VI-1917, *P. Font Quer 53* (BC 69927). Monte Caro, 31TBF71, 1400 m, 15-VI-1915, *P. Font Quer 145* (BC 69919). **Teruel:** Sierra de Javalambre, 30TXK64, 2000 m, VII-1992, *E. Reverchon* (MPU s/n). *Ibidem*, 1850 m, 26-V-1987, *M. Costa and al.* (BC 806669). Monreal del Campo, 30TXL31, VI-1896, *J. Benedicto* (BC 69936). **Valencia:** Montcabrer, Serra Mariola, 30SYH19, 1200 m, 8-VIII-1958, *A. and O. de Bolos* (BC 149725). **Valladolid:** Peñafiel, Anraso, 30TVM00, 820 m, 21-VI-1984, *T. Romero* (MA 569187). **Morocco:** Atlas medio, Jbel Bou Iblane, 33°38'55"N 4°07'55"W, 30SUC92, 2500 m, 24-VI-1997, *J. Güemes 1405 and al.* (MA 561093). Atlantis Medii montibus Bou-Iblan, Tizi-n-Tazount, 2200-2400 m, 20-VI-1927, *R. Maire* (MPU-Afrique Nord s/n). *Ibidem*, 2400 m, 20-VI-1927, *R. Maire* (MPU-Afrique Nord s/n). Gran Atlas oriental, Monts des Ait-Mezrouh, 2500-2700 m, VII-1926, *H. Humbert* (MPU-Afrique Nord s/n). Gran Atlas oriental, 2600 m, 23-VII-1938, *L. Faurel* (MPU-Afrique Nord s/n). Gran Atlas oriental, Ari Ayachi, 30SUA19, 3000 m, VII-1923, *H. Humbert* (MPU-Afrique Nord s/n). *Ibidem*, 2500-3450 m, 29-VII-1923, *H. Humbert* (MPU-Afrique Nord s/n). *Ibidem*, 2500-3000 m, VII-1923, *H. Humbert* (MPU-Afrique Nord s/n). Cheggel And [?], VIII-1954, *J. A. Battandier* (MPU-Afrique Nord s/n). In Atlantis Medii Montibus Guelb-er-Rabad, 2600 m, 25-VI-1927, *R. Maire* (MPU-Afrique Nord s/n). In Atlantis medii monte Taouarit-Tamokrant, 2000-2150 m, 12-VIII-1924, *R. Maire* (MPU-Afrique Nord s/n). In Atlante rifano, montis Tissouka, 30STD99, 2100 m, 14-VI-1928, *R. Maire* (MPU-Afrique Nord s/n). In Atlantis Medii montibus, Lalla-Oum-el-Bent, 30SUB49, 2600-2800 m, 20-VI-1927, *R. Maire* (MPU-Afrique Nord s/n). **Beni Mellal:** south of Oued Bougmez, high Atlas, N of Irhil Ouaougoulzate c. 11,000', 5-VII-19[?]6, *R. Maire and A. M. Harley n°626* (BM s/n).

REFERENCES

- AUQUIER, P. 1974. Biosystématique, taxonomie et nomenclature du groupe de *Festuca ovina* L. s.l. (Poaceae) en Belgique et dans quelques régions voisines. *D. Sc. thesis, Univ. Liege*.
- BURDET, H. M., A. CHARPIN and F. JACQUEMOUD. 1981. Types nomenclaturales des taxa ibériques décrits par Boissier ou Reuter. 1. Gymnospermes à Graminées. *Candollea* 36: 543-584.
- ELLIS, R. P. 1976. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. I. The leaf-blade as viewed in transversal section. *Botalia* 12(1): 65-109.
- ELLIS, R. P. 1979. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. II. The epidermis as seen in surface view. *Botalia* 12(4): 641-671.
- FUENTE, V. de la, E. ORTÚÑEZ. 1994. Mapa 519 (*Festuca hystrix*). In: Fernández Casas, J., R. Gamarra and M. J. Morales Abad (eds.). Asientos para un atlas corológico de la flora occidental. *Fontqueria* 39: 281-394.
- FUENTE, V. de la, E. ORTÚÑEZ, L. M. FERRERO. 1997. Contribución al conocimiento del género *Festuca* L. (Poaceae) en el País Vasco y Sistema Ibérico septentrional (Península Ibérica). *Itinera Geobot.* 10: 317-351.
- GALLAND, N. 1985. Chromosome number reports LXXXVII. *Taxon* 34(2): 347-348.
- GALLAND, N. 1988. Recherche sur l'origine de la flore orophile du Maroc. Étude caryologique et cytogeographique. *Trav. Inst. Sci. Univ. Mohammed V, sér. Bot.*, 35.
- HACKEL, E. 1882. Monographia Festucarum Europearum. KASSEL and BERLIN.
- HOLMGREN, P. K., N. H. HOLMGREN and L. C. BARNETT. 1990. Index herbariorum 1. The herbaria of the world, ed. 8. *Regnum Veg.* 120.
- KERGÚELEN, M. 1975. Les Gramineae (Poaceae) de la flore française. Essai de mise au point taxonomique et nomenclaturale. *Lejeunia, nouv. sér.*, 75: 1-343.
- KÜPFER, P. M. 1968. Nouvelles prospections caryologiques dans la flore orophile des Pyrénées. *Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat.* 91: 87-104.
- MARKGRAF-DANNENBERG, I. von. 1980. *Festuca* L. In: Tutin, T. G., V. H. Heywood, N. A. Burges, D. M. Moore, D. H. Valentine, S. M. Walters and D. A. Webb (eds.). *Flora europaea* 5: 125-153. Cambridge.
- METCALFE, C. R. 1960. Anatomy of the Monocotyledons 1. Gramineae. Oxford.
- ORTÚÑEZ, E. and V. de la Fuente. 1995. Reports (394-400). In: Kamari, G., F. Felder and F. Garbari (eds.), Mediterranean chromosome number reports 5. *Fl. Medit.* 5: 261-265.
- ORTÚÑEZ, E., C. DEL PALACIO and V. DE LA FUENTE. 1995. *Festuca hystrix* Boiss. y *Festuca reverchonii* Hackel en la Península Ibérica. *Acta Bot. Malacitana* 20: 51-60.
- PALMER, P. G. and A. E. TUCKER. 1981. A scanning electron microscope survey of the epidermis of East African grasses. 1. *Smithsonian Contr. Bot.* 49: 1-84.
- SAINT-YVES, A. 1913. Les *Festuca* de la section Eu-*Festuca* et leurs variations dans les Alpes Maritimes. *Annuaire Conserv. Jard. Bot. Genève* 17: 1-218.
- WILKINSON, M. J. and C. STACE. 1991. A new taxonomic treatment of the *Festuca ovina* L. aggregate (Poaceae) in the British Isles. *Bot. J. Linn. Soc.* 106: 347-397.

ACKNOWLEDGEMENTS

Sincere thanks to Prof. E. Nardi (Florence) for the critical revision of the text, to Dr. B. Foggi (Florence) and Dr. G. Rossi (Pavia) for the constructive discussions on the genus *Festuca*.

MEMORIA ILLUSTRATIVA PER LA CARTA DELLA VEGETAZIONE DEL CHIANTI (SCALA 1: 50.000). STUDIO FITOSOCIOLOGICO.

SERGIO CASINI e VINCENZO DE DOMINICIS
Dipartimento di Biologia Ambientale dell'Università
Sez. Orto Botanico
Via P.A. Mattioli 4, I - 53100 SIENA

Explanatory notes on the Chianti area vegetation map (scale 1:50,000). Phytosociological study

— The results of a cartographic study (scale 1:50,000) of vegetation of the Chianti area (Tuscany) are reported. The area is a hilly-montane complex with altitudes ranging from 100 to 900 m a.s.l., situated between Florence and Siena. The principal lithologies are a sandstone belt to the east and marly limestone to the west. Montane, sub-montane and hill climatic zones are represented.

All the types of vegetation present in the area are described, including syntaxa covering limited areas (*Ononido-Rosmarinetea*, *Glycerietum plicatae*, *Urtico-Sambucetum ebuli*) and those of a precarious character (*Fumario-Euphorbion*) which are not shown on the map. Agricultural land, water bodies, towns and quarries are mapped but not studied. The natural and semi-natural woodland vegetation of the area belongs to eight syntaxonomical units having the rank of association or subassociation. The classification of degraded vegetation, artificial woodland (conifer plantations), shrubland and grassland is less detailed (alliance, order) due to heterogeneity related to high dynamics. Human impact in the area was evaluated on the basis of the vegetation, and comparison was made with other areas of Tuscany. Although it does not have natural vegetation of great interest, the Chianti area has a high overall degree of "naturalness".

Keywords: Cartography, Tuscany, Phytosociology, Human impact.

INTRODUZIONE

Abitato già nell'epoca etrusca, il Chianti nel secolo VIII era in parte feudo della famiglia Firidolfi, dalla quale discesero i Ricasoli; fu in seguito conteso fra i Vescovi di Siena e di Arezzo, ed ebbe la signoria dei marchesi di Toscana. Nel secolo XII divenne oggetto di disputa tra Firenze e Siena, ma già con la pace di Fonterutoli (1201) e il lodo di Poggibonsi (1203), la prima occupava tutta la regione, che appunto nel secolo XIII cominciò ad essere ricordata con il nome di Chianti (T.C.I., 1959).

Il Chianti oggi famoso in tutto il mondo per il suo prodotto tipico che è il vino, ottenuto dal matrimonio di uve scure del Sangiovese e del Canaiolo, con quelle chiare della Malvasia e del Trebbiano, tra la fine del Medioevo e la prima età moderna era un'area sostanzialmente marginale. Lontano dalle principali vie di comunicazione che attraversavano la Toscana, questa zona era probabilmente la meno popolata fra quelle che componevano la fascia collinare posta al centro della regione. Ciò era dovuto alla scarsa fertilità dei suoli derivati in gran parte dal disfacimento dei galestri, alla insicu-

rezza di queste campagne contese tra Firenze e Siena e alla massiccia copertura forestale, fattore determinante per la limitazione dell'insediamento e per le scelte produttive (SALVESTRINI, 1994).

Nel XII secolo e fino ai primi decenni del Trecento, si assiste alla deforestazione e alla messa a coltura di nuove terre; è il primo passo verso la costituzione della moderna azienda; ma è nel Settecento che avviene la trasformazione che ha portato il Chianti ad essere simile a quello dei nostri giorni (MORETTI e STOPANI, 1974).

L'intensa antropizzazione ha determinato la utilizzazione a coltura agraria dei terreni più fertili, ha incrementato il governo ceduo nei querceti e l'esercizio del pascolo ovino e suino fino ai primi decenni di questo secolo. Per un quadro dei vari tipi di utilizzazione e, comunque, di disturbo cui sono stati sottoposti i boschi del Chianti si rimanda a PRUSSI e ZANZI SULLI, 1994 e MANNUCCI, 1994.

Negli ultimi decenni si è assistito all'aumento dei tempi di ceduzione, all'abbandono della ripulitura del

sottobosco e alla cessazione quasi totale del pascolo nei boschi. Se da un lato questo ha permesso un buon recupero delle cenosi forestali, dall'altro ha aumentato notevolmente i rischi d'incendio, incrementando talora cenosi "pirofile" a cisti e scope. L'abbandono del pascolo, inoltre, ha favorito la colonizzazione delle praterie a *Bromus erectus* da parte di specie dei *Prunetalia* quali soprattutto *Juniperus communis* e *Prunus spinosa*.

AREA DI STUDIO

Il primo problema da risolvere è stato quello della definizione dei limiti fisici o amministrativi dell'area in esame. REPETTI (1833) riporta testualmente: "Niuno scrittore nè alcun dicastero governativo ha indicato finora quali fossero i limiti e l'estensione della provincia del Chianti; imperocchè dal canto loro i Senesi considerano per Chianti non solamente una parte della Comunità di Castelnuovo della Berardenga, ma ancora quelle del Terzo di S. Martino, che arriva alle porte della città; mentre dall'altro lato i Fiorentini riguardano come appendice del Chianti la parte settentrionale della Comunità di Greve e alcune frazioni della Comunità di Barberino di val d'Elsa e di Poggibonsi.....; finalmente è sul Chianti dove si toccano i territori di cinque antiche diocesi: Arezzo a levante, Siena a ostro, Volterra a ponente (attualmente Colle), Firenze e Fiesole a settentrione".

Nessun altro autore riporta confini esatti del Chianti; pertanto si è deciso di seguire grosso modo l'area di produzione del Chianti Classico, che occupa un quadrilatero compreso tra Cerbaia e Monte Muro a Nord e Castelnuovo Berardenga e Monteriggioni a Sud. A questa sono state aggiunte le falde orientali dei Monti del Chianti, nei comuni di Figline Valdarno, Cavriglia e Montevarchi. L'area si sviluppa in lunghezza per circa 48 km, tra lo stretto di Gonfolina (tra Signa e Montelupo) e la regione dell'Ombrone ed in larghezza per circa 27 km, tra il Valdarno Superiore e la valle dell'Elsa, per una superficie di circa 837 km². Sono interessati per intero i comuni di Castellina, Gaiole, Greve e Radda, ed in parte, oltre a quelli sopra menzionati, i comuni di Barberino Val d'Elsa, Castelnuovo Berardenga, Monteriggioni, Poggibonsi, San Casciano Val di Pesa e Tavarnelle Val di Pesa.

OROGRAFIA E IDROGRAFIA

L'area si presenta come un complesso collinare-montano, profondamente inciso dalle acque, con un sistema vallivo che, ad ovest dei Monti del Chianti, si dirama in opposte direzioni, verso l'Arno e verso l'Ambra e l'Ombrone, formando tre catene parallele all'asse appenninico (nord-ovest-sud-est): i Monti di Castellina, il Poggio di Panzano e i Monti del Chianti. Le quote oscillano tra gli 893 m del monte S. Michele e i 100 m del fondovalle della Pesa; per lo più il rilievo si mantiene tra 300 e 600 m s.l.m.

Nella parte orientale dell'area, il paesaggio assume l'aspetto montano, in contrasto con il resto del territorio dove le altitudini modeste consentono la presenza della vite e dell'olivo. Ci troviamo di fronte ad una dorsale montuosa denominata Monti del Chianti, che costituisce un vero e proprio nodo idrografico e le cui cime più importanti, da sud a nord, sono: Monte Luco (834 m), Monte Calvo (838 m), Monte Muro (809 m), Monte Maione (812 m), Monte Querciabella (845 m), Monte S. Michele (893 m), Monte Domini (747 m), Poggio Tondo (787 m) e Monte Maggiano (730 m),

I fiumi più importanti sono la Greve e la Pesa (rispettivamente 40 e 48 km di lunghezza) che nascono nel cuore della regione e l'attraversano per lungo tratto; di minore interesse sono alcuni affluenti dell'Arno (Ambra e Cesto) e dell'Elsa (Staggia) e lo stesso Ombrone che con i suoi affluenti Arbia e Malena - pur nascendo dai Monti del Chianti - interessa marginalmente il territorio Chiantigiano.

GEOLITOLOGIA

La carta geolitologica del Chianti è stata desunta dalla Carta Geologica d'Italia (SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1965-1976) raggruppando substrati simili come segue:

ALLUVIONI : *Q*=depositi fluviali; *Qt*=depositi fluviali terrazzati.

ARENARIE : *mg*=macigno; *mgK*=macigno; *MaP*=arenaria di Ponsano; *pF*=Pietraforte.

ARGILLE : *Mla2*=argille azzurre lignificate; *Pag*=argille e argille scagliose; *Pla*=argille di Meleto.

ARGILLOSCISTI : *fVR*=formazione di Villa a Radda; *i*=complesso indifferenziato-argille scagliose; *sp*=scisti policromi.

CALCARE : *cF*=calcari di Figline; *csp*=calcareniti; *Mlc1*=conglomerati lacustri lignificati ed elementi di calcare palombino; *Mlc2*=conglomerati lacustri costituiti da elementi calcarei alternati con argille e sabbie; *Pcc*=conglomerati preva-

lenti del cavernoso; *Pcg*=conglomerati e ghiaie prevalentemente calcarei; *Tcv*=calcare cavernoso; *TvI*=travertini antichi.

CALCARE MARNOSO : *al*=alberese; *c-c'*= complesso caotico argille scagliose, blocchi di calcare marnoso; *fS*= formazione di Sillano; *mcC*=flysh di Chianni.

DETRITI : *dt*=detriti di falda.

MARNE : *mPl*=marne giallastre e grigie di S.Polo.

OFIOLITI : *s*=serpentina; *e*=gabbro; *w*=ofioliti indifferenti; *d*=diabase.

SABBIE : *Pbm*=brecce con intercalazioni sabbiose; *Ps*=sabbie di S.Donato in Avane; *Ps*=sabbie stratificate; *sB*= sabbie di Bucine.

Dalla lettura della carta (annessa alla carta della vegetazione) è evidente come l'area chiantigiana sia pressoché divisa in due fasce litologicamente diverse: ad est prevalgono le arenarie, ad ovest i calcari marnosi.

La prima fascia, costituita quasi esclusivamente da macigno, forma la catena dei Monti del Chianti, da S. Gusmè a San Polo in Chianti con affioramenti di una certa consistenza nella zona di Vagliagli e di Romola. Nuclei di Pietraforte si rinvengono a Monsanto e tra Lucarelli e Greve.

Nella seconda fascia, l'alberese è la formazione più diffusa nella zona collinare che da Villa a Sesta, passando da Meleto, Gaiole, Radda, Castellina, con una propaggine a Fonterutoli, va fino a Piazza, con un nucleo importante tra Mercatale e Greve.

Lungo la fascia da Monaciano, Quercegrossa, S. Donato, fino ad Olena, all'alberese si intercala la formazione di Sillano, con nuclei da Piazza fino alle Quattro Strade e tra Radda e Volpaia; mentre a S. Donato in Poggio si rinviene il flysh di Chianni e il complesso caotico è distribuito da Greve fino a Impruneta.

Altra formazione di una certa consistenza è quella calcarea, con affioramenti nella zona di Fabbrica, Montefiridolfi, S. Casciano Val di Pesa fino a Cerbaia e nella zona di Lilliano, Quercegrossa, Fagnano, con frammentazioni da S. Gusmè, Gaiole fino ad Albola.

Affioramenti di sabbie, si trovano nella parte meridionale dell'area, da Gallozzoli, Monaciano, Pianella, Argenina, fino a Castelnuovo Berardenga e Vaccarella; altri lembi sono localizzati presso Tignano, Morrocco fino a Fabbrica. Una vasta distesa di argille si rinviene nella zona di Lilliano.

Fasce di scisti policromi si trovano tra Lucolena e Cintoia, tra S. Martino in Cecioni e Monte Rinaldi e nella zona di Radda.

CLIMA

In Tab. 1, sono riportati i dati pluviometrici di 11 stazioni situate nell'area di studio, suddivise in base al numero degli anni di rilevamento (MINISTERO LL.PP. 1921-1987).

In generale si può vedere come il massimo delle precipitazioni piovose sia incentrato nel periodo autunnale, principalmente nel mese di novembre - ad eccezione di Meleto e Corsignano - con un andamento costante nel periodo inverno-primavera ed un picco di risalita nel mese di maggio; la piovosità media è tra gli 800 mm del Ferrone (129 m s.l.m.) e i 1035 mm di Nusenna (612 m s.l.m.).

In Tab. 2 sono riportati i dati termometrici di 7 stazioni, situate all'interno dell'area di studio, desunti da BARAZZUOLI et al.(1993), con dati relativi agli anni 1951-80. Dalla tabella risulta che il mese più freddo è gennaio con temperature medie comprese tra 3,6°C (Nusenna) e 5,2°C (Greve) e che il mese più caldo è luglio con medie comprese tra 20,4°C e 22,7°C.

L'escursione termica è minore a quote più elevate (Nusenna e Castellina, 16.8°C e 16.6°C) e maggiore nelle zone più basse (Greve, 17.5°C).

Dai diagrammi termo-udometrici (Fig. 1) si vede come l'aridità sia concentrata nei mesi estivi, con una punta massima nel mese di Luglio.

Nella Fig. 2 è riportata la carta dell'indice di umidità globale (*Im*), desunta da BARAZZUOLI et al. (1993) che, secondo la classificazione dei climi proposta da THORNTHWAITE (1948), è il parametro fondamentale.

Il Chianti risulta suddiviso in tre fasce climatiche:

- nella prima, o montana, circoscritta all'area che va da Nusenna a Monte Calvo e al S. Michele e M. Maione (tipo climatico: B2B'1rb'4) si ha un clima umido, mesotermico, con deficit di umidità piccolo o nullo e concentrazione estiva dell'efficienza termica;
- nella seconda, o submontana, che va da S. Gusmè fino a Lucolena (tipo climatico: B1B'2sb'4) si ha un clima umido, mesotermico, con deficit di umidità moderato e concentrazione estiva dell'efficienza termica;
- nella terza, o collinare, che comprende il rimanente dell'area (tipo climatico: C2B'2sb'4) vi è un clima subumido, mesotermico, con deficit di umidità moderato e concentrazione estiva dell'efficienza termica.

Tab. 1 - Dati pluviometrici di 11 stazioni del Chianti.

Stazione	Alt. (m) s.l.m.	Periodo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
Nusenna	612	1935-1987	89,5	93,8	79,4	77,4	87,5	68,1	36,3	50,0	85,3	114,0	138,8	115,6	1035,7
S. Maria a Radda	481	1921-1987	75,0	73,8	72,6	70,5	75,0	54,5	28,8	37,6	74,8	100,5	109,2	90,7	863,0
Madonna a Brolio - San Felice dal 1974	445	1921-1981	78,3	81,0	77,8	84,4	85,6	72,6	36,1	39,4	79,5	105,0	132,7	99,6	972,0
Meleto	413	1951-1987	70,8	68,5	72,4	67,4	60,1	50,8	30,2	45,9	72,4	114,4	93,0	102,8	848,7
Corsignano	410	1934-1955	80,7	79,3	66,5	62,8	85,7	74,2	29,3	44,6	81,5	119,3	116,5	89,3	929,7
Piazza in Chianti	360	1921-1986	73,4	74,5	76,2	76,3	77,1	61,5	36,7	42,7	72,5	96,4	104,9	89,6	881,8
S. Andrea in Fabbrica	292	1957-1987	64,8	68,3	74,3	68,0	71,2	54,4	35,2	51,7	70,4	88,1	99,2	89,0	834,6
Greve	240	1921-1987	80,5	75,2	78,8	67,5	87,0	61,0	39,4	49,2	76,6	104,9	114,7	96,5	931,3
S. Bartolomeo a Quarate	229	1921-1955	74,7	78,8	66,6	63,5	87,7	60,2	31,0	41,6	73,8	112,3	114,6	89,2	894,0
Ponte Rotto	200	1921-1955	77,3	85,4	75,6	71,0	87,9	58,5	31,7	38,3	73,7	113,7	117,4	93,0	923,5
Ferrone	129	1951-1987	65,4	70,7	70,7	64,7	67,7	54,7	40,5	46,4	67,5	81,6	97,9	80,8	808,6

Tab. 2 - Dati termometrici di 7 stazioni del Chianti.

Stazione	Alt. (m) s.l.m.	Periodo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno	Escurs. termica
Nusenna	612	1951-1980	3,6	4,5	6,8	9,8	14,1	17,6	20,4	20,2	17,3	12,6	8,0	4,5	11,6	16,8
Castellina in Chianti	578	1951-1980	4,8	5,2	7,3	10,3	14,2	18,0	21,3	21,4	18,2	13,4	9,0	5,8	12,4	16,6
S. Maria di Radda	481	1951-1980	5,0	5,7	8,0	11,2	15,1	19,1	22,0	21,8	18,6	13,9	9,4	6,0	13,0	17,0
S. Felice	445	1951-1980	5,1	5,9	8,2	11,6	15,5	19,5	22,3	22,0	18,7	14,1	9,5	6,1	13,2	17,2
Corsignano	410	1951-1980	5,1	6,2	8,5	12,0	15,9	19,9	22,6	22,2	18,9	14,3	9,7	6,2	13,0	17,5
Piazza in Chianti	360	1951-1980	4,7	5,8	8,2	11,4	15,6	19,2	21,9	21,7	18,6	13,8	9,0	5,5	12,9	17,2
Greve	240	1951-1980	5,2	6,4	8,8	12,1	16,3	19,9	22,7	22,3	19,2	14,4	9,5	6,0	13,5	17,5

Nel complesso le temperature e le precipitazioni piovose non si discostano dai valori dell'arco collinare che recinge il bacino dell'Arno, con una discreta variabilità di situazioni locali. Si può dire, in generale, che la maggior parte del territorio è caratterizzata da un clima di transizione sub-continentale, ma con inverni relativamente miti (ROMBAI e STOPANI, 1981).

ARRIGONI (1972) riporta che la Toscana a sud dell'Arno "ricade interamente nel clima mesotermico, tipo B'2 di THORNTHWAITE (1948), a conferma di una scarsa differenziazione climatica". Con il lavoro di BARAZZUOLI et al. (1993), si possono, invece, cogliere alcune differenze climatiche, anche nell'area chiantigiana.

LE INDAGINI GEOBOTANICHE

Tra i vari autori che si sono cimentati sull'inquadramento delle formazioni vegetali italiane in visioni d'insieme (FIORI, 1908; PAVARI, 1916-1926; NEGRI, 1934), solo DE PHILIPPIS (1937) parla del Chianti quando afferma che: "a differenza di quello proposto da FIORI (1908) e BEGUINOT (1932), dal *Lauretum* sono esclusi solo i Mon-

ti del Chianti fino a Monte Calvo"; infatti, secondo la Carta delle zone climatico-forestali dello stesso autore, il Chianti rientra nel *Lauretum*, sottosezione media e fredda, con una piccola area nel *Castanetum*, relativa ai Monti del Chianti.

Nella Carta della vegetazione naturale potenziale d'Italia di TOMASELLI (1970), il Chianti rientra nel piano basale, orizzonte submediterraneo, in formazioni a prevalenza di querce termofile o termo-mesofile, a dominanza di roverella con potenzialità per il leccio e il cerro.

Nella Carta della vegetazione reale d'Italia di FENAROLI (1970) il Chianti rientra nel piano basale, area delle latifoglie eliofile decidue (cerrete, farnete, roverelleti, corilo-frassineti, orno-ostrieti, castagno) con una simbologia che indica per il Chianti la presenza costante di roverella, con castagno, *Pinus pinea* e *Pinus pinaster*. Infine dal lavoro di PIGNATTI (1979) si può concludere che il Chianti è situato tra la fascia medioeuropea del bosco misto caducifoglio e la fascia mediterranea (temperata) della lecceta.

Nonostante una diffusa bibliografia storica,

MEMORIA ILLUSTRATIVA PER LA CARTA DELLA VEGETAZIONE DEL CHIANTI

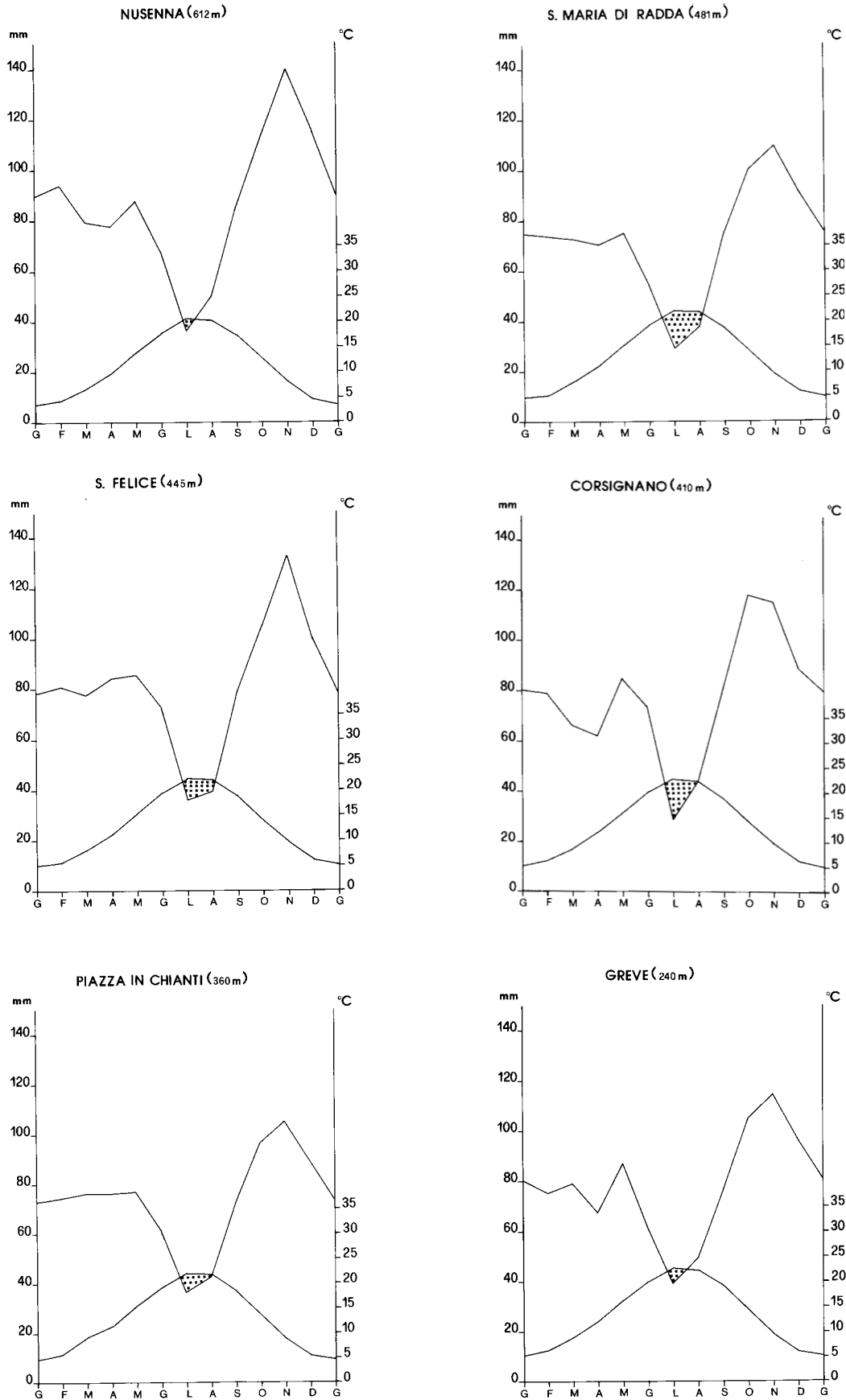


Fig. 1 - Diagrammi termo-udometrici del territorio chiantigiano

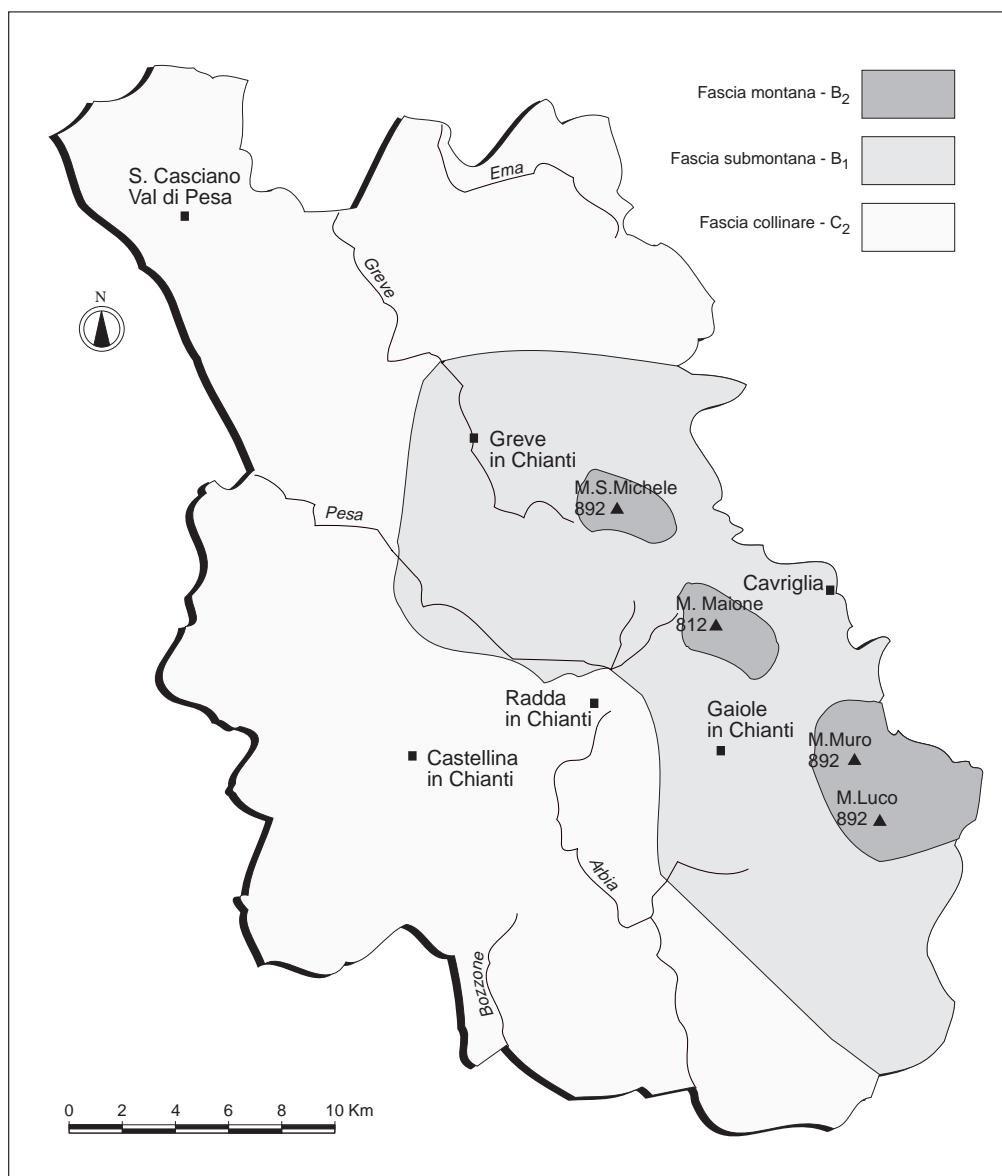


Fig. 2 - Carta dell'indice di umidità globale (Im) desunta da BARAZZUOLI et al., 1993.

selvicolturale e fisionomico-strutturale (ARCANGELI, 1899; MERENDI, 1927; CIAMPI, 1946; GABBRIELLI, 1961, 1964; RASPI e SULLI, 1969; GIANNINI, 1974; BINI et al., 1983), uno studio vegetazionale più dettagliato è stato effettuato solo nel 1984 con una prima ricognizione, anche a livello cartografico, della vegetazione del Chianti senese (DE DOMINICIS e BUSSOTTI, 1984; DE DOMINICIS et al., 1984).

Nel 1987 è iniziato uno studio finalizzato alla realizzazione di una cartografia completa sulla vegetazione del Chianti, ultimato nel 1994; recentemente, sono stati pubblicati due lavori sull'inquadramento fitosociologico ed ecologico dei boschi del Chianti (DE DOMINICIS, 1994; CASINI et al., 1995) ed una carta fisionomica (CASINI e DE DOMINICIS, 1996). Come riporta-

to da ARRIGONI (1998) " Fisionomia e composizione floristica sono due aspetti distinti della vegetazione. Il rilevamento di uno solo dei due aspetti rappresenta quindi una scelta riduttiva della percezione delle diversità vegetazionali". Noi crediamo che il rilevamento fitosociologico sia la base per la realizzazione delle due tematiche. I dati in esso contenuti, infatti, mostrano sia specie dominanti che quelle dominate, queste ultime talora indicatrici più sensibili dei parametri ambientali.

La carta fitosociologica è un completamento di quella fisionomica ed ha messo in evidenza aspetti vegetazionali diversi, seppure fisionomicamente indistinguibili.

METODOLOGIA

Lo studio della vegetazione è stato condotto secondo la metodologia classica proposta da BRAUN-BLANQUET (1952), mediante l'effettuazione di 170 rilevamenti fitosociologici.

La matrice della vegetazione è stata sottoposta ad analisi multivariata con il package di programmi di WILDI e ORLOCI (1990). I codici di copertura di Braun-Blanquet sono stati trasformati in accordo con VAN DER MAAREL (1979). I rilevamenti sono stati classificati usando il legame completo (ANDERBERG, 1973) come criterio d'agglomerazione applicato ad una matrice di similitudine basata sull'indice di Van Der Maarel (WILDI e ORLOCI, 1990). L'ordinamento dei rilievi è stato realizzato mediante Analisi delle Componenti Principali (PCA) applicata ad una matrice di similitudine ottenuta mediante il coefficiente di correlazione (WILDI e ORLOCI, 1990).

Gli aggruppamenti relativi ai boschi naturali sono stati inquadrati in un precedente lavoro (CASINI et al. 1995). Quelli relativi agli altri tipi di vegetazione sono stati inquadrati in base alla letteratura specialistica citata di volta in volta.

Il rilevamento cartografico è stato eseguito alla scala 1:25.000, mediante restituzione dei fototipi delle aree omogenee di vegetazione individuate, dopo analisi incrociata tra aereofotogrammi della Regione Toscana (scala 1:7.000 e 1:13.000), la Carta dell'uso del suolo della Regione Toscana (scala 1:25.000) e numerose escursioni di controllo sul territorio.

Alcuni aspetti vegetazionali, anche se rilevati, non sono stati cartografati a causa delle modeste dimensioni.

I coltivi, i corpi d'acqua, le aree urbanizzate e le cave non sono state rilevate, ma cartografate solo in base all'uso del suolo.

La nomenclatura delle specie è in accordo con PIGNATTI (1982).

I BOSCHI NATURALI

Per naturali, si intendono quei boschi nei quali l'uomo è intervenuto, talora in maniera relativamente pesante, con taglio, incendio, pascolo, talora con la selezione a favore di questa o di quella specie, ma mai con l'introduzione di specie estranee, mediante semina o piantagione. In alcune aree in passato sono state certamente effettuate piantagioni o semine di specie indigene, per rimboschire o per infoltire boschi radi, ma se di tali opere non rimane traccia, anche queste formazioni forestali sono state considerate naturali. Anche i castagneti, trattati dalla maggior parte degli Autori italiani come formazioni antropogene, sono qui riguardati come aspetti naturali, in accordo con ARRIGONI e NARDI (1975) e con FERRARINI e MARRACCINI (1979).

I boschi di leccio

Sono dislocati su terreni pietrosi, ben drenati, ad altitudini inferiori ai 600 m, nella zona collinare dei Monti di Castellina, principalmente tra Castelnuovo Berardenga e Brolio e tra Poggibonsi e Castellina e rientrano nella terza fascia climatica a clima subumido.

Si tratta di formazioni a sclerofille sempreverdi mediterranee, a dominanza di leccio (*Quercus ilex*) con arbusti e liane dell'alleanza *Quercion ilicis* (*Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Rosa sempervirens*, *Rubia peregrina*, *Arbutus unedo*), ma con un discreto contingente di specie dei querceti caducifogli come per le altre leccete delle colline senesi (DE DOMINICIS, 1973; DE DOMINICIS e CASINI, 1979). Un terzo della loro superficie è stata infoltita con *Pinus pinea*, *Pinus pinaster* e *Cupressus sempervirens*; ciò nonostante la loro compagine floristica è alterata solo lievemente.

In relazione alla fascia climatica, all'esposizione, al substrato su cui insistono e allo stato di degrado, sono stati identificati 5 tipi di lecceta.

Leccete termofile - *Viburno-Quercetum ilicis* (Br.-Bl.1936) Rivas-Martinez 1974 subass. *typicum*.

Nella fascia climatica collinare, tra Cedda, Monsanto e S. Agnese, si rinviene una lecceta termofila molto densa con esemplari di leccio che superano i 10 metri d'altezza. Lo strato arbustivo è caratterizzato da *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Viburnum tinus* e *Smilax aspera*, con la presenza costante di *Erica scoparia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*. La componente caducifolia, seppure presente, è scarsamente rappresentata. Lo strato erbaceo, molto rarefatto a causa della scarsa luce che filtra attraverso le chiome dei lecci, è costituito quasi esclusivamente da *Brachypodium ramosum* ed *Hedera helix*.

Leccete mesofile su substrato calcareo - *Viburno-Quercetum ilicis* (Br.-Bl. 1936) Rivas-Martinez 1974 subass. *ostryetosum* De Bolos 1970.

Si rinviene su suoli calcarei ad altitudini inferiori ai 400 m, ed esposizioni disposte prevalentemente nei quadranti settentrionali. Nello strato arboreo insieme al leccio troviamo la roverella (*Quercus pubescens*) e il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), mentre scompaiono le specie più termofile come *Phillyrea latifolia*, *Smilax aspera*, *Pistacia lentiscus* e le due eriche. Lo strato erbaceo è più consistente ed è formato per la maggior parte da *Hedera helix* insieme con *Carex flacca* e *Brachypodium rupestre*.

Leccete mesofile su substrato siliceo - *Asplenio-Quercetum ilicis* (Br.-Bl. 1936) Rivas-Martinez 1974.

Su substrato siliceo, a quote fino a 600 m ed esposizioni prevalentemente meridionali, si rinviene una lecceta densa con strato arboreo formato quasi esclusivamente da *Quercus ilex*, con esemplari di *Quercus pubescens* e *Quercus cerris*. Sia lo strato arbustivo che quello erbaceo, sono caratterizzati dalla presenza costante di specie tipiche dei querceti decidui acidofili come *Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Cytisus scoparius*, *Cistus salvifolius*, *Arbutus unedo*, *Asplenium onopteris*, *Luzula forsteri*, *Teucrium scorodonia* e *Poa nemoralis*.

Leccete degradate su substrato calcareo.

Non esistono superfici tali da poter essere cartografate; riportiamo come esempio il ril. 1 effettuato a S. Chiara, presso S. Gusmè, dal quale si può vedere come la copertura dello strato arboreo diminuisce a vantaggio di quella arbustiva. Si può considerare una macchia a leccio dove trovano spazio specie di gariga come *Dorycnium hirsutum*, *Helianthemum nummularium* e specie prative come *Vicia sativa* e *Carex flacca*. Difficile è stabilire la genesi di queste cenosi: talora si tratta di campi o pascoli abbandonati, talora, come nell'esempio riportato, di boschi intensamente pascolati fino a un passato relativamente recente.

Altitudine (m) = 390		Substrato geologico = c	
Esposizione = N		Copertura strato arboreo (%) = 50	
Inclinazione (°) = 5		Copertura strato arbustivo (%) = 70	
Superficie rilevata m ₂ = 200		Copertura strato erbaceo (%) = 25	
<i>Quercus ilex</i>	4.4	<i>Osyris alba</i>	+
<i>Rubia peregrina</i>	1.1	<i>Teucrium chamaedrys</i>	+
<i>Quercus pubescens</i>	1.1	<i>Viola alba</i> ssp. <i>denhardtii</i>	+
<i>Prunus avium</i>	+	<i>Asparagus acutifolius</i>	+
<i>Rosa sempervirens</i>	1.1	<i>Epipactis belleborine</i>	+
<i>Arbutus unedo</i>	+	<i>Stellaria media</i>	+
<i>Erica arborea</i>	+	<i>Picris hieracioides</i>	+
<i>Spartium junceum</i>	+	<i>Cerastium semidecandrum</i>	+
<i>Juniperus communis</i>	+	<i>Galium mollugo</i>	+
<i>Dorycnium hirsutum</i>	1.1	<i>Dactylis hispanica</i>	+
<i>Vicia sativa</i>	1.1	<i>Tordylium apulum</i>	+
<i>Carex flacca</i>	1.1	<i>Luzula forsteri</i>	r
<i>Helianthemum nummularium</i>	1.1	<i>Lens ervoides</i>	r
<i>Stachys officinalis</i>	+2		

Leccete degradate su substrato siliceo - *Asplenio-Quercetum ilicis* (Br.-Bl. 1936) Rivas-Martinez 1974 con *Cistus* sp. pl.

Si tratta di formazioni nelle quali lo strato arboreo diviene discontinuo e *Cistus salvifolius*, *Arbutus unedo*, *Erica scoparia* e *Cytisus scoparius* aumentano il loro grado di copertura; compare *Cistus incanus* insieme con *Briza maxima* e *Anthoxanthum odoratum*.

Sono aspetti di ricostituzione post incendio del bosco, localizzati presso Cintoia e, con aree ridotte, nella zona di S. Gusmè.

I boschi decidui

Rappresentano il 92,7% della vegetazione forestale naturale del Chianti. Ad eccezione dei castagneti, sono caratterizzati dalla presenza costante della roverella (*Quercus pubescens*), sia come componente principale, sia come compagna di alta presenza laddove il cerro (*Quercus cerris*) diviene dominante; altre essenze

arboree largamente diffuse sono il leccio (*Quercus ilex*), il sorbo (*Sorbus domestica*) e l'orniello (*Fraxinus ornus*). Nel sottobosco, oltre a *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna* e *Ligustrum vulgare* e le lianose *Hedera helix* e *Clematis vitalba*, è da segnalare la notevole frequenza ed abbondanza del ginepro (*Juniperus communis*), a testimonianza dell'intenso uso (taglio, pascolo ovino e suino) cui erano

sottoposti i boschi fino alla prima metà del secolo. In alcuni casi, probabilmente in seguito a ripetuti incendi il manto arboreo diviene discontinuo ed aumenta la copertura arbustiva ed erbacea.

In relazione alla fascia climatica, all'esposizione, al substrato su cui insistono e alla gestione, sono state identificate 7 tipologie di boschi caducifogli.

I querceti a roverella - *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis* Biondi 1986 variante a *Juniperus communis*. Sono distribuiti quasi esclusivamente lungo la fascia collinare, su suoli calcarei poco profondi e xerici; la specie dominante è *Quercus pubescens* e la compagine floristica è caratterizzata da specie xerofile e termofile quali *Lonicera etrusca*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens*, talora *Clematis flammula* e *Lonicera implexa*.

Querceti simili, seppure meno xerofili, sono diffusi in ampie aree della Toscana su substrati calcarei e calcareo-marnosi (DE DOMINICIS et al., 1986; DE DOMINICIS e CASINI, 1979; DE DOMINICIS e CASINI, 1980).

La variante a *Juniperus communis* del Chianti risulta intermedia tra quella più termofila e mesofila del tipo, descritto da BIONDI (1986) per il Monte Conero e quelli decisamente più montani descritti da BLASI et al. (1982) per l'Appennino Centrale (*Cytisus sessilifolii-Quercetum pubescentis*) e da UBALDI (1988) per la provincia di Pesaro ed Urbino (*Peucedano-Quercetum pubescentis*).

I querceti a cerro - *Erico-Quercetum cerridis* Arrigoni 1990.

Sono formazioni boschive diffuse su suoli profondi, freschi, originati da litosuoli silicei a dominanza di cerro (*Quercus cerris*), talvolta di roverella (*Quercus pubescens*), altre volte di castagno (*Castanea sativa*) e carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), con copertura arborea superiore al 70%. Il sottobosco è ricco di *Erica arborea*, *E. scoparia* e di altre specie acidofile come *Cytisus scoparius*, *Teucrium scorodonia* e *Festuca heterophylla*.

Nell'area chiantigiana, si ritrovano quasi esclusivamente nella fascia climatica intermedia (submontana), a confine con il castagneto, a quote comprese tra 200 e 650 m s.l.m.

Aspetti di degradazione dei querceti decidui su substrato calcareo - *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis* Biondi 1986, con *Bromus erectus*.

Queste formazioni sono distribuite principalmente nella zona che va da S.Maria a Grignano a Cortine e da Pietrafitta, S. Sano, Rietine fino a Radda e Gaiole.

Il pascolo e il calpestio intenso cui è stato sottoposto il bosco di roverella negli anni passati e la conseguente erosione del suolo, ha trasformato queste cenosi forestali in prati di *Festuco-Brometea* in cui erano ancora presenti roverelle contorte, di dimensioni talora imponenti, con varie specie dei *Quercio-Fagetea*. Con l'abbandono delle pratiche del pascolo e del decespugliamento, alberi e arbusti si vanno via via diffondendo e il bosco, seppure lentamente, sta ricostituendo una struttura più equilibrata. Oggi si presentano come boscaglie rade, caratterizzate dall'abbondanza di *Juniperus communis* e da uno strato erbaceo ricco di *Bromus erectus* con *Dorycnium hirsutum*, *Sanguisorba minor*, *Helicbrysum italicum*, *Hippocrepis comosa*, *Dianthus carthusianorum*, *Teucrium polium* e altre specie prative e di gariga. In sintesi un mosaico di *Brometalia*, *Prumetalia* e *Quercetalia pubescentis*, con elementi di *Rosmarinetalia*.

Aspetti di degradazione dei querceti decidui su substrato siliceo - *Erico-Quercetum cerridis* Arrigoni 1990 con *Cistus salvifolius*.

Anche i querceti acidofili degradati risultano un mosaico tra vegetazione forestale e un mantello anch'esso acidofilo. A differenza di quanto si verifica su calcare, nei substrati silicei, la causa prevalente è da imputarsi agli incendi, che favoriscono in particolare *Cistus salvifolius*, *Cytisus scoparius*, *Erica arborea*, *Erica scoparia* e *Spartium junceum*, tra gli arbusti, *Luzula forsteri* e *Lychnis flos-cuculi*, tra le erbe.

Boschi a prevalenza di carpino nero - *Asparago acutifolii-Ostryetum* Biondi 1982 variante a *Pyracantha coccinea*.

Formazioni a prevalenza di *Ostrya carpinifolia*, con roverella (*Quercus pubescens*), talvolta con cerro (*Quercus cerris*), distribuite su suoli calcarei, talora ofiolitici, pietrosi e profondi in esposizioni settentrionali ed orientali, caratterizzate dalla presenza di specie termofile dei *Quercetea ilicis*, nonché da *Buglossoides purpureoerulea*.

La compagine floristica risulta affine a quella dei querceti a roverella (*Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis*) distribuiti in ambienti più xerici e in esposizioni generalmente meridionali.

La variante a *Pyracantha coccinea* del Chianti risulta meno termofila e più xerofila del tipo, descritto da BIONDI (1982) sul litorale marchigiano. Mancano infatti *Smilax aspera*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Clematis flammula*, *Laurus nobilis*, considerate differenziali termofile rispetto allo *Scutellario-Ostryetum*, nonché varie specie dei *Fagetalia*, come ad es. *Sanicula europaea*, *Symphytum tuberosum*, *Hepatica nobilis*, *Ornithogalum pyramidale* e *Campanula trachelium*.

I castagneti - Digitali-Castanetum Gamisans 1977.

Si rinvergono su terreni silicei, profondi, ben aerati e con buona disponibilità idrica. Sono in prevalenza cedui (paline o polloneti) usati per la produzione di pali da vite; castagneti da frutto si rinvergono nella zona di Ucerano e Moncioni.

Sono situati a quote quasi sempre superiori ai 500 metri e sono distribuiti lungo la dorsale dei Monti del Chianti, da Badia a Coltibuono fino alla zona di Cavriglia. Nuclei di una certa consistenza si rinvergono nella zona di Selvole e Vagliagli, sopra S.Gusmè e tra Lamole e Lucolena.

Vegetazione riparia - Alno-Fraxinetum oxycarpae Tchou 1946.

Sono formazioni a *Populus nigra* e *Alnus glutinosa*, riferibili a *Alno-Fraxinetum oxycarpae*, anche se tra le specie caratteristiche di associazione non è stata rinvenuta *Fraxinus oxycarpa*, peraltro presente e talvolta abbondante nella vegetazione riparia del comprensorio delle Colline Metallifere (DE DOMINICIS e CASINI, 1979; DE DOMINICIS et al., 1986, STORTELDER et al., 1986) situate poco più a sud del Chianti.

Nello strato arbustivo ed erbaceo, oltre alle specie tipiche di questi ambienti, come *Salix purpurea*, *Sambucus nigra*, *Carex pendula*, *Stachys sylvatica*, *Ulmus minor*, *Humulus lupulus*, *Alliaria officinalis*, troviamo specie proprie di cenosi diverse, in relazione alla tipologia vegetale con cui la vegetazione riparia è a contatto. Presente e talora abbondante *Robinia pseudacacia*, essenza esotica, naturalizzata nei nostri ambienti e diffusa in quasi tutti i tipi di vegetazione boschiva. Dopo la stampa della carta in oggetto è stata descritta una nuova associazione con robinia (ARRIGONI, 1997) in terreni freschi, ma non ripari, delle Cerbaie (Toscana settentrionale). Nel Chianti però questa associazione non riesce mai ad esprimersi, in quanto la robinia è sempre sporadica, per lo più disposta in filari o a rivestire piccole scarpate artificiali.

I BOSCHI ARTIFICIALI

In questa categoria sono inserite le cenosi boschive nelle quali prevalgono specie esotiche, o comunque estranee all'ambiente chiantigiano, piantate o disseminate dall'uomo.

I rimboschimenti a conifere

Colture di essenze arboree indigene e/o esotiche, effettuate mediante piantagione, raramente semina, sia per la protezione del suolo che per la produzione di legname più o meno pregiato. Si possono ritrovare come formazioni pure, o miste a latifoglie laddove sono state impiegate per rinfoltire boschi degradati.

Sono stati distinti i rimboschimenti di conifere varie da quelli di cipresso comune, sia per motivi storici - le colture di cipresso risalgono al XIII secolo, mentre gli altri sono molto più recenti - che ecologici.

I rimboschimenti a conifere varie - Tab. 3.

Costituiscono i rimboschimenti più estesi, in gran parte effettuati a partire dagli anni '30.

Il pino marittimo (*Pinus pinaster*), la sola specie ritenuta indigena, anche se con ampio margine di riserva, è largamente usato e si riproduce spontaneamente su suoli acidi. Anche se è quasi certo che la formazione di pinete a pino marittimo sono state favorite dall'uomo, l'inserimento di tutte queste cenosi nei boschi artificiali è probabilmente una forzatura.

Tra le specie introdotte, l'impianto di pino domestico (*Pinus pinea*) sarebbe documentato dal Seicento (PIUSSI e ZANZI SULLI, 1994). Tra le altre, più recenti, da segnalare il pino nero (*Pinus nigra* ssp. *nigra*), il pino laricio (*Pinus nigra* ssp. *laricio*), la douglasia (*Pseudotsuga menziesii*), varie specie di abeti (*Abies normanniana*, *Abies cephalonica*), di cedro (*Cedrus atlantica*, *Cedrus deodara*) e di cipresso (*Cupressus arizonica*, *Cupressus glabra*); molto spesso si assiste a piantagioni di miscugli, come nell'area di Castellina, Badia Coltibuono, Monte Luco e S. Michele.

I rimboschimenti puri occupano una superficie di circa 43 km² e prevalgono sulle aree cacuminali, in sostituzione di antichi pascoli in disuso. Da sud a nord, si ritrovano a Macia Morta, tra Poggio Ricavo e Olena e tra Fonterutoli e Castellina; nuclei di una certa dimensione si rinvergono a Brolio, Pierfantini, Le Capannelle, Campo alla Badia e, in tutta l'area dei Monti del Chianti, fino a Chiocchio e il Ferrone e tra Mugnana e il Torrente Ema.

Per il rinfoltimento di cenosi naturali, sono distribuiti prevalentemente su leccete, cerrete e querceti a roverella.

Tab. 3 - Rimboschimenti di conifere.

Rilievo n°	2	3	4
Altitudine (m)	340	350	780
Esposizione	W	W	E
Inclinazione (°)	2	10	10
Substrato geologico	cm	cm	ar
Copertura arborea (%)	65	90	-
Copertura arbustiva (%)	40	60	70
Copertura erbacea (%)	70	40	40
N° specie	38	25	33
<hr/>			
Pinus pinea	4,4	4,4	.
Pinus nigra	.	.	3,3
Quercetea ilicis Br.-Bl. 1947:			
Rosa sempervirens	1,1	1,1	.
Rubia peregrina	1,1	1,1	.
Quercus ilex	1,1	2,2	.
Phillyrea latifolia	1,1	1,1	.
Viola alba ssp. dehnhardtii	+	+	.
Quercu-Fagetea Br.-Bl. et Vl. 1937:			
Quercus pubescens	2,2	2,2	.
Pyracantha coccinea	1,1	2,2	.
Quercus cerris	1,1	1,1	.
Tamus communis	+	+	.
Sorbus domestica	1,1	+	.
Inula conyza	+	.	+
Cruciata glabra	+	.	+
Ligustrum vulgare	+	.	.
Fraxinus ornus	+	.	.
Lonicera caprifolium	+	.	.
Epipactis helleborine	+	.	.
Crataegus monogyna	.	1,1	.
Pyrus pyraister	.	1,1	.
Prunus spinosa	.	+	.
Cornus sanguinea	.	+	.
Rosa canina	.	.	1,1
Silene italica	.	.	+
Altre:			
Brachypodium rupestre	3,3	1,1	2,2
Teucrium chamaedrys	1,1	+	1,1
Spartium junceum	+	+	1,1
Carex flacca	1,1	+	.
Hedera helix	+	3,3	.
Erica arborea	1,1	.	2,2
Dactylis hispanica	1,1	.	+
Erica scoparia	+	.	2,2
Dorycnium hirsutum	+	.	1,1
Euphorbia cyparissias	+	.	+
Rubus ulmifolius	.	2,2	2,2
Juniperus communis	.	2,2	1,1
Cistus incanus	2,2	.	.
Cistus monspeliensis	+	.	.
Helianthemum nummularium	+	.	.
Arbutus unedo	.	+	.
Cytisus scoparius	.	.	2,3
Cistus salvifolius	.	.	2,3
Thymus longicaulis	.	.	2,3
Poa nemoralis	.	.	2,2
Calluna vulgaris	.	.	2,2
Helichrysum italicum	.	.	2,2
Anthoxanthum odoratum	.	.	1,1
Crepis leontodontoides	.	.	+
Sanguisorba minor ssp. muricata	.	.	+
Pteridium aquilinum	.	.	+

Sporadiche - Ril. 2: Hippocrepis comosa (1.1), Blackstonia perfoliata (1.1), Bromus erectus (1.1), Ligustrum vulgare (+), Melampyrum cristatum (+), Lonicera caprifolium (+), Dorycnium pentaphyllum (+), Polygala flavescens (+), Potentilla erecta (+), Inula salicina (+), Epipactis helleborine (+), Fraxinus ornus (+); Ril. 3: Pyrus pyraister (1.1), Ruscus aculeatus (+), Buglossoides purpureoacerulea (+), Cornus sanguinea (+), Prunus spinosa (+). Ril. 4: Thymus longicaulis (2.2), Hypericum perforatum (+), Campanula rapunculoides (+), Odontites lutea (+), Scabiosa columbaria (+), Orobanche rapum-genistae (+), Lathyrus latifolius (+), Centaurea pratensis (+), Daucus carota (+), Pteridium aquilinum (+).

Le cipressete. - Tab. 4.

Introdotta in epoca preistorica, il cipresso (*Cupressus sempervirens*), è una componente importante del paesaggio toscano, ed anche nel Chianti è molto frequente, in filari, isolato o in gruppetti. Frugalissimo, è impiegato in terreni molto poveri, aridi, derivati dal disfacimento dei galestri e degli alberesi, come pure in terreni fortemente argillosi; è presente sia in boschi di sempreverdi che di latifoglie e costituisce anche formazioni pure.

Queste ultime sono fustaie rade di *Cupressus sempervirens* forma *horizontalis*, il cosiddetto cipresso femmina, che si rinnova spontaneamente su aspetti vegetazionali diversi, che vanno da una macchia di leccio (*Quercus ilex*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), stracciabrache (*Smilax aspera*), mirto (*Myrtus communis*) e lillatro (*Phillyrea latifolia*) nella zona tra Cedda e Monsanto, a una gariga a *Lavandula latifolia*, *Fumana procumbens* e *Helianthemum apenninum*, nella zona di S. Agnese e presso il bivio per Tregole, per una superficie di circa 2 km².

GLI ARBUSTETI

Il dendrogramma dei rilevamenti (Fig. 3) presenta due gruppi principali: arbusteti su substrato siliceo (A), arbusteti su substrato argilloso e calcareo-marnoso (B). Il gruppo B si suddivide in due sottogruppi: formazioni derivate da pascoli naturali abbandonati da molto tempo (B1), formazioni derivate da aree coltivate ed abbandonate (B2) da almeno 4 anni.

Arbusteti su substrato siliceo (Fig. 3-A).

Lande a brantalo e ginestra dei carbonai - *Calluno-Sarothamnetum* Malc. 29 em. Oberd. 57. - Tab. 5.

Sono arbusteti a *Cytisus scoparius*, *Cistus salvifolius*, *Rubus ulmifolius* e *Teucrium scorodonia*, con presenza di *Calluna vulgaris*, *Pteridium aquilinum*, *Erica arborea* ed *Erica scoparia*, dominati ora dall'una, ora dall'altra specie, che si sviluppano su campi abbandonati o dopo il taglio o l'incendio del bosco acidofilo.

Sono distribuiti a quote comprese tra 600 e 800 m, principalmente nella zona settentrionale del Chianti, da M. Querciabella, lungo la dorsale dei Monti del Chianti, fino a M. Domini, con degli appezzamenti nell'area di Cavriglia, Nusenna, S. Donato in Avane, Gaville, Croce ai Trogoli, S. Polo a Ema.

In un recente lavoro (Vos et STORTELDER, 1992) sono state descritte due nuove associazioni, il *Teucrio scorodoniae-Pteridietum aquilini* Stortelder et Westhoff 92 e lo *Pteridio-Ericetum scopariae* Stortelder 92, relativamente affini a questi arbusteti silicicoli; tuttavia si tratta di aspetti vegetazionali che mostrano caratteristiche decisamente più montane. Riteniamo per il momento inquadrare le lande a brantalo e ginestra dei carbonai del Chianti nel *Calluno-Sarothamnetum*, anche se la presenza di specie steno-mediterranee quali *Cistus salvifolius* ed *Erica arborea*, possono indurre a ritenere di essere in presenza di una subassociazione o forse di una nuova associazione da caratterizzare con un maggior numero di rilevamenti.

Tab. 4 - Cipressete.

Rilievo n°	5	6	7	8	9
Altitudine (m)	275	280	330	400	440
Esposizione	S	SW	W	W	NE
Inclinazione (°)	8	20	15	3	10
Substrato geologico	cm	cm	cm	cm	cm
Copertura arborea (%)	80	85	100	40	90
Copertura arbustiva (%)	65	60	30	90	40
Copertura erbacea (%)	30	10	2	5	80
N° specie	24	40	15	40	31
<i>Cupressus sempervirens</i>	3,3	4,4	3,3	3,3	2,2
Quercetea ilicis Br.-Bl. 1947:					
<i>Quercus ilex</i>	3,3	3,3	4,4	2,2	4,4
<i>Osyris alba</i>	2,2	2,2	1,1	1,1	1,1
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	+	+	.	1,1
<i>Rubia peregrina</i>	1,1	1,1	.	+	+
<i>Phillyrea latifolia</i>	2,2	1,1	1,1	.	.
<i>Pistacia lentiscus</i>	2,2	2,2	1,1	.	.
<i>Smilax aspera</i>	+	2,2	1,1	.	.
<i>Viola alba</i> ssp. <i>dehnhardtii</i>	+	+	.	.	+
<i>Myrtus communis</i>	1,1	2,2	.	.	.
<i>Clematis flammula</i>	.	1,1	.	.	.
<i>Asplenium onopteris</i>	.	.	+	.	.
<i>Viburnum tinus</i>	.	.	.	.	+
Querceto-Fagetetea Br.-Bl. et VI. 1937:					
<i>Quercus pubescens</i>	1,1	2,2	+	+	2,2
<i>Stachys officinalis</i>	+	+	.	.	.
<i>Coronilla emerus</i>	+	.	+	.	.
<i>Prunus spinosa</i>	1,1	.	.	.	1,1
<i>Sorbus domestica</i>	.	1,1	.	.	1,1
<i>Fraxinus ornus</i>	.	.	+	.	1,1
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	.	.	.	2,2
<i>Quercus cerris</i>	.	.	.	.	2,2
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	.	.	.	1,1
<i>Ulmus minor</i>	.	.	.	.	1,1
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	.	.	+
<i>Prunus avium</i>	.	.	.	.	+
<i>Ostrya carpinifolia</i>	.	.	.	.	+
<i>Cornus mas</i>	.	.	.	.	+
Altre:					
<i>Arbutus unedo</i>	1,1	1,1	1,1	4,4	1,1
<i>Carex flacca</i>	1,1	1,1	+	+	1,1
<i>Brachypodium ramosum</i>	1,1	1,1	+	.	.
<i>Erica scoparia</i>	1,1	1,1	.	+	.
<i>Hedera helix</i>	+	+	.	.	4,4
<i>Juniperus communis</i>	1,1	.	.	+	1,1
<i>Dorycnium hirsutum</i>	+	.	.	.	+
<i>Teucrium chamaedrys</i>	+	.	.	.	+
<i>Erica arborea</i>	.	1,1	.	1,1	.
<i>Spartium junceum</i>	.	1,1	.	.	+
<i>Cistus incanus</i>	+	.	.	.	.
<i>Pinus nigra</i>	.	.	.	+	.
<i>Pinus pinaster</i>	.	.	.	.	1,1

Sporadiche - Ril. 5: *Lathyrus latifolius* (+). Ril. 7: *Cephalanthera longifolia* (+). Ril. 9: *Cornus mas* (+), *Cornus sanguinea* (+), *Crataegus monogyna* (+), *Epipactis helleborine* (+), *Luzula forsteri* (+), *Ostrya carpinifolia* (+), *Prunus avium* (+), *Rubus ulmifolius* (+).

Tab. 5 - *Calluno-Sarothamnetum* Malc. 29 em. Oberd. 57.

Rilievo n°	10	11	12	13
Altitudine (m)	780	590	840	700
Esposizione	E	W	S	SE
Inclinazione (°)	10	10	5	2
Substrato geologico	ar	ar	ar	ar
Copertura arbustiva (%)	70	60	70	75
Copertura erbacea (%)	100	10	30	25
N° specie	34	34	22	40

Caratteristiche di associazione:				
<i>Cytisus scoparius</i>	2,2	1,1	3,3	3,3

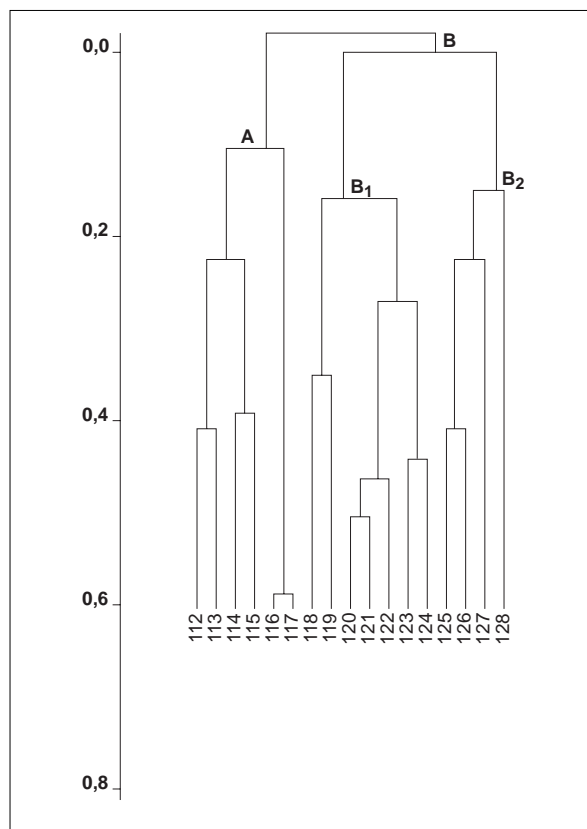
Sarothamnenion Oberd. 79:				
Orobanche rapum-genistae	+	.	+	+

Prunetalia spinosae Tx. 52:				
<i>Prunus spinosa</i>	+	+	2,2	1,1
<i>Rosa canina</i>	1,1	.	+	1,1
<i>Crataegus monogyna</i>	+	.	1,1	.

Quercio-Fagetea Br.-Bl. et VI. 37:				
<i>Teucrium scorodonia</i>	+	+	1,1	+
<i>Poa nemoralis</i>	2,2	1,1	.	.
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	1,1	.	.
<i>Hypericum montanum</i>	.	+	.	.
<i>Pyrus pyrastra</i>	.	.	+	.
<i>Quercus pubescens</i>	.	.	.	3,3
<i>Viola alba</i> ssp. <i>dehnhardtii</i>	.	.	.	+

Altre:				
<i>Cistus salvifolius</i>	2,2	3,3	1,1	+
<i>Erica arborea</i>	2,2	2,2	2,2	+
<i>Calluna vulgaris</i>	2,2	1,1	1,1	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1,1	1,1	+	+
<i>Pteridium aquilinum</i>	+	+	+	3,3
<i>Erica scoparia</i>	2,2	3,3	+	.
<i>Juniperus communis</i>	1,1	1,1	.	+
<i>Teucrium chamaedrys</i>	1,1	1,1	.	+
<i>Dactylis hispanica</i>	+	1,1	.	+
<i>Odontites lutea</i>	+	+	.	+
<i>Rubus ulmifolius</i>	2,2	.	3,3	3,3
<i>Thymus longicaulis</i>	2,2	+	.	.
<i>Spartium junceum</i>	1,1	1,1	.	.
<i>Dorycnium hirsutum</i>	1,1	+	.	.
<i>Galium verum</i>	+	1,1	.	.
<i>Lathyrus latifolius</i>	+	+	.	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	.	+	.
<i>Holcus lanatus</i>	+	.	.	+
<i>Helianthemum nummularium</i>	.	+	+	.
<i>Briza maxima</i>	.	+	.	+
<i>Pinus nigra</i>	3,3	.	.	.
<i>Helichrysum italicum</i>	2,2	.	.	.
<i>Brachypodium rupestre</i>	2,2	.	.	.
<i>Festuca circummediterranea</i>	.	1,1	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	.	1,1	.	.
<i>Hippocrepis comosa</i>	.	1,1	.	.
<i>Agrostis tenuis</i>	.	.	2,2	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	.	1,1	.

Sporadiche - Ril. 10: *Sanguisorbia minor* ssp. *muricata* (+), *Scabiosa columbaria* (+). Ril. 11: *Linum strictum* (+), *Lonicera etrusca* (+). Ril. 12: *Viola canina* (+).

**Fig. 3** - Dendrogramma relativo ai rilevamenti di arbusteti.

Lande a ginestrone - *Ulici-Sarothamnetum* Oberd. 57. - Tab. 6.

Nell'area tra Ponte agli Stolti e Poggio alla Croce e precisamente a Monte Scalari, Pian d'Albero, Poggio la Beccheria e Le Caselle, in lande a *Cytisus scoparius*, *Cistus salvifolius*, talvolta *Erica arborea* e *Calluna vulgaris*, si associa sovente il ginestrone (*Ulex europaeus*), che talora diviene la specie dominante, soprattutto in aree abbandonate.

La distribuzione geografica di *Ulex europaeus* riportata da MEUSEL (1965) (Fig. 4) mostra la sua gravitazione atlantica, mentre nella penisola è considerata specie subspontanea. Nel Chianti, la specie è relegata alla prima fascia climatica, con clima umido, mesotermico e deficit di umidità scarso o nullo, ad altitudini superiori ai 700 metri, in aree soggette a frequenti incendi, analogamente a quanto riportato per la Liguria (MARIOTTI, 1989).

Arbusteti su substrato argilloso e calcareo-marnoso (Fig. 3-B).

Arbusteti a ginepro e/o ginestra su praterie a *Bromus erectus* - *Onobrychido-Brometum* Th. Mull. 66. - Tab. 7 (Fig. 3-B1).

Come recita la legenda si tratta di mosaici di aspetti vegetazionali erbacei con formazioni arbustive, distribuite principalmente nella

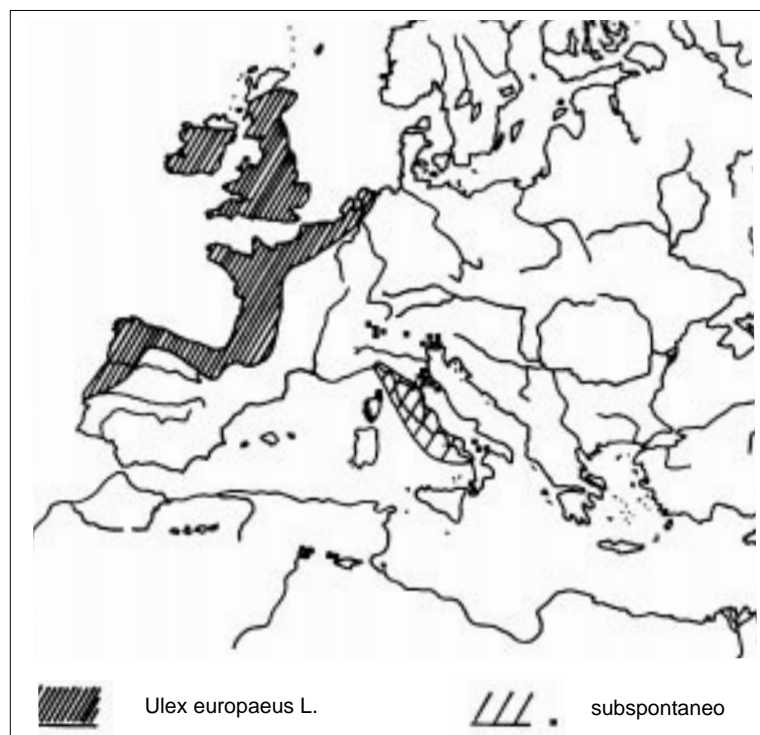


Fig. 4 - Distribuzione geografica di *Ulex europaeus* L. (da MEUSEL, 1965).

zona di Macia Morta e Ricavo, presso Valigondoli e Strada in Chianti, derivate dall'abbandono di aree adibite al pascolo, caratterizzate fisionomicamente dalla presenza di ginepro (*Juniperus communis*) e di ginestra odorosa (*Spartium junceum*).

L'abbondanza di erbacee di *Brometalia* e di specie del *Mesobromion*, come *Onobrychis viciifolia*, *Ononis spinosa*, *Blackstonia perfoliata* e *Ranunculus bulbosus* e delle Orchidacee *Himantoglossum hircinum*, *Serapias vomeracea* e *Ophrys fuciflora*, ci ha indotto a inquadrare queste cenosi nell'*Onobrychido-Brometum*, anche se fisionomicamente molto simili ad associazioni arbustive del *Cytision* (*Spartio-Cytisetum sessilifolii* e *Junipero communis-Pyracanthetum coccineae*) descritte da BIONDI et al. (1988) nell'Appennino Centrale, verso le quali con ogni probabilità evolvono.

Arbusteti a prugnolo e ligustro - *Prunetalia spinosae* Tx. 1952 - Tab. 8 (Fig. 3-B2).

Sono formazioni erbaceo-arbustive che si sviluppano su campi, vigne e oliveti abbandonati da oltre 7 anni, distribuite lungo tutto il Chianti, da Petigliolo, Giobbole, fino a Cacchiano, Passeggeri e Tregole.

Secondo GREMAUD (1978), queste formazioni seminaturali, termofile, che si sviluppano molto bene nelle vigne abbandonate, appartengono al *Ligustro-Prunetum* Tx. 52.

Nel Chianti l'assenza delle specie tipiche del *Berberidion* Br.-Bl. 50 (solo *Ligustrum vulgare* è presente) rende difficile il rico-

Tab. 6 - *Ulici-Sarothamnetum* Oberd. 57.

Rilievo n°	14	15
Altitudine (m)	730	740
Esposizione	SE	S
Inclinazione (°)	5	5
Substrato geologico	ar	ar
Copertura arbustiva (%)	100	100
Copertura erbacea (%)	30	5
N° specie	19	19

Caratteristiche di associazione:

<i>Ulex europaeus</i>	4,4	5,5
<i>Cytisus scoparius</i>	1,1	1,1

Altre:

<i>Cistus salvifolius</i>	2,2	1,1
<i>Holcus lanatus</i>	2,2	+
<i>Rubus ulmifolius</i>	1,1	+
<i>Agrostis castellana</i>	2,2	1,1
<i>Teucrium scorodonia</i>	+	+
<i>Hypericum perforatum</i>	1,1	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	.
<i>Calluna vulgaris</i>	+	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	.
<i>Sanguisorba minor</i> ssp. <i>muricata</i>	+	.
<i>Cruciata laevipes</i>	+	.
<i>Scabiosa columbaria</i>	+	.
<i>Erica arborea</i>	.	1,1
<i>Briza maxima</i>	.	+
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	+
<i>Jasione montana</i>	.	+
<i>Sedum reflexum</i>	.	+

Tab. 7 - *Onobrychido-Brometum* Müller 66.

Rilievo n°	16	17	18	19	20	21	22
Altitudine (m)	270	350	506	620	520	390	525
Esposizione	NW	W	E	NW	SW	S	SE
Inclinazione (°)	10	30	2	15	12	3	20
Substrato geologico	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Copertura arbustiva (%)	40	70	70	40	60	20	20
Copertura erbacea (%)	85	60	100	90	90	100	50
N° specie	40	34	35	44	43	37	40

Caratteristiche di associazione:

Onobrychis vicifolia	2,2	1,1	2,2	2,2	4,4	4,4	1,1
Loroglossum hircinum	+	+	-	+	+	+	+
Serapias vomeracea	+	+	-	-	+	+	-
Ophrys fuciflora	-	+	-	-	-	+	-

Mesobromion erecti (Br.-Bl. et Moor 38) Knapp 42 ex Oberd. (50)57:

Ononis spinosa	2,2	-	-	+	+	+	+
Blackstonia perfoliata	-	+	+	-	-	-	-
Medicago lupulina	+	-	-	-	+	-	-
Ranunculus bulbosus	+	-	-	-	-	-	-
Arabis hirsuta	-	-	-	+	-	-	-
Prunella laciniata	-	-	-	-	-	-	+

Brometalia Br.-Bl. 36, Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. 43:

Bromus erectus	4,4	2,2	5,5	5,5	2,2	4,4	2,2
Sanguisorba minor ssp. muricata	1,1	+	+	+	+	1,1	+
Scabiosa columbaria	+	+	-	-	+	+	+
Thymus longicaulis	+	-	+	1,1	1,1	-	1,1
Carlina vulgaris	-	+	+	-	+	+	-
Convolvulus cantabrica	-	-	1,1	-	1,1	1,1	+
Lotus corniculatus	1,1	-	-	1,1	1,1	-	-
Hippocrepis comosa	-	+	-	-	-	+	+
Brachypodium rupestre	-	-	3,3	3,3	4,4	-	-
Coronilla minima	-	-	1,1	1,1	-	2,2	-
Helianthemum nummularium	2,2	-	-	+	-	-	-
Dianthus carthusianorum	-	-	+	+	-	-	-
Stachys recta	-	-	+	-	-	-	+
Ononis pusilla	-	-	-	-	+	-	+
Globularia punctata	-	-	-	-	-	+	+
Linum tenuifolium	-	-	-	-	-	-	+
Arenaria serpyllifolia	-	-	-	-	-	-	+
Filipendula vulgaris	+	-	-	-	-	-	-
Thymus praecox	-	1,1	-	-	-	-	-
Acinos arvensis	-	-	-	+	-	-	-
Cerastium pumilum	-	-	-	+	-	-	-
Eryngium campestre	-	-	-	+	-	-	-
Helianthemum apenninum	-	-	-	-	-	+	-
Fumana procumbens	-	-	-	-	-	-	1,1
Carex hallerana	-	-	-	-	-	-	1,1
Galium verum	-	-	-	-	-	-	+

Prunetalia Tx. 1952:

Ligustrum vulgare	1,1	+	2,2	2,2	+	+	+
Rubus ulmifolius	-	1,1	+	+	+	-	-
Cornus sanguinea	1,1	+	-	-	1,1	-	-
Rosa canina	-	-	+	+	+	-	-
Prunus spinosa	-	-	-	-	+	+	-
Rosa agrestis	-	-	-	-	+	+	-

Quercu-Fagetea Br.-Bl. et VI. 37:

Pyracantha coccinea	1,1	+	+	-	-	-	-
Clematis vitalba	+	2,2	-	1,1	-	-	-
Sorbus domestica	-	+	+	-	+	-	-
Quercus pubescens	+	-	-	-	+	-	-
Acer campestre	-	1,1	-	-	-	-	-
Prunus avium	-	+	-	-	-	-	-
Cornus mas	-	+	-	-	-	-	-

Altre:

Juniperus communis	+	1,1	1,1	3,3	4,4	1,1	+
Helichrysum italicum	+	1,1	1,1	+	+	+	+
Dorycnium hirsutum	+	+	+	+	1,1	1,1	+
Galium mollugo	+	+	+	+	1,1	+	+
Dactylis hispanica	1,1	1,1	+	-	1,1	+	+
Sedum sexangulare	+	-	+	+	+	+	+
Spartium junceum	3,3	4,4	4,4	+	+	+	-
Teucrium chamaedrys	+	+	+	+	+	-	1,1
Carex flacca	+	-	+	+	+	+	-
Lonicera etrusca	1,1	1,1	-	2,2	1,1	-	-
Dorycnium pentaphyllum	+	-	+	+	-	-	-
Lavandula latifolia	-	-	+	1,1	-	1,1	2,2
Cistus monspeliensis	-	-	+	+	-	1,1	2,2
Cistus incanus	-	-	+	-	+	1,1	+
Polygala flavescens	1,1	-	-	+	-	-	-
Rubia peregrina	-	+	+	1,1	-	-	-
Teucrium polium	-	-	+	+	-	-	1,1
Potentilla hirta	-	-	+	+	-	-	+
Urospermum dalechampii	+	-	-	-	+	+	-
Hypericum perforatum	+	+	-	-	-	-	-
Astragalus monspessulanum	2,2	-	-	2,2	-	-	-
Trifolium campestre	+	-	-	-	+	-	-
Hieracium pilosella	-	-	+	-	-	-	-
Asparagus acutifolius	-	-	+	-	-	-	+
Linum strictum	-	-	+	-	-	-	+
Crepis neglecta	-	-	-	-	-	+	-
Lynchnis flos-cuculi	-	-	-	-	+	+	-
Melilotus officinalis	-	-	-	-	-	+	-
Reichardia picroides	-	-	-	-	+	-	-
Festuca robustifolia	-	-	-	2,2	-	-	-
Osyris alba	-	-	-	-	-	-	1,1
Stachelina dubia	-	-	-	-	-	-	1,1

Sporadiche - Ril. 16: Ostrya carpinifolia (+), Cruciatia laevipes (+), Cruciatia glabra (+), Veronica arvensis (+), Picris hieracioides (+), Crepis pulchra (+), Ril. 17: Rosa sempervirens (+), Eonymus europaeus (+), Inula viscosa (+), Cornus mas (+), Prunus avium (+), Plantago lanceolata (+), Ril. 18: Petrorrhagia saxifraga (+), Ril. 19: Fraxinus ornus (+), Clematis flammula (+), Cerastium tomentosum (+), Silene italica (+), Carlina corymbosa (+), Vicia cracca (+), Lathyrus latifolius (+), Ril. 20: Carduus pycnocephalus (+), Campanula rapunculoides (+), Cirsium arvense (+), Crupina vulgaris (+), Ril. 21: Avena fatua (+), Ril. 22: Desmazeria rigida (+), Sonchus asper (+), Hieracium florentinum (+), Sherardia arvensis (+), Hypochaeris achrophorus (+).

Tab. 8 - *Prunetalia spinosae* Tx. 1952.

Rilievo n°	23	24	25	26
Altitudine (m)	200	240	280	550
Esposizione	SE	SE	SE	SW
Inclinazione (°)	15	7	10	10
Substrato geologico	ag/s	ag/s	ag	cm
Copertura arbustiva (%)	100	100	85	100
Copertura erbacea (%)	70	100	100	30
N° specie	40	41	23	34

Prunetalia spinosae Tx. 52:

Ligustrum vulgare	4,4	5,5	2,2	3,3
Prunus spinosa	5,5	5,5	3,3	4,4
Rosa canina	2,2	1,1	4,4	1,1
Cornus sanguinea	2,2	1,1	1,1	1,1
Crataegus monogyna	2,2	1,1	+	1,1
Rosa micrantha	1,1	+	1,1	1,1
Rosa rubiginosa	1,1	+	1,1	-
Clematis vitalba	-	+	-	2,2

Quercu-Fagetea Br.-Bl. et VI. 37:

Ulmus minor	1,1	2,2	+	+
Fraxinus ornus	+	-	-	-
Lonicera caprifolium	-	-	-	2,2
Tanacetum corymbosum	-	-	-	+

Mesobromion erecti (Br.-Bl. et Moor 38) Knapp 42 ex Oberd. (50)57:

Blackstonia perfoliata	+	+	+	+
Anacamptys pyramidalis	-	+	+	+
Medicago lupulina	+	-	-	-
Prunella laciniata	-	-	+	-

Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. 43:

Carlina vulgaris	+	-	-	+
Brachypodium rupestre	-	4,4	4,4	-
Globularia punctata	-	-	+	+
Sanguisorba minor ssp. muricata	-	-	+	+
Filipendula vulgaris	-	+	-	-
Bromus erectus	-	-	-	2,2
Dianthus carthusianorum	-	-	-	1,1
Convolvulus cantabrica	-	-	-	+
Lotus corniculatus	-	-	-	+
Stachys recta	-	-	-	+
Thymus longicaulis	-	-	-	+

Molinio-Arrhenatheretea Tx. 37 (em. Tx et Prsg. 51):

Phleum pratense	1,1	+	2,2	-
Plantago lanceolata	+	+	-	+
Trifolium pratense	2,2	2,2	-	-
Vicia cracca	1,1	-	-	-
Ornithogalum umbellatum	-	+	-	-
Prunella vulgaris	-	+	-	-

Altre:

Dactylis hispanica	+	+	2,2	1,1
Carex flacca	+	+	1,1	-
Inula viscosa	+	+	+	-
Hypericum perforatum	+	+	+	-
Spartium junceum	3,3	3,3	-	4,4
Juniperus communis	+	1,1	-	+
Xeranthemum cylindraceum	2,2	1,1	-	-
Pyrus pyraster	1,1	2,2	-	-
Rosa sempervirens	+	2,2	-	-
Rubia peregrina	+	1,1	-	-
Avena sterilis	+	+	-	-
Knautia intergifolia	+	+	-	-
Linum strictum	+	+	-	-
Phalaris coerulescens	2,2	-	+	-
Convolvulus arvensis	1,1	-	1,1	-
Hedysarum coronarium	1,1	-	1,1	-
Rubus ulmifolius	1,1	-	-	2,2
Bromus sterilis	+	-	-	1,1
Galium mollugo	+	-	-	1,1
Dorycnium hirsutum	-	2,2	-	+
Melilotus elegans	-	1,1	-	-
Pulicaria dysenterica	-	1,1	-	-
Vicia lutea	-	1,1	-	-
Helichrysum italicum	-	-	-	1,1
Sedum rupestre	-	-	-	1,1

Sporadiche - Ril. 23: Bromus arvensis (+), Bromus madritensis (+), Foeniculum vulgare (+), Gaudinia fragilis (+), Oryzopsis miliacea (+), Ril. 24: Daucus carota (+), Dorycnium pentaphyllum (+), Lathyrus aphaca (+), Lathyrus ochrus (+), Onosma echinoides (+), Trifolium angustifolium (+), Ril. 25: Gladiolus italicus (+), Pistacia lentiscus (+), Ril. 26: Crupina vulgaris (+), Polygala flavescens (+), Urospermum dalechampii (+).

Tab. 9 - Xerobromion Br.-Bl. et Moor 38 em. Morav. in Holub et al. 1967.

Rilievo n°	27	28	29	30	31
Altitudine (m)	525	500	625	600	625
Esposizione	SE	-	W	SW	W
Inclinazione (°)	20	-	7	3	15
Substrato geologico	cm	cm	cm	cm	cm
Copertura erbacea (%)	80	70	100	80	30
N° specie	30	35	42	41	41

Xerobromion Br.-Bl. et Moor 38 em. Morav. in Holub et al. 67:					
Dianthus carthusianorum	+	.	1,1	1,1	+
Convolvulus cantabrica	+	.	1,1	+	1,1
Leontodon crispus	+	1,1	.	.	1,1
Linum tenuifolium	1,1	.	.	+	.
Globularia punctata	+	.	.	.	+
Serapias lingua	.	+	.	+	.
Plantago cynops	.	+	.	.	1,1

Mesobromion erecti Br.-Bl. et Moor 38 em. Oberd. 57:					
Onobrychis viciifolia	1,1	+	.	.	.
Medicago lupulina	+	.	.	.	+
Ononis spinosa	.	1,1	.	+	.
Blackstonia perfoliata	.	+	.	+	.
Carlina vulgaris	.	.	+	.	+

Brometalia erecti Br.-Bl. 36:					
Bromus erectus	3,3	3,3	4,4	4,4	1,1
Hippocrepis comosa	+	.	.	+	.
Helianthemum nummularium	+	.	.	.	+
Scabiosa columbaria	.	.	.	+	.

Festuco-Brometalia Br.-Bl. et Tx. 43:					
Eryngium campestre	+	1,1	+	1,1	+
Sanguisorba minor ssp. muricata	+	1,1	+	+	+
Brachypodium rupestre	2,2	1,1	3,3	2,2	.
Galium verum	.	.	1,1	1,1	1,1
Stachys recta	.	.	+	+	.
Asperula cynanchica	.	.	.	1,1	1,1
Koeleria macrantha	.	2,2	.	.	.
Anthyllis vulneraria	.	.	.	+	.
Alyssum alyssoides	.	.	.	.	+

Altre:					
Thymus longicaulis	1,1	2,2	1,1	2,2	2,2
Plantago lanceolata	1,1	+	+	+	.
Dactylis hispanica	1,1	2,2	1,1	.	+
Urospermum dalechampii	+	+	.	+	+
Linum strictum	+	.	+	+	1,1
Sedum rupestre	.	1,1	1,1	1,1	1,1
Trifolium scabrum	.	1,1	+	+	1,1
Lotus corniculatus	.	+	2,2	+	1,1
Dorycnium hirsutum	1,1	+	.	1,1	.
Carex flacca	+	1,1	.	+	.
Helichrysum italicum	+	.	1,1	.	1,1
Potentilla recta	+	.	.	+	+
Phleum pratense	.	1,1	1,1	1,1	.
Centaurea pratensis	.	+	+	+	.
Anthemis tinctoria	.	.	1,1	+	+
Silene italica	.	.	1,1	+	+
Erysimum pseudorhaeticum	.	.	+	+	1,1
Teucrium chamaedrys	.	.	+	+	+
Polygala flavescens	+	+	.	.	.
Teucrium polium	1,1	.	+	.	.
Picris hieracioides	+	.	+	.	.
Hypericum perforatum	.	+	+	.	.
Carlina corymbosa	.	+	.	2,2	.
Hieracium florentinum	.	1,1	.	.	1,1
Convolvulus arvensis	.	+	.	+	.
Stachys germanica	.	+	.	.	+
Medicago falcata	.	.	1,1	.	1,1
Melica ciliata	.	.	+	.	1,1
Hieracium pilosella	.	.	+	.	1,1
Petrorhagia saxifraga	.	.	+	.	+
Medicago hispida	.	.	+	.	+
Campanula rapunculoides	.	.	+	.	+
Aegilops geniculata	.	1,1	.	.	.
Galium mollugo	.	1,1	.	.	.
Hypochoeris achyrophorus	.	1,1	.	.	.
Vicia cracca	.	.	2,2	.	.
Achillea millefolium	.	.	1,1	.	.
Medicago sativa	.	.	1,1	.	.
Vicia tenuissima	.	.	1,1	.	.
Cuscuta epithymum	.	.	.	1,1	.
Sedum album	.	.	.	.	1,1
Xeranthemum inapertum	.	.	.	.	1,1

Sporadiche - Ril. 27: Asparagus acutifolius (+), Carex hallerana (+), Orchis purpurea (+), Osyris alba (+), Sonchus asper (+). Ril. 28: Vulpia ciliata (+), Ophrys bertolonii (+), Euphorbia exigua (+), Bellardia trixago (+). Ril. 29: Sherardia arvensis (+), Coronilla varia (+), Hirschfeldia incana (+). Ril. 30: Tanacetum corymbosum (+), Silene vulgaris (+), Salvia verbenaca (+), Onobrychis caput-galli (+), Festuca circummediterranea (+), Dorycnium pentaphyllum (+), Bupleurum baldense (+). Ril. 31: Petrorhagia prolifera (+).

Tab. 10 - Agropyro-Dactyletum Ubaldi 1976.

Rilievo n°	32	33	34	35
Altitudine (m)	480	670	335	750
Esposizione	NE	S	-	E
Inclinazione (°)	10	3	-	5
Substrato geologico	m	ags	ags	ags
Copertura arbustiva (%)	50	30	20	25
Copertura erbacea (%)	70	70	90	100
N° specie	46	44	32	48

Caratteristiche di associazione:

Senecio erucifolius	1,1	+	+	+
Anthemis tinctoria	+	+	1,1	+

Convolvulo-Agropyron repentis Görs 66, Agropyretalia, Agropyreteia intermedi-repentis (Oberd. et al., 67) Müller et Görs 69:

Agropyron repens	2,2	1,1	3,3	1,1
Poa pratensis	1,1	1,1	1,1	.
Poa compressa	3,3	+	.	.
Convolvulus arvensis	.	.	3,3	+
Poa angustifolia	.	2,2	.	.

Artemisietea Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 50:

Picris hieracioides	1,1	1,1	+	1,1
Daucus carota	+	+	+	1,1
Potentilla reptans	.	1,1	2,2	+
Rubus caesius	3,3	2,2	.	.
Stachys germanica	+	.	.	+
Pulicaria dysenterica	.	+	.	1,1
Linaria vulgaris	.	+	.	.
Artemisia vulgaris	.	.	+	.
Melilotus alba	.	.	+	.
Verbascum blattaria	.	.	+	.
Verbena officinalis	.	.	.	+
Cirsium vulgare	.	.	.	+

Prunetalia Tx. 1952:

Rosa canina	1,1	1,1	1,1	2,2
Euonymus europaeus	+	3,3	+	.
Rubus ulmifolius	2,2	.	.	1,1
Prunus spinosa	.	.	1,1	2,2
Ligustrum vulgare	.	.	1,1	.
Cornus sanguinea	.	.	+	.
Crataegus monogyna	.	.	.	1,1

Querco-Fagetea Br.-Bl. et VI. 37:

Clematis vitalba	2,2	3,3	.	.
Clinopodium vulgare	.	+	.	+
Coronilla emerus	1,1	.	.	.
Digitalis micrantha	+	.	.	.
Quercus pubescens	+	.	.	.
Fraxinus ornus	.	.	+	.
Ulmus minor	.	.	.	1,1

Altre:

Galium mollugo	3,3	1,1	3,3	+
Dactylis hispanica	1,1	1,1	+	2,2
Holcus lanatus	1,1	+	+	.
Carex otrubae	+	3,3	+	.
Tragopogon porrifolius	+	+	1,1	.
Hypericum perforatum	+	+	+	.
Lotus corniculatus	2,2	+	.	+
Vicia sativa	1,1	+	.	1,1
Leopoldia comosa	+	+	.	+
Achillea millefolium	.	+	2,2	1,1
Vicia tenuissima	1,1	1,1	.	.
Geranium dissectum	1,1	+	.	.
Vicia hybrida	1,1	+	.	.
Inula conyza	+	+	.	.
Medicago lupulina	+	+	.	.
Silene cucubalus	+	+	.	.
Bromus sterilis	+	+	.	.

Tab. 10 - Segue.

Rilievo n°	32	33	34	35
Altitudine (m)	480	670	335	750
Esposizione	NE	S	-	E
Inclinazione (°)	10	3	-	5
Substrato geologico	m	ags	ags	ags
Copertura arbustiva (%)	50	30	20	25
Copertura erbacea (%)	70	70	90	100
N° specie	46	44	32	48

<i>Spartium junceum</i>	1,1	.	.	+
<i>Helichrysum italicum</i>	+	.	.	1,1
<i>Avena fatua</i>	+	.	.	+
<i>Cirsium arvense</i>	.	1,1	+	.
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	+	.	1,1
<i>Teucrium chamaedrys</i>	.	+	.	1,1
<i>Medicago sativa</i>	.	+	.	+
<i>Cytisus scoparius</i>	2,2	.	.	.
<i>Sedum rupestre</i>	2,2	.	.	.
<i>Lonicera etrusca</i>	1,1	.	.	.
<i>Ononis spinosa</i>	1,1	.	.	.
<i>Orlaya grandiflora</i>	1,1	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	.	1,1	.	.
<i>Lathyrus sylvestris</i>	.	.	1,1	.
<i>Bromus erectus</i>	.	.	.	3,3
<i>Galium verum</i>	.	.	.	2,2
<i>Odontites verna ssp. serotina</i>	.	.	.	2,2
<i>Petrorhagia prolifera</i>	.	.	.	1,1
<i>Phleum pratense</i>	.	.	.	1,1
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	1,1
<i>Sonchus asper</i>	.	.	.	1,1
<i>Cynodon dactylon</i>	.	.	.	1,1

noscimento di questa associazione, spiccatamente continentale (O. DE BOLOS, 1967).

Per il momento ci siamo limitati a inquadrare gli arbusteti post-culturali del Chianti solo a livello di ordine, data anche l'eterogeneità e il dinamismo che li caratterizza.

VEGETAZIONE ERBACEA

Prati xerici a *Bromus erectus* - *Xerobromion* Br.-Bl. et Moor 38 em. Morav. in Holub et al. 67. Tab. 9.

Sono piccoli appezzamenti localizzati presso il Poggio di Ricavo, vicino Sillano e C. Convertole, con un'area rimboscita presso Strada in Chianti, per una superficie complessiva che non raggiunge un chilometro quadrato.

Si tratta di formazioni erbacee compatte, a dominanza di

Bromus erectus e *Brachypodium rupestre*, debolmente pascolate, talora con rocce affioranti, su suoli calcarei; lo spettro biologico normale mostra il 55% di emicriptofite, il 23% di terofite, l'8% di geofite ed una forte presenza (50%) di specie a distribuzione mediterranea.

Presenta caratteri intermedi, per struttura e compagine floristica, tra *Convolvulo elegantissimi-Brometum erecti* descritto da BIONDI (1986) per il Monte Conero (mancano peraltro le specie caratteristiche di associazione, *Convolvulus elegantissimus* e *Aster linosyris*) e le varie associazioni dell'alleanza *Xerobromion*, descritte nell'Appennino Settentrionale (BIONDI et al, 1995).

Data la prevalenza delle specie di *Festuco-Brometea* nei confronti di quelle di *Thero-Brachypodietea* abbiamo inquadrato le praterie xeriche a *Bromus erectus* del Chianti solo a livello di alleanza, nello *Xerobromion*.

Prati post-culturali a mazzolina e caprinella - *Agropyro-Dactyletum* Ubaldi 1976. - Tab. 10.

E' una vegetazione pioniera di terreni argilloso-marnosi che si insedia su colture abbandonate da almeno 4 anni, caratterizzata fisionomicamente da *Dactylis hispanica*, con *Agropyron repens* e *Senecio erucifolius*. Nel corteggio floristico spicca la presenza di specie arbustive come *Spartium junceum*, *Rosa canina*, *Euonymus europaeus*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, che indicano il passaggio verso le formazioni arbustive dei *Prunetalia* sopra descritte, nelle quali si rinvergono molte delle specie di questa associazione.

VEGETAZIONE NON CARTOGRAFATA

Vegetazione infestante le colture - *Fumario-Euphorbion* Muller in Gors 66 - Tab. 11.

Sono stati effettuati 15 rilevamenti fitosociologici, di cui 9 su vigneto e 6 su oliveto, ad altitudini comprese tra 250 e 530 m s.l.m., con inclinazioni tra 5 e 40 gradi ad esposizioni variabili; il substrato varia da sabbie con intercalazioni argillose, a calcare marnoso, argillocisti, alluvioni, argille sabbiose, macigno. Le pratiche colturali consentono di rilevare solo nel periodo invernale e primaverile, in quanto sia le vigne che gli oliveti, già a marzo vengono lavorati. I rilevamenti sono stati effettuati ad aprile, con un controllo a maggio, laddove le operazioni colturali non erano state eseguite; alla metà di maggio tutti gli oliveti e i vigneti esaminati erano stati lavorati.

In un passato non lontano, sono state descritte numerose associazioni vegetali legate alle colture, inquadrata nella classe *Stellarietea mediae* (Br.-Bl. 1931) R.Tx., Lohm., Prsg. 1950. Come abbiamo già evidenziato, oggi l'agricoltura è cambiata così radicalmente che tali studi hanno valore prevalentemente storico e non è più possibile effettuarli di nuovo.

Di seguito è riportato l'indice di ricoprimento (IR) e la percentuale di presenza (%) delle forme biologiche che costituiscono queste cenosi.

Tab. 11 - *Fumario-Euphorbion* Müller in Görs 66.

Rilievo n°	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Altitudine (m)	422	480	370	335	530	270	500	290	370	252	330	350	290	313	270
Esposizione	NE	SW	SE	SSW	SE	W	W	SE	NE	-	SE	S	S	NW	S
Inclinazione (°)	5	5	10	10	40	5	15	15	5	-	15	10	15	30	10
Substrato geologico	cm	cm	cm	s	ar	s	cm	s	ag	al	ags	ags	s	s	s
Copertura erbacea (%)	70	60	80	90	80	100	100	90	60	100	90	80	100	90	80
N° specie	26	40	28	37	33	27	26	35	29	42	29	33	28	42	39
Tipo coltura (v=vigna; o=oliveto)	v	o	o	v	o	v	o	v	v	v	v	v	o	o	v

Fumario-Euphorbion Müller in Görs 66:															
Sonchus asper	+	+	+	.	+	.	+	+	1,1	1,1	+	+	+	+	+
Euphorbia helioscopia	+	1,1	1,1	2,2	+	1,1	.	+	1,1	2,2	3,3	3,3	.	1,1	.
Fumaria officinalis	.	+	+	+	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+	.
Geranium dissectum	.	.	.	+	+	+	1,1	+	1,1	3,3	1,1	1,1	.	+	+
Allium vineale	.	.	2,2	+	1,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lium ampelicaule	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Muscari atlanticum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Polygono-Chenopodietalia (Tx. et Lohm. in Tx. 50) Tx. in Lohm. et al. 62:															
Calendula arvensis	1,1	+	+	+	2,2	+	.	.	+	.	3,3	2,2	3,3	1,1	1,1
Stellaria media	.	.	+	+	+	.	1,1	+	+	+	.	.	+	+	.
Veronica persica	.	.	.	.	.	+	.	+	1,1	+	+	+	1,1	+	+
Lium purpureum	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
Anagallis arvensis	.	1,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Stellarietea mediae Tx., Lohm. et Prsg. in Tx. 50:															
Vicia sativa	+	+	+	1,1	1,1	+	2,2	+	.	1,1	1,1	+	+	1,1	+
Anthemis arvensis	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	1,1	+	+	1,1
Senecio vulgaris	+	.	.	+	+	+	+	+	1,1	+	.	+	+	+	+
Sherardia arvensis	+	+	.	+	+	+	1,1	+	.	+	+	+	+	.	.
Cerastium glomeratum	.	.	+	+	+	.	.	+	.	+	.	.	+	+	+
Mercurialis annua	+	+	+	.	+	1,1	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Convolvulus arvensis	.	.	.	.	.	.	1,1	.	1,1	.	1,1	1,1	.	+	+
Sinapis arvensis	1,1	2,2	+	+	.	+	.	.	.	.	2,2	.	.	.	.
Raphanus raphanistrum	.	+	1,1	.	.	1,1	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Malva sylvestris	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Geranium molle	.	+	.	.	.	.	2,2	.	.	.	+	.	.	.	+
Galium aparine	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Capsella rubella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Erodium malacoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,1	.	.	.

Altre:															
Bromus gussonei	1,1	1,1	1,1	4,4	2,2	3,3	3,3	2,2	1,1	2,2	1,1	2,2	4,4	4,4	3,3
Crepis sancta	+	.	2,2	1,1	+	+	1,1	1,1	+	2,2	3,3	1,1	+	+	1,1
Leopoldia comosa	+	+	+	+	+	.	1,1	+	+	+	.	.	+	+	+
Tordylium apulum	+	.	+	+	.	.	2,2	1,1	1,1	1,1	2,2	2,2	+	+	1,1
Medicago hispida	+	+	1,1	1,1	+	+	.	+	.	1,1	.	.	.	.	+
Papaver rhoeas	.	+	.	+	+	.	1,1	+	+	.	+	1,1	+	+	+
Rapistrum rugosum	+	+	+	+	+	.	.	1,1	.	.	.	.	.	+	+
Rumex crispus	+	.	.	+	+	.	.	.	2,2	1,1	.	.	+	+	+
Ornithogalum umbellatum	.	+	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+
Veronica arvensis	+	.	+	+	1,1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium brachypetalum	+	.	+	.	+	.	1,1	+	.	.	.	.	+	+	.
Potentilla reptans	.	+	.	.	.	1,1	1,1	+	.	.	1,1	1,1	.	.	+
Vicia hybrida	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+
Picris echioides	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Buglossoides arvensis	.	+	1,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Dactylis hispanica	.	+	.	1,1	2,2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Thlaspi perfoliatum	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica acinifolia	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+
Galium mollugo	.	.	.	.	.	.	1,1	+	+	+	.	.	.	.	.
Alopecurus myosuroides	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3,3	1,1	.	.	+	.
Tragopogon porrifolius ssp. porrifolius	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago lanceolata	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Foeniculum vulgare	.	1,1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Sanguisorba minor ssp. muricata	.	1,1	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+
Hypericum perforatum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Myagrurn perfoliatum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2,2	3,3	.	.	.
Trifolium stellatum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Lathyrus cicera	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Ranunculus arvensis	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Medicago arabica	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,1
Bromus hordeaceus	.	.	.	.	.	.	.	3,3	.	.	.	1,1	.	.	.
Avena sterilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,2	.	1,1	1,1
Minuartia hybrida	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Ranunculus ficaria	.	.	3,3	1,1	.	1,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium arvense	.	.	.	+	.	.	.	.	1,1	.	.	.	.	.	.
Poa bulbosa	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Arenaria serpyllifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Hordeum murinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1,1	.	.	.	+
Brachypodium rupestre	3,3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Picris hieracioides	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lepidium campestre	.	.	.	.	+	4,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Avena barbata	.	.	.	.	.	.	.	4,4	.	.	.	.	1,1	.	.
Calepina irregularis	.	.	.	.	.	.	.	.	1,1	+	.	.	.	.	.
Lolium multiflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,1	.	.	.	.	1,1
Vicia peregrina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+

Sporadiche - Ril. 36: *Leontodon crispus* (+), *Tragopogon porrifolius* (+), *Acinus arvensis* (r), *Allium ampeloprasum* (1.1), *Nigella damascena* (r). Ril. 37: *Alyssum minus* (+), *Bellis annua* (+), *Melilotus elegans* (r), *Tragopogon porrifolius* (r), *Anagallis foemina* (r), *Inula viscosa* (1.1), *Geranium sanguineum* (r), *Rhagadiolus stellatus* (r), *Stachys germanica* (+). Ril. 38: *Anemone hortensis* (r). Ril. 39: *Bellis annua* (r), *Cardamine hirsuta* (+), *Gladiolus italicus* (+), *Salvia verbenaca* (+). Ril. 40: *Alyssum minus* (r), *Leontodon crispus* (+), *Bunias erucago* (+). Ril. 41: *Poa annua* (r), *Galium verum* (1.1). Ril. 42: *Myosotis arvensis* (+), *Salvia verbenaca* (+), *Trifolium pratense* (+), *Medicago sativa* (+), *Onobrychis vicifolia* (+). Ril. 43: *Cardamine hirsuta* (+), *Melilotus elegans* (r), *Myosotis arvensis* (r), *Poa annua* (r), *Clematis vitalba* (+), *Tussilago farfara* (r). Ril. 44: *Equisetum arvense* (+). Ril. 45: *Daucus carota* (r), *Anthemis altissima* (+), *Arabis hirsuta* (r), *Lolium perenne* (1.1).

Tab. 12 - *Rosmarinetea officinalis* Rivas-Martinez et al., 1991.

Rilievo n°	51	52
Altitudine (m)	370	525
Esposizione	SSE	SE
Inclinazione (°)	10	20
Substrato geologico	cm	cm
Copertura erbacea (%)	60	40
N° specie	41	41

Rosmarinetales officinalis Br.-Bl. ex Molinier 1934:

<i>Staehelina dubia</i>	+	1,1
<i>Lavandula latifolia</i>	.	1,1

Rosmarinetea officinalis Rivas-Martinez et al., 1991:

<i>Teucrium polium</i>	+	1,1
<i>Ononis pusilla</i>	+	.
<i>Argyrobium zanonii</i>	+	.
<i>Potentilla hirta</i>	.	+
<i>Asperula cynanchica</i>	.	+

Altre:

<i>Fumana procumbens</i>	2,2	2,2
<i>Globularia punctata</i>	2,2	1,1
<i>Bromus erectus</i>	2,2	+
<i>Helianthemum nummularium</i>	1,1	+
<i>Thymus longicaulis</i>	1,1	+
<i>Teucrium polium</i>	+	1,1
<i>Odontites lutea</i>	+	+
<i>Filago germanica</i>	2,2	.
<i>Onobrychis caput-galli</i>	2,2	.
<i>Helichrysum italicum</i>	1,1	.
<i>Hieracium pilosella</i>	1,1	.
<i>Astragalus monspessulanus</i>	+	.
<i>Linum tenuifolium</i>	+	.
<i>Convolvulus cantabrica</i>	+	.
<i>Sanguisorba minor ssp. muricata</i>	+	.
<i>Scabiosa columbaria</i>	+	.
<i>Stachys recta</i>	+	.
<i>Catapodium rigidum</i>	+	.
<i>Galium lucidum</i>	+	.
<i>Urospermum dalechampii</i>	+	.
<i>Euphorbia exigua</i>	+	.
<i>Crepis sancta</i>	+	.
<i>Sedum rupestre</i>	.	1,1
<i>Carlina vulgaris</i>	.	+
<i>Hippocrepis comosa</i>	.	+
<i>Prunella laciniata</i>	.	+
<i>Dactylis hispanica</i>	.	+
<i>Leontodon crispus</i>	.	+
<i>Linum strictum</i>	.	+
<i>Plantago lanceolata</i>	.	+
<i>Teucrium chamaedrys</i>	.	+
<i>Brachypodium distachyum</i>	.	+
<i>Centaurium pulchellum</i>	.	+
<i>Tanacetum corymbosum</i>	.	+

	IR	%
Terofite	10404.0	86.6
Emicriptofite	925.2	7.7
Geofite	688.2	5.7

Si può notare la preponderanza qualitativa e quantitativa di specie annuali, con una presenza interessante di bulbose.

La presenza di *Fumaria officinalis*, *Euphorbia belioscopia*, *Calendula arvensis*, *Sonchus asper*, *Allium vineale*, *Lamium amplexicaule*, *Muscari atlanticum*, consente di riferire queste formazioni al *Fumario-Euphorbion* Görs 1966.

Garighe di substrati calcarei o calcareo-marnosi

Rosmarinetales officinalis Br.-Bl. ex Molinier 1934 - Tab. 12.

In situazioni erose, in presenza di pietre affioranti, la prateria a *Bromus erectus* cede il posto ad una gariga a prevalenza di camefite legnose. Queste cenosi si differenziano da *Xerobromion* per la presenza di specie mediterraneo-occidentali come *Staehelina dubia*, *Lavandula latifolia*, *Argyrobium zanonii*, *Potentilla hirta*, appartenenti alla classe *Rosmarinetea officinalis* Rivas-Martinez et al. 1991, che "agrupa a las comunidades basófilas ricas en camefitos y nanofanerófitos que abundan en los suelos carbonatados erosionados..." (DIEZ GARRETAS e ASENSI MARFIL, 1993).

Sono in corso di elaborazione studi per un inquadramento più accurato di queste garighe.

Vegetazione erbacea igrofila - *Glycerietum plicatae*

Ob.(52)57 - Tab. 13.

Vegetazione a emicriptofite e idrofite, che si rinviene nelle anse e nelle zone pietrose dell'alveo dei fiumi, in aree talora sommerse. Il carattere prevalentemente torrentizio dei corsi d'acqua del Chianti e di conseguenza la modesta ampiezza del loro alveo, fa sì che questa vegetazione occupi una fascia molto ristretta, talora coperta in parte dagli alberi, fatto questo che non ne ha consentito la cartografia.

Vegetazione nitrofila di ambienti umidi - *Urtico-*

Sambucetum ebuli Br.Bl. 36 - Tab. 14.

È una vegetazione nitrofila di transizione tra il campo sovrastante e l'alveo del fiume, caratterizzata da *Sambucus ebulus*, *Urtica dioica*, *Eupatorium cannabinum*, *Epilobium birsutum* e *Galium aparine*.

VEGETAZIONE NON RILEVATA

Colture

Le colture occupano una superficie di circa 302 km², che corrisponde al 36% dell'intera area cartografata.

Nella tabella seguente, sono riportate le colture più importanti rinvenute nel Chianti, con la superficie occupata, e la copertura percentuale sia riferita all'area coltivata che all'area totale cartografata.

	kmq	Colture %	Totale %
vigna specializzata	102.3	33.9	12.2
oliveto specializzato	53.7	17.8	6.4
Vigna+oliveto spec.	9.0	3.0	1.0
Vigna+seminativo	7.7	2.5	0.9
oliveto+seminativo	50.2	16.6	6.0
Vigna+oliveto+semin.	13.6	4.5	1.6
Seminativo+prato	62.1	20.6	7.4
Frutteto+noce	1.5	0.5	0.1
Pioppeta	1.6	0.5	0.1

Negli ultimi quaranta anni, sono radicalmente mutate le utilizzazioni colturali; siamo passati, infatti, da seminativi arborati e colture promiscue, a monoculture specializzate a vite ed olivo (GIORGI, 1974), come confermato dalle aziende interpellate (Pagliarese, Castell'in Villa, Poggio Bonelli, Castagnoli, Cacchiano, Panzano). Diminuisce il numero degli addetti all'agricoltura, mentre aumenta la superficie media dell'azienda e si passa da una conduzione a mezzadria, alla forma salariale, dove la fattoria è divenuta la struttura fondamentale (CIANFERONI, 1984).

Si può affermare, quindi, che circa il 78% del territorio coltivabile è adibito a vite ed olivo, mentre il rimanente 22% va suddiviso tra seminativo, prato ed altre forme colturali.

Vigneti e Oliveti

Quella della vite è senz'altro la monocultura dominante e, in molte aziende, fornisce il 100% del prodotto agricolo. Accanto alla vite è rimasto, anche se in posizione subalterna, l'olivo, per l'alta qualità del prodotto e per la caratteristica paesaggistica che offre.

Da un sondaggio presso le aziende chiantigiane, risulta che per quanto riguarda la vigna, vengono effettuate due o tre sarchiature interfilari l'anno: una a pri-

Tab. 13 - *Glycerietum plicatae* (Kulcz. 28) Oberd. 55.

Rilievo n°	53
Altitudine (m)	270
Esposizione	-
Inclinazione (°)	-
Substrato geologico	al
Copertura erbacea (%)	100
N° specie	10

Caratteristiche di associazione:

<i>Glyceria plicata</i>	4,5
-------------------------	-----

Sparganio-Glycerion Br.-Bl. et Siss. in Boer 43:

<i>Nasturtium officinale</i>	3,5
<i>Hypericum tetrapterum</i>	+
<i>Nasturtium amphibium</i>	+

Phragmitetalia W. Koch 26, Phragmitetea Tx. et Prsg. 43:

<i>Veronia anagallis-aquatica</i>	2,2
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+

Altre:

<i>Agrostis stolonifera</i>	2,2
<i>Juncus articulatus</i>	+
<i>Juncus conglomeratus</i>	+
<i>Lolium perenne</i>	+

Tab. 14 - *Urtico-Sambucetum ebuli* Br.-Bl. 1936

Rilievo n°	54
Altitudine (m)	270
Esposizione	W
Inclinazione (°)	2
Substrato geologico	al
Copertura erbacea (%)	100
N° specie	26

Caratteristiche di associazione:

<i>Urtica dioica</i>	3,3
<i>Sambucus ebulus</i>	3,3
<i>Galium aparine</i>	1,1
<i>Bromus sterilis</i>	+

Chenopodium muralis Br.-Bl. (1931) 36:

<i>Artemisia verlotorum</i>	1,1
<i>Arctium lappa</i>	+

Chenopodietalia Br.-Bl. (1931) 36, Chenopodietea Br.-Bl. 1952:

<i>Lamium purpureum</i>	+
<i>Stellaria media</i>	+
<i>Euphorbia helioscopia</i>	+
<i>Senecio vulgaris</i>	+
<i>Sonchus oleraceus</i>	+
<i>Chenopodium album</i>	+

Altre:

<i>Epilobium hirsutum</i>	3,3
<i>Galium mollugo</i>	2,2
<i>Equisetum arvense</i>	1,1
<i>Rumex conglomeratus</i>	1,1
<i>Silene alba</i>	1,1
<i>Cirsium arvense</i>	1,1
<i>Alopecurus myosuroides</i>	+
<i>Anthemis cota</i>	+
<i>Dipsacus fullonum</i>	+
<i>Elymus repens</i>	+
<i>Humulus lupulus</i>	+
<i>Lycopus europaeus</i>	+
<i>Polygonum lapathifolium</i>	+
<i>Rubus fruticosus</i>	+

mavera, aprile-maggio, una estiva, luglio-agosto e un'altra circa venti giorni prima della vendemmia. Sono state abbandonate da alcuni anni le procedure di diserbo e viene effettuata una concimazione organica a base di stallatico, dove possibile, altrimenti chimica a base di azoto, con fosforo e potassio, in primavera. Negli oliveti vengono usate le stesse procedure di sarchiatura e la concimazione è effettuata per la quasi totalità con urea; anche in questa coltura non viene usato, da qualche anno, il diserbo.

Seminativo

I seminativi rappresentano solamente il 21% della superficie colturale, una tra le più basse dei territori collinari della Toscana e dell'Italia (CIANFERONI, 1984) e ciò è dovuto alla trasformazione delle colture promiscue, nelle quali i filari della vite, spesso insieme all'olivo, venivano distanziati per permettere la coltivazione di specie erbacee, destinate all'autoconsumo.

I campi sono utilizzati per colture di grano e orzo e per la produzione di foraggiere. La maggiore diffusione si trova nella parte meridionale del Chianti, tra Lilliano, Rencine, Campalli, e tra Quercegrossa, Monteliscai, Pianella, S.Giusto alle Monache e Castelnuovo Berardenga; altro appezzamento di una certa consistenza si rinviene nella zona di Fabbrica. Piccoli campicelli sono distribuiti un pò per tutto il Chianti, nei fondo valle e presso i casolari.

Altre colture

In passato era in uso nella zona di Radda, Lamole, Greve e S.Polo, la coltivazione del giaggiolo (*Iris pallida*), che veniva coltivato sia in appezzamenti, che tra i filari delle viti, per la produzione di rizomi secchi da inviare all'industria cosmetica (LANDI e NICOLELLI, 1977).

Entrata in disuso per l'elevato costo della mano d'opera, per l'abbandono dei terreni di difficile coltivazione, ma soprattutto per la contrazione del prezzo, stabilito da pochi raccoglitori sulla base di quello del mercato internazionale al quale è destinata quasi tutta la produzione, sembra che oggi la produzione, specialmente nella zona di S.Polo, stia riprendendo vigore.

Tra le colture meno diffuse, da segnalare una piantagione di noce (*Juglans* sp.pl.) presso il bivio per Gaiole e lungo la strada per Radda, e una piantagione di ciliegio da legno tra le Quattro Strade e Novoli; piccoli frutteti stanno sorgendo nella zona di Celle, presso Ponte agli Stolle. Anche le piantagioni di pioppo sono molto ridotte a causa della scarsità di aree di fondovalle in cui questa specie può essere introdotta.

Corpo d'acqua

Di una certa dimensione sono il lago di Monaciano ed il bacino idrico situato presso Monsanto; per il rimanente si tratta di piccoli laghetti distribuiti lungo tutto il territorio, molti dei quali adibiti alla pesca sportiva.

Aree urbanizzate

Le aree urbanizzate, che occupano una superficie di circa 11 km², sono costituite dagli agglomerati abitativi storici, poiché è proprio in queste aree che si è avuto lo sviluppo abitativo del Chianti. Da segnalare un nuovo insediamento presso il Ferrone ed una lottizzazione lungo il fiume Ema, presso Strada in Chianti.

Sotto questa voce sono stati inseriti anche parchi, giardini, impianti sportivi, nonché l'area dove è stato costruito il Cimitero di guerra Americano, situato lungo la Greve presso Tavarnuzze.

La miriade di casolari e fattorie che percorrono il territorio chiantigiano, non possono essere nè quantificate, nè riportate in cartografia.

Cave e formazioni di roccia

Le cave sono abbastanza diffuse ed occupano una superficie di circa 2 km². Le principali sono quelle di Monte Grossi, Luciana (tra Vicchiomaggio e il Passo dei Pecorai), presso Villa a Sesta, a Case Luceto presso Grimoli (Cavriglia), Pod. Ema II (Strada in Chianti).

Per quanto riguarda le seconde non abbiamo localizzato, nel Chianti, aree di dimensioni tali da essere cartografate e/o segnalate, salvo una formazione di roccia nuda situata tra S.Maria a Grignano e Monte Rinaldi.

IMPATTO ANTROPICO

Ogni territorio, specialmente nelle nostre regioni, è sottoposto da millenni all'azione modificatrice dell'uomo, detta antropizzazione. Ogni aspetto vegetazionale è il frutto dell'equilibrio, più o meno stabile, tra gli effetti dell'azione antropica e il dinamismo naturale che conduce a un equilibrio stabile detto "climax".

Vari sono i metodi per misurare gli effetti dell'impatto antropico e la naturalità di un territorio. Seguendo quanto proposto in un precedente lavoro, effettuato a Punta Ala (DE DOMINICIS et al., 1988), in cui è stato quantificato l'impatto antropico mediante l'utilizzo di una nuova scala suddivisa in 9 gradi riportata in Tab. 15, abbiamo confrontato in tabella 16, i gradi di antropizzazione e le relative percentuali di copertura di ogni aspetto cartografato.

L'indice di antropizzazione del Chianti risulta $A=0,4385$ ed in percentuale 43,85 che corrisponde ad un indice di naturalità $N=0,5615$ pari al 56,15%.

Secondo la divisione in classi proposta da DUGRAND et al. (1974) in LAUSI et al. (1978), il Chianti mostra un grado di antropizzazione medio e stato naturale mediamente rappresentato.

E' stato fatto un confronto tra varie aree della Toscana delle quali era disponibile una cartografia (Tab. 17): Punta Ala, sulla costa Tirrenica a ovest di Grosseto (DE DOMINICIS et al., 1988); il Parco della Maremma (inclusa la cintura esterna agricola), sulla costa Tirrenica a sud di Grosseto, (ARRIGONI et al., 1985); la Val di Farma, entroterra collinare a confine tra la provincia di Grosseto e quella di Siena (DE DOMINICIS e CASINI, 1977); il Monte Amiata, a confine tra la provincia di Grosseto e quella di Siena (ARRIGONI e NARDI, 1975); il Monte Morello a nord di Firenze (ARRIGONI e FOGGI, 1992); la Calvana di Prato, a nord-ovest di Firenze (ARRIGONI e BARTOLINI, 1992).

Il Chianti mostra un grado di antropizzazione oltre 10 punti più alto di quello del M. Amiata e oltre 7 punti più alto di quello della Val di Farma, due territori con grado di antropizzazione debole. Rientra tuttavia in sintonia con le rimanenti 4 aree, che presentano indici di antropizzazione compresi tra 41,12 (Punta Ala) e 44,56 (Parco della Maremma, inclusa la cintura esterna agricola).

Tab. 15 - Grado di impatto antropico in relazione all'uso del suolo.

Grado 0	Impatto umano assente - vegetazione climax.
Grado 1	Vegetazione climax - zone dove l'azione dell'uomo è limitata al passaggio, per lo più lungo camminamenti, alla caccia, ecc., senza asportazione di materiale vegetale.
Grado 2	Vegetazione prossima al climax - dove l'impatto umano consiste nell'asportazione di materiale vegetale (taglio, pascolamento).
Grado 3	Aree degradate in seguito a tagli irrazionali, incendi, pascolo eccessivo, con regressione della vegetazione verso stadi più primitivi senza immissione di specie estranee e senza modificazione del substrato (es.: aratura, concimazione, bonifica ecc.).
Grado 4	Aree come sopra dove l'uomo è intervenuto immettendo specie estranee (rimboschimenti) o modificando il substrato (es.: aratura, concimazione, bonifica, ecc.).
Grado 5	Colture non irrigue.
Grado 6	Colture irrigue.
Grado 7	Urbanizzazioni sparse, giardini, parchi, impianti sportivi, colture sotto serra. (non cartografati nel Chianti e incluse nel grado successivo).
Grado 8	Urbanizzazione massiccia (agglomerati urbani), assenza di vegetazione (cave, impianti industriali, discariche).

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il Chianti era già abitato in epoca etrusca e pertanto sono alcuni millenni che quest'area è soggetta a impatto antropico. Fra il medioevo ed il rinascimento, col finire delle guerre tra fazioni e città rivali, si incominciò a lavorare con maggior sicurezza i campi ed avviare a coltura molti terreni che fino ad allora erano bosco (NOTARO, 1994); ma è dagli anni '50 che è iniziata la vera manomissione del territorio chiantigiano, con l'utilizzo di macchinari sempre più potenti, che hanno permesso non solo di effettuare ampi disboscamenti, ma di mettere a coltura aree con pendenze accentuate, con grosso rischio di erosioni e smottamenti; la vite e l'olivo non hanno certamente la capacità di tenuta di un bosco.

Tab. 16 - Gradi di antropizzazione e percentuali di copertura relativi al Chianti.

GRADO	ASPETTI CARTOGRAFATI	%
0		-
1		-
2	Asparago-Ostryetum Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis variante a Juniperus communis Erico-Quercetum cerridis Digitali-Castanetum Viburno-Quercetum ilicis subass. ostryetosum Viburno-Quercetum ilicis subass. typicum Asplenio-Quercetum ilicis Alno-Fraxinetum Erico-Quercetum cerridis con Cistus salvifolius Asplenio-Quercetum ilicis con Cistus sp.pl. <i>tot.</i>	6,26 9,52 12,25 5,08 1,51 0,06 0,70 1,49 3,36 0,23 40,46
3	Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis con Bromus erectus Prunetalia spinosae Calluno-Sarothamnetum + Ulici-Sarothamnetum Agropyro-Dactyletum Onobrychido-Brometum Xerobromion <i>tot.</i>	5,11 1,21 1,11 0,69 2,27 0,03 10,42
4	Asparago-Ostryetum + Pinus sp.pl. Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis variante a Juniperus communis + Pinus sp.pl. Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis con Bromus erectus + Pinus sp.pl. Erico-Quercetum cerridis + Pinus sp.pl. Erico-Quercetum cerridis con Cistus salvifolius + Pinus sp.pl. Prunetalia spinosae + Pinus sp.pl. + Cupressus sempervirens Viburno-Quercetum ilicis subass. ostryetosum + Pinus sp.pl. Asplenio-Quercetum ilicis + Pinus sp.pl. + Cupressus sempervirens Asplenio-Quercetum ilicis con Cistus sp.pl. + Pinus sp.pl. + Cupressus sempervirens Xerobromion + Pinus sp.pl. Rimboschimenti <i>tot.</i>	0,60 1,02 0,20 2,42 0,35 0,04 0,85 0,32 0,08 0,04 5,34 11,26
5	Vigna + seminativo Oliveto + seminativo Vigna + olivo + seminativo Pioppeto Frutteto + Juglans sp. Vigna specializzata Oliveto specializzato Vigna + oliveto specializzati Seminativo <i>tot.</i>	0,91 6,00 1,62 0,19 0,18 12,22 6,42 1,08 7,42 36,04
6		-
7		-
8	Aree urbanizzate Lagheti artificiali Cave <i>tot.</i>	1,33 0,12 0,22 1,67
<p>tot. = 40,46x2+10,42x3+11,26x4+36,04x5+1,67x8 = 350,78 A 350,78/800 = 0,4385 = 43,85% (Indice di antropizzazione) N = 1-A = 1-0,4385 = 0,5615 = 56,15% (Indice di naturalità) Antropizzazione media con stato naturale mediamente rappresentato</p>		

Tab. 17 - Raffronto delle percentuali di copertura e dei gradi di antropizzazione di varie aree della Toscana.

GRADO	PUNTA ALA		PARCO DELLA MAREMMA		VAL DI FARMA		MONTE AMIATA		Alt. 80 _{min} - 934 _{max} m		Alt. 59 _{min} - 818 _{max} m		Alt. 100 _{min} - 893 _{max} m	
	Alt. 0 _{min} - 350 _{max} m	%	Alt. 0 _{min} - 417 _{max} m	%	Alt. 170 _{min} - 797 _{max} m	%	Alt. 491 _{min} - 1738 _{max} m	%	%	%	%	%	%	
0	Cilithmo-Limonietum Pisacchio-Juniperetum Teucricio-Juniperetum	0,23 0,62 0,79 tot. 1,41	Vegetazione palustre Teucricio-Juniperetum	5,39 0,46 tot. 5,85	-	-	-	-						
1	Viburno-Quercetum ilicis Quercio-Fagetea /Quercetea ilicis	52,00 2,43 tot. 54,40	Quercetea ilicis Populetum albae Vegetazione dunale	37,43 0,24 1,01 tot. 38,68	Quercetea ilicis Quercetalia pubescentis Quercetalia robori-petraeae Castagneto Boschi misti Aspetti meso-igrofilii	7,90 5,20 15,10 9,20 13,70 15,00 tot. 66,10	Faggeta Castagneti Boschi misti Querceti	19,58 37,64 6,38 3,53 tot. 67,13	Boschi di sclerofille Roso-Quercetum Asparago-Ostryetum Boschi misti	0,3 18,59 12,55 5,02 tot. 36,46	Cedui nocciolo/carpino Roso-Quercetum Asparago-Ostryetum Boschi misti	0,52 18,97 10,88 2,12 tot. 32,49	Quercetea ilicis Roso-Quercetum Asparago-Ostryetum Erico-Quercetum cerridis Digitali-Castanetum Alno-Fraxinetum	2,50 9,52 6,26 15,61 5,08 1,49 tot. 40,46
2	Erico-Rosmarinetum Ampelodesmo-Ericetum	2,49 9,91 tot. 12,40	Erico-Rosmarinetum Phillyreo-Ericetum Arenile	3,27 8,42 1,01 tot. 12,70	-	-	Cespuglieti	2,35	Prunetalia Mesobromion	8,87 2,62 tot. 11,49	Prunetalia Mesobromion	16,28 15,77 tot. 32,05	Prunetalia Roso-Quercetum con Bromus Calluno-Sarothamnetum Agropyro-Dactyletum Onobrychido-Brometum Xerobromion	1,21 5,11 1,11 0,69 2,27 0,03 tot. 10,42
3	Rimboschimenti Campi abbandonati Arenile	5,40 2,83 0,88 tot. 9,11	Prati salsi Thero-Btrachypodietea Oliveti abbandonati	1,89 1,63 5,50 tot. 9,02	Rimboschimenti Calluno-Ulccetea	0,69 8,50 tot. 9,19	Rimboschimenti Prati pascoli	10,33 11,60 tot. 21,93	Rimboschimenti	20,83	Rimboschimenti	11,32	Asparago-Ostryetum + Pinus Roso-Quercetum + Pinus Erico-Quercetum cerridis + Pinus Prunetalia + Pinus Quercetea ilicis + Pinus Xerobromion + Pinus Rimboschimenti	0,60 1,22 2,77 0,04 1,25 0,04 5,34 tot. 11,26
4	Culture non irrigue	2,94	Vigneti Oliveti giovani Altre culture legnose	1,52 1,63 0,65 tot. 3,80	Cultivi	24,30	Coltivazioni legnose Coltivazioni erbacee	4,68 3,00 tot. 7,68	Coltivazioni legnose Vigneti specializzati Seminativi	23,11 0,33 4,07 tot. 27,51	Coltivazioni legnose Vigneti specializzati Seminativi	14,71 0,39 4,96 tot. 20,06	Vigna+oliveto+seminativo Altre colture Vigna+oliveto specializzato Seminativo	8,53 0,37 19,72 7,42 tot. 36,04
5	Culture irrigue	10,2	Culture irrigue	29,57	-	-	-	-						
6	Urbanizzazioni sparse Impianti sportivi	2,29 2,55 tot. 4,84	-	-	-	-	-	-	Parchi	2,11	Parchi	0,39	Aree urbanizzate Lagheti artificiali Cave	1,33 0,12 0,22 tot. 1,67
7	Area edificata Discariche	4,30 0,08 tot. 4,38	Area edificata	0,33	Cave	0,33	Scavi	0,11	Urbano	1,50	Urbano	3,71		
8	(328,99/800=0,4112) A = 41,12 N = 58,88		(356,45/800=0,4456) A = 44,56 N = 55,44		(293,10/800=0,3663) A = 36,63 N = 63,37		(268,31/800=0,3354) A = 33,54 N = 66,46		(354,63/800=0,4433) A = 44,33 N = 55,67		(339,12/800=0,4239) A = 42,39 N = 57,61		(350,78/800=0,4385) A = 43,85 N = 56,15	
	Antropizzazione media e stato naturale mediamente rappresentato		Antropizzazione media e stato naturale mediamente rappresentato		Antropizzazione debole e stato naturale largamente rappresentato		Antropizzazione debole e stato naturale largamente rappresentato		Antropizzazione molto debole e stato naturale largamente rappresentato					

Ma nel Chianti, notevole impatto hanno avuto anche i rimboschimenti, effettuati sia su aree dismesse dalle colture (circa 44 km²), che su vegetazione degradata (circa 50 km²). La messa a dimora di essenze (quasi esclusivamente conifere) esotiche, o comunque estranee alla flora chiantigiana, non solo ha danneggiato il paesaggio, ma ha bloccato il dinamismo naturale, creando talora gravi problemi gestionali.

Negli ultimi venti anni, infine, si è assistito ad una frenetica corsa all'acquisto di casolari, fattorie e borghi, da parte di Società e/o privati, provenienti dal nord Europa e da oltre Oceano. Questo se da un lato ha permesso il mantenimento e talvolta il recupero di una ar-

chitettura tipica del Chianti, dall'altro sta lentamente assorbendo e, quindi, distruggendo, la cultura contadina che ha fatto questa terra unica nel patrimonio toscano, ma non solo.

Nonostante tutto questo e, dato che la peculiarità del Chianti è quella di essere una piccola regione artificiale modellata dall'uomo, in cui mancano aspetti vegetazionali immuni da interventi antropici e dove le formazioni più naturali sono i boschi cedui, questo territorio mostra a tutt'oggi un buon grado di naturalità, confrontabile con la maggior parte delle aree non sottoposte a vincoli.

ELENCO DEI RILIEVI

Tab. 3 - Ril. 2 (26.6.84) Corsignano . Ril. 3 (26.6.94) Corsignano. Ril. 4 (7.7.84) Monte Calvo . **Tab. 4** - Ril. 5 (26.5.94) Casa la Quercia, Cedda. Ril. 6 (26.5.94) Casa la Quercia, Cedda. Ril. 7 (26.5.94) Casa la Quercia, Cedda. Ril. 8 (22.7.89) S. Agnese. Ril. 9 (31.5.90) Patrignone, Sante Dame. **Tab. 5** - Ril. 10 (7.7.93) Monte Calvo . Ril. 11 (20.6.90) La Casa, S. Donato in Perano. Ril. 12 (18.9.91) Monte Querciabella. Ril. 13 (6.7.93) I Pianacci, Volpaia. **Tab. 6** - Ril. 14 (11.7.91) Croce ai Trogoli, Monte Scalari. Ril. 15 (11.7.91) Croce ai Trogoli, Monte Scalari. **Tab. 7** - Ril. 16 (13.6.91) Casa dell'Oste, tra Monteliscia e Geggiano. Ril. 17 (14.6.92) Bivio per Monti. Ril. 18 (20.6.90) Tra Casa Spagne e bivio per Olena. Ril. 19 (31.5.90) Macia Morta, strada per Masseto. Ril. 20 (31.5.90) Bivio per Tregole. Ril. 21 (31.5.90) SS. 222 tra Casa Frassi di Sopra e bivio per Capanno. Ril. 22 (6.7.92) A sud di Macia Morta. **Tab. 8** - Ril. 23 (31.5.90) Cerna. Ril. 24 (31.5.90) Rodano, Lilliano. Ril. 25 (25.6.92) Giobbole. Ril. 26 (30.5.91) Cafaggio . **Tab. 9** - Ril. 27

(6.7.91) A sud di Macia Morta. Ril. 28 (20.6.90) Bivio per Tregole. Ril. 29 (5.7.93) Poggio la Croce . Ril. 30 (22.7.93) Poggio di Ricavo. Ril. 31 (5.7.93) Poggio la Croce . **Tab. 10** - Ril. 32 (10.6.90) Podere Faule. Ril. 33 (10.7.91) Bivio per Fietri. Ril. 34 (11.7.91) Ponte di Dudda. Ril. 35 (18.9.92) Badia Montemuro. **Tab. 11** - Ril. 36 (4.5.90) Vallenuova. Ril. 37 (4.5.90) Cacchiano. Ril. 38 (14.4.90) Monti in Chianti. Ril. 39 (14.4.90) Bivio per Corsignano. Ril. 40 (14.4.90) Castagnoli. Ril. 41 (14.4.90) Argenina. Ril. 42 (9.5.91) Panzano. Ril. 43 (4.5.90) Pod. La Lama, Castell'in Villa. Ril. 44 (9.5.91) Casa Querce, tra Panzano e Greve. Ril. 45 (4.5.90) Pod. Pianarsiccio. Ril. 46 (9.5.91) M. Bernardi, bivio per Greve-Panzano. Ril. 47 (9.5.91) M. Bernardi, bivio per Greve-Panzano. Ril. 48 (4.5.91) Villa M. Giachi. Ril. 49 (4.5.91) Villa M. Giachi. Ril. 50 (4.5.91) Poggio Bonelli. **Tab. 12** - Ril. 51 (9.6.92) Tra Casello e S. Margherita. Ril. 52 (6.7.92) Macia Morta. **Tab. 13** - Ril. 53 (10.7.92) Le Muricce. **Tab. 14** - Ril. 54 (10.7.92) Le Muricce.

BIBLIOGRAFIA

ANDERBERG M.R., 1973 - Cluster analysis for application. *Academic Press, New York*. 359 pp.
 ARCANGELI G., 1899 - Una rapida escursione a Moncioni e Brolio. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, 53(3/4):97-130.
 ARRIGONI P.V., 1972 - Ricerche fitoclimatiche sulla Toscana a sud dell'Arno. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem., Serie B*, 79:97-106.
 ARRIGONI P. V. 1997 - Documenti per la carta della vegetazione delle Cerbaie (Toscana settentrionale). *Parlatorea 2*: 39-71.
 ARRIGONI P. V. 1998 - La vegetazione forestale - Boschi e macchie di Toscana. *Ed. Regione Toscana*.
 ARRIGONI P.V., BARTOLINI L., 1992 - Carta della vegetazione della Calvana di Prato (Toscana). *S.E.L.C.A., Firenze*.
 ARRIGONI P.V., FOGGIB., 1992 - Carta della vegetazione del Monte Morello (prov. di Firenze). *S.E.L.C.A., Firenze*.

ARRIGONI P.V., NARDI E., 1975 - Documenti per la carta della vegetazione del Monte Amiata. *Webbia*, 29:717-785.
 ARRIGONI P.V., NARDI E., RAFFAELLI M., 1985 - La vegetazione del parco naturale della Maremma (Toscana). *Università degli studi di Firenze, Dipartimento di Biologia Vegetale*. pp. 1-39.
 BARAZZUOLI P., GUASPARRI G., SALLEOLINI M., 1993 - Il Clima. In: *Giusti F. (Ed.) - La Storia Naturale della Toscana Meridionale*. Ed. Pizzi. Milano. pp. 141-171.
 BINI M., BROGIL L., EQUIZI P., MECCIA, 1983 - Inventario forestale della Toscana. Monti del Chianti (settore meridionale). Carta forestale sperimentale. Scala 1:25.000. *S.E.L.C.A., Firenze*.
 BIONDI E., 1982 - *L'Ostrya carpinifolia* Scop. sul litorale delle Marche (Italia centrale). *Studia Geobotanica*, 2:141-147.

PROSPETTO SINTASSONOMICO

QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. 1947

Quercetalia ilicis Br.-Bl. (1931)1936

Quercion ilicis Br.-Bl. (1931)1936

Viburno-Quercetum ilicis (Br.-Bl. 1932)Rivas-Martinez 1974 subass. typicum

Viburno-Quercetum ilicis (Br.-Bl. 1932)Rivas-Martinez 1974 subass. ostryetosum De Bolos 1970

Asplenio-Quercetum ilicis (Br.-Bl. 1936)Rivas-Martinez 1974

Asplenio-Quercetum ilicis (Br.-Bl. 1936)Rivas-Martinez 1974 con *Cistus* sp.pl.

QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. et Vl. 1937

Quercetalia pubescenti-petraeae Klika 1933 corr. Morav. in Beguin et Theurillat 1984

Lonicero-Quercion pubescentis Arrigoni e Foggi 1988

Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis Biondi 1986 variante a *Juniperus communis*

Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis Biondi 1986 con *Bromus erectus*

Erico-Quercetum cerridis Arrigoni 1990

Erico-Quercetum cerridis Arrigoni 1990 con *Cistus salvifolius*

Asparago-Ostryetum Biondi 1982 variante a *Pyracantha coccinea*

Lathyro montani-Quercion cerridis Scoppola e Filesi 1993

Digitali-Castanetum Gamisans 1977

Populetalia albae Br.-Bl. 1931

Alno-Ulmion Br.-Bl. et Tx. 1943

Alno-Fraxinetum oxycarpae Tchou 1946

Prunetalia spinosae Tx. 1952

Pruno-Rubion fruticosi Tx.52 corr. Doing 62 em.

Calluno-Sarothamnetum Malc. 1929 em. Oberd. 1957

Ulici-Sarothamnetum Oberd. 1957

FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl. et Tx. 1943

Brometalia Br.-Bl. 1936

Mesobromion erecti (Br.-Bl. et Moor 1938) Knapp 1942 ex Oberd. (1950)1957

Onobrychido-Brometum Müller 1966

Xerobromion Br.-Bl. et Moor 1938 em. Morav. in Holub et al. 1967

ROSMARINETEA OFFICINALIS Rivas-Martinez, Diaz, Prieto, Loidi et Penas 1991

Rosmarinetalia officinalis Br.-Bl. ex Molinier 1934

PHRAGMITETEA Tx. et Prsg. 1942

Phragmitetalia W.Koch 1926

Sparganio-Glycerion Br.-Bl. et Siss. in Boer 1942

Glycerietum plicatae (Kulcz. 1928) Oberd. 1954

CHENOPODIETEA Br.-Bl. 1952

Chenopodietalia Br.-Bl. (1931)1936

Chenopodion muralis Br.-Bl. (1931)1936

Urtico-Sambucetum ebuli Br.-Bl. 1936

AGROPYRETEA INTERMEDI-REPENTIS (Ob. et al. 1967) Müller et Görs 1969

Agropyretalia intermedi-repentis Ob. et al. 1967) Müller et Görs 1969

Convolvulo-Agrophyron repentis Görs 1966

Agropyro-Dactyletum Ubaldi 1976

STELLARIETEA MEDIAE Tx., Lohm. et Prsg. in Tx. 1950

Polygono-Chenopodietalia (Tx. et Lohm. in Tx. 1950) Tx. in Lohm. et al. 1962

Fumario-Euphorbion Müller in Görs 1966

- BIONDI E., 1986 - La vegetazione del monte Conero (con carta della vegetazione scala 1:10.000). *Regione Marche, Assess. Urbanistica Ambiente*, pp. 94.
- BIONDI E., ALLEGREZZA M., GUITIAN J., 1988 - Mantelli di vegetazione nel piano collinare dell'Appennino centrale. *Doc. Phytosoc.*, n.s., XI: 479-490.
- BIONDI E., BALLELLI S., ALLEGREZZA M. e ZUCCARELLO V., 1995 - La vegetazione dell'ordine Brometalia erecti Br.-B. 1936 nell'Appennino (Italia). *Fitosociologia*, 30:3-45.
- BLASI C., FEOLI E., AVENA G.C., 1982 - Due nuove associazioni dei *Quercetalia pubescentis* dell'Appennino centrale. *Studia Geobotanica*, 2:155-167.
- BOLOS O. DE, 1967 - Comunidades vegetales de las comarcas proximas al litoral situadas entre los rios Llobregat y Segura. *Mem. Real Acad. Cienc. Artes Barcelona*, 38(1): 1-269.
- BRAUN-BLANQUET J., ROUSSINE M., NEGRE R., 1952 - Les Groupements Végétaux de la France Méditerranéenne. *C.N.R.S.*
- CASINI S., CHIARUCCIA, DE DOMINICIS V., 1995 - Phytosociology and ecology of the Chianti woodlands. *Fitosociologia*, 29:115-136.
- CASINI S., DE DOMINICIS V., 1996 - Carta della Vegetazione del Chianti, studio fisionomico (scala 1:25.000). *S.E.L.C.A. Firenze*.
- CIAMPI C., 1946 - Su una colonia isolata di *Quercus suber* nel Chiantigiano. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., 53: 342-344.
- CIANFERONI R., 1984 - L'agricoltura nel Chianti senese. Caratteri della crisi e linee di sviluppo. In "Studio di Fattibilità di un programma speciale di sviluppo per la sub-area omogenea del Chianti Senese". *CEE, Centro 2P - Firenze*.
- DE DOMINICIS V., 1973 - Inquadramento fitosociologico delle leccete dei dintorni di Siena. *Giorn. Bot. Ital.*, 107:249-262.
- DE DOMINICIS V., 1994 - I boschi del Chianti. Problemi sintassonomici. - *Chianti, storia, arte, cultura, territorio*, 17: 17-36.
- DE DOMINICIS V., e BUSSOTTI F., 1984 - Foreste e pascoli. - In: AA.VV. - Studio di fattibilità di un programma speciale di sviluppo per la sub-area omogenea del Chianti Senese. pp. 165-255. *C.E.E., rif. 7/5*.
- DE DOMINICIS V., CASINI S., 1977 - Carta della Vegetazione della Val di Farma (Colline Metallifere) - *Litogr. Artist. Cartogr., Firenze*.
- DE DOMINICIS V., CASINI S., 1979 - Memoria illustrativa per la carta della vegetazione della Val di Farma (Colline Metallifere). *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem., serie B*, 86:1-36.
- DE DOMINICIS V., CASINI S., 1980 - I querceti decidui delle colline del Senese e del Grossetano (Toscana centro-meridionale). *Not. Fitosoc.*, 16:17-21.
- DE DOMINICIS V., CASINI S., MARIOTTI M., BOSCAGLI A., 1988 - La vegetazione di Punta Ala (Grosseto). *Webbia*, 42:101-143.
- DE DOMINICIS V., CASINI S., PERINI C., 1984 - Carta della vegetazione del Chianti Senese. In: AA.VV. - Studio di fattibilità di un programma speciale di sviluppo per la sub-area omogenea del Chianti Senese. *C.E.E., rif. 7/5*.
- DE DOMINICIS V., REGNI E., PERSIANO T., MARIOTTI M., 1986 - Ricerche geobotaniche in Val di Merse (Toscana meridionale). III. Contributo alla conoscenza della vegetazione di Pian di Feccia e Pian Ferrale. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., serie B*, 93:157-183.
- DE PHILIPPIS A., 1937 - Classificazioni ed indici del clima in rapporto alla vegetazione forestale italiana. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., 44:1-169.
- DIEZ GARRETAS B., ASENSI MARFIL A., 1993 - Revision sintaxonomica y sinsistemática de la clase Rosmarinetea officinalis Br.-Bl.1947 em. Rivas-Martinez, T.E. Diaz, Fdez. Prieto, Loidi e Penas 1991 como base tipologica de los habitats en Andalucía (España). *Colloques phytosociologiques*, XXII:539-553.
- FENAROLI L., 1970 - Note illustrative della carta della vegetazione reale d'Italia. *Min. Agr. For., Roma. Collana Verde*, 28.
- FERRARINI E., MARRACCINI L., 1979 - Pollini fossili in depositi lacustri della valle della Farma (Toscana meridionale). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., serie B*, 85:29-34.
- FIORI A., 1908 - Flora Analitica d'Italia. Introduzione geobotanica e chiave delle famiglie. *Padova*.
- GABBRIELLI A., 1961 - I terreni e le pinete di M. Luco (Chianti senese). *Atti Congr. Naz. Rimb. ricost. boschi degradati, Firenze*, 2:127-147.
- GABBRIELLI A., 1964 - Divagazioni storiche e forestali sulla campagna senese. *Ann. Acc. Ital. Sci. For.*, 15:363-398.
- GIANNINI R., 1974 - I boschi del Chianti. - In: Il Chianti Classico. pp. 36-41 - *Ed. Cons. Vino Chianti Classico - Firenze*.
- GIORGI E., 1974 - La popolazione e l'economia del Chianti Classico. In: Il Chianti Classico. pp. 166-188 - *Ed. Consorzio Vino Chianti Classico - Firenze*.
- GREMAUD M., 1978 - Etude de la vegetation des vignes abandonnees du Vully (Suisse). *Doc. Phytosoc.*, n.s., 3: 245-277.
- LANDI R., NICOLELLI M., 1977 - Tecnica colturale del giaggiolo: otto anni di sperimentazione a Caspri. *Boll. Soc. Ital. Iris - Firenze*. pp. 1-28.
- LAUSI D., PIGNATTI S., POLDINI L., 1978 - Carta della vegetazione dell'Alto Friuli. Zona colpita dai terremoti del maggio-settembre 1976. pp. 1-51. *C.N.R. Collana Prog. Fin. "Promozione Qual. Amb." AQ/1/3*.
- MANNUCCI A., 1994 - I boschi del Chianti: problemi e prospettive. *Chianti, storia, arte, cultura, territorio*, 17:127-138.
- MARIOTTI M., 1989 - Osservazioni sulle formazioni a *Ulex europaeus* L. della Liguria orientale. *Allionia*, 29:25-35.
- MERENDI A., 1927 - I querceti del Chianti. *L'Alpe*, 15(4):108-113.
- MEUSEL H., JAGER E., WEINERT E., 1965 - Vergleichende chorologie der zentraleuropäischen flora. *Gustav Fischer, Jena*.
- MINISTERO LL.PP.- SERVIZIO IDROGRAFICO - 1921-1987. Annali Idrologici. *Ist. Pol. Stato*.
- MORETTI I., STOPANI R., 1974 - Il Chianti: architettura e territorio. In: Il Chianti Classico. pp. 81-104 - *Ed. Consorzio*

- Vino Chianti Classico – Firenze.*
- NEGRI G., 1934 - Ricerche sulla distribuzione altimetrica della vegetazione in Italia. Introduzione. *Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., 41: 327-364.*
- NOTARO G., 1994 – La “Questione forestale “ in Chianti. – Il Bosco nel Chianti. *Chianti – Storia, arte, cultura, territorio 17:141-143. (Siena).*
- PAVARIA, 1916 - Studio preliminare nelle colture di specie forestali esotiche in Italia. *Ann. R. Ist. Sup. Forest. Naz., Firenze, 1:159-379.*
- PAVARIA, 1926 - L'ambiente fisico della selvicoltura italiana. Italia forestale. *Ann. R. Ist. Sup. Agr. For., Firenze.*
- PIGNATTI S., 1979 - I piani di vegetazione in Italia. *Giorn. Bot. Ital., 113:411-428.*
- PIGNATTI S., 1982 - Flora d'Italia. *Edagricole, Bologna.*
- PIUSSI P., ZANZI SULLI A., 1994 - Una storia dei boschi del Chianti. *Chianti, storia, arte, cultura, territorio, 17: 37-54.*
- RASPI A., SULLI M., 1969 - Prime indagini sull'influenza di differenti specie forestali sulla pedogenesi del Chianti. *Pubbl. Ist. Sper. Selvicolt. Arezzo, n. 16: 1-52.*
- REGIONE TOSCANA - Aereofotogrammi (scala 1:7.500 e 1:13.000).
- REGIONE TOSCANA, GIUNTA REGIONALE, 1986 - Carta dell'uso del suolo della Toscana (1:25.000).
- REPETTI E., 1833 - Dizionario geografico fisico-storico della Toscana, contenente la descrizione di tutti i luoghi del Granducato, Ducato di Lucca, Garfagnana e Lunigiana - *Firenze.*
- ROMBAI L., STOPANI R., 1981 - Il Chianti. *Ed. Valsecchi.*
- SALVESTRINI F., 1994 – Il bosco negli statuti rurali del comprensorio chiantigiano (seconda metà del XIV – seconda metà del XVI secolo). *Chianti, storia, arte, cultura, territorio, 17:79-106.*
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1965-1967. Carta Geologica d'Italia 1:100.000. Foglio 106,113,114.
- STORTELDER A.H.F., BERGMAN H.H.M., WESTHOFF V., 1986 - Vegetation information values in a sub-mediterranean ecosystem. Application of information on plant species and plant communities in the Farma barrage effect study. *Doc. Phytosoc., n.s., X: 1-26.*
- THORNTHWAITE C.W., 1948 - An approach toward a rational classification of climate. *Geogr. Rev., 38:55-94.*
- TOMASELLI R., 1970 - Note illustrative della carta della vegetazione naturale potenziale d'Italia. *Min. Agr. For., Roma, Collana Verde, 27.*
- TOURING CLUB ITALIANO, 1959 - Guida d'Italia: Toscana. *Terza Ed. Milano.*
- UBALDI D., 1988 - La vegetazione boschiva della provincia di Pesaro e Urbino. *Esercitaz. Acc. Agr. Pesaro, serie 3, 20:99-192.*
- VAN DER MAAREL E., 1979 - Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio, 39:97-114.*
- VOS W., STORTELDER A., 1992 - Vanishing Tuscan landscapes. *Pudoc Sci. Publ. Wageningen.*
- WILDI O., ORLOCI L., 1990 - Numerical exploration of community patterns. *SPB Acad. Publ. bv, The Hague. pp. 124.*