

ANTONIO GABELLINI (\*), DANIELE VICIANI (\*\*)

## CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELLA VEGETAZIONE DELLE FORESTE REGIONALI “VALLE BENEDETTA - MONTENERO” (COLLINE LIVORNESI, TOSCANA)

**Riassunto** - Vengono presentati i risultati di uno studio vegetazionale fitosociologico delle Foreste Regionali Montenero e Valle Benedetta, poste sulle colline Livornesi. La vegetazione è stata descritta attraverso l'analisi di 76 rilievi fitosociologici originali e dei dati di letteratura. Nell'area sono presenti numerosi tipi di bosco, macchia e gariga, che sono stati riferiti a *syntaxa* noti. Lo studio analizza in breve anche gli aspetti conservazionistici relativi a flora e habitat di interesse regionale e comunitario. Infine, vengono forniti alcuni indirizzi di gestione agronomico-forestale per la conservazione delle fitocenosi naturalisticamente più interessanti.

**Parole chiave** - conservazione, habitat, fitosociologia, sintassonomia, vegetazione, Toscana occidentale, Italia.

**Abstract** - *Contribution to the knowledge of the vegetation of the Regional Forests “Valle Benedetta” and “Montenero” (Lephorn Hills, Tuscany)* - The results of a vegetation survey carried out with the Braun-Blanquet method on the Regional Forests named “Valle Benedetta” and “Montenero”, located in western Tuscany on Lephorn Hills, are here presented. Vegetation has been described by literature and 76 original phytosociological relevés, which allowed several vegetation types to be singled out. Numerous sclerophyllous and deciduous forest, shrubland and garrigue vegetation types have been attributed to existing *syntaxa*. Then, the study briefly considers the distribution of plants and habitats deserving conservation treatment according to European Habitat Directives and Tuscan laws. Finally, some agronomic and forest management guidelines for the conservation of the most interesting naturalistic phytocoenoses are given.

**Key words** - conservation, habitat, phytosociology, syntaxonomy, vegetation, western Tuscany, Italy

### INTRODUZIONE

In questo lavoro viene presentato uno studio fitosociologico sulla vegetazione delle Foreste Regionali Valle Benedetta e Montenero, localizzate sulle Colline Livornesi (LI). Tale indagine è stata realizzata in occasione della stesura dei Piani di Gestione Forestale delle due proprietà, per assicurare una conoscenza adeguata delle tipologie vegetazionali esistenti e valorizzare e/o tutelare quelle di maggior valore naturalistico. L'indagine, i cui risultati sono esposti qui di seguito,

si è resa necessaria poiché i lavori vegetazionali che avevano interessato specificamente quest'area sono risultati tutto sommato pochi e spesso non molto approfonditi: Ansaldo *et al.* (1988) avevano indagato un'area compresa nelle riserve, la valle della Sambuca, mentre qualche altro dato a scala poco dettagliata si può trovare nelle carte della vegetazione forestale di Arrigoni *et al.* (1999; 2006). I boschi di zone contermini a questa porzione della Toscana sono stati oggetto di studio da parte di alcuni autori (Di Tommaso & Signorini, 1999) mentre molti contributi floristico-vegetazionali hanno riguardato le aree serpentinosi e in particolare il Monte Pelato di Castiglioncello, esterno alle riserve (Fiori, 1920; Chiarugi, 1923; 1927; 1928; 1934; Marchiori & Tornadore-Marchiori 1977, Zocco Pisana *et al.*, 1990; Chiarucci *et al.*, 1995; 1998, Gestri & Peruzzi, 2012).

### METODOLOGIA

Lo studio delle caratteristiche vegetazionali della Foreste Regionali Valle Benedetta e Montenero è stato effettuato sulla scorta di 76 rilievi eseguiti tra il 2000 e il 2001 nei mesi di maggio e giugno secondo la metodologia e la scala di abbondanza-dominanza proposta da Braun-Blanquet (1964).

I rilievi hanno interessato tutte le tipologie vegetazionali di superficie apprezzabile alla scala di lavoro (1:10.000) pianificando il numero e la distribuzione dei rilievi in base ai risultati di apposita fotointerpretazione fisionomica ed alla consultazione di lavori forestali precedentemente eseguiti (DREAM Italia, 1983). I rilievi sono stati integrati con lo studio di aspetti particolari emersi durante il campionamento, indipendentemente dall'esiguità delle superfici occupate. Durante l'esecuzione dei rilievi sono state raccolte e determinate in laboratorio le specie dubbie e di difficile identificazione. La nomenclatura adottata ha seguito principalmente Conti *et al.* (2005; 2007) e Pignatti (1982); un valido contributo sull'identificazio-

(\*) Via Grocco 20, 50139 Firenze, Italy. E-mail: antonio.gabellini@tin.it

(\*\*) Dipartimento di Biologia, Laboratorio di Biologia vegetale, Università di Firenze, Via G. La Pira 4, 50121 Firenze, Italy. E-mail: daniele.viciani@unifi.it

ne di alcune specie critiche dell'area, in particolare dei substrati serpentinosi, è venuto dai recenti lavori di Peruzzi *et al.* (2011) e di Gestri & Peruzzi (2012). Le tabelle brute dei rilievi dei boschi caducifogli sono state sottoposte ad analisi esplorative tramite l'impiego di pacchetti statistici (PAST, cfr. Hammer *et al.*, 2001). Sono state effettuate alcune cluster analysis sulle matrici specie x rilievi, con i valori di abbondanza-dominanza modificati in accordo con Van Der Maarel (1979) e Noest *et al.* (1989), usando come indici di similarità la distanza sulla corda, quella euclidea, Jacard e come algoritmi il legame medio (UPGMA) e il metodo di Ward.

Per l'inquadramento sintassonomico a livelli superiori si è fatto riferimento alle revisioni nomenclaturali e sintassonomiche dell'ordine *Quercetalia pubescenti-petraeae* (Blasi *et al.*, 2004), dei boschi di leccio (Biondi *et al.*, 2003), alla monografia edita dalla Regione Toscana (Arrigoni, 1998), al lavoro di Di Pietro *et al.* (2010) e, principalmente, al recente Prodromo della vegetazione italiana (Biondi *et al.*, 2014).

Nelle tabelle non sono riportate le specie sporadiche, ovvero con una sola presenza, con basso valore di abbondanza-dominanza, se non significative. Se un tipo vegetazionale è rappresentato da un solo rilievo questo è inserito nel testo. Per ogni formazione vegetale censita sono stati individuati gli habitat d'interesse comunitario e prioritari compresi nell'All. I della Dir. 43/92/CEE, citati secondo la nomenclatura prevista dal D.M. del 10.01.1999.

## GENERALITÀ SULL'AREA DI STUDIO

### LINEAMENTI GEOLOGICI E CLIMATICI

I complessi forestali Valle Benedetta e Montenero (Fig. 1) occupano una superficie di circa 2.070 ha e ricadono nei comuni di Livorno, Rosignano Marittimo

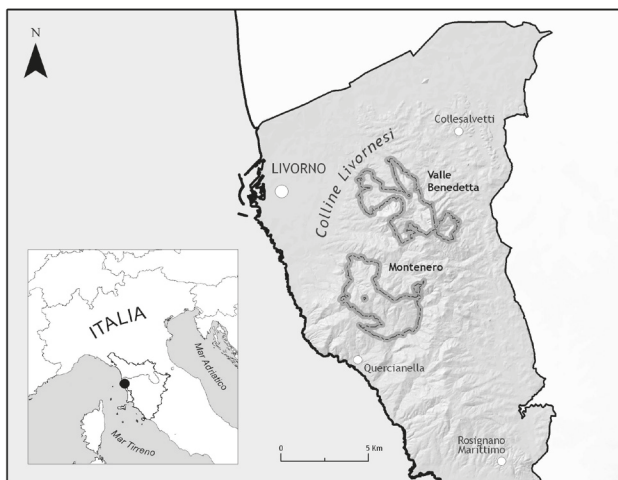


Fig. 1

e Collesalvetti, in un'area collinare prossima alla costa e retrostante la città di Livorno. Si tratta infatti di due complessi di estensione quasi uguale, fortemente sfruttati nel corso del tempo ma attualmente privi o quasi di insediamenti umani, che consistono, prevalentemente negli appezzamenti agricoli dei Poderi Quarata, del Gorgo, Cafaggio I e II. Il complesso Valle Benedetta è il più settentrionale, è posto a Nord di detta località, ha una forma particolare assai digitata. Le quote sono comprese tra i 16 m s.l.m. di Vallelunga e i 450 m di Poggio Vaccaie.

Il complesso Montenero è posto a Nord-Est della località omonima. La foresta si presenta più compatta e leggermente allungata in direzione Nord-Ovest, Sud-Est. Le quote sono comprese tra i 56 m s.l.m. del Torrente Chioma a Podere del Gorgo e i 333 m di Poggio Caprone.

Sotto l'aspetto litologico si tratta di un territorio abbastanza omogeneo in quanto la quasi totalità dell'area è interessata dalla "Coltre Ofiolitica". Predominano gli argilloscisti con affioramento diffuso di rocce diverse: a Monte La Poggia e Monte Cancellia, calcare marnoso "Alberese"; a Monte Corbolone, Poggio Castello e Poggio Sperticaio, serpentina, secondariamente, gabbro e diabase; a Poggio Caprone, graniti (Servizio Geologico d'Italia, 1954). Modesti depositi alluvionali sono presenti lungo i corsi d'acqua maggiori: Torrente Chioma, Botro Quarata, Fosso delle Capanne, Rio Paganello, Botro delle Arme, Botro di Sambuca.

La morfologia segue la natura dei litotipi. Generalmente si tratta di colline dai crinali arrotondati che degradano sempre più ripidamente verso gli impluvi, dove l'erosione di sponda è intensa.

Il clima (Bigi & Rustici, 1984) è assai variabile: la porzione orientale della foresta rientra nel tipo climatico umido B1 e quella occidentale nel subumido C2, evidenziando quindi una tendenza generale all'aumento dell'umidità globale man mano che ci si allontana dalla costa. Le precipitazioni medie annue sono comprese tra i 787 mm di Livorno e i 978 mm di Nugola (Collesalvetti). Le precipitazioni estive annuali sono estremamente ridotte, abbondantemente inferiori a 150 mm. La temperatura media annua è di 15,6°C per Livorno e di 15,1°C per Nugola.

### IL PAESAGGIO VEGETALE

Tutta l'area di studio è caratterizzata da una marcata prevalenza delle formazioni forestali e dalle relative forme legnose di degradazione. Il bosco e la macchia risultano, infatti, le tipologie di uso del suolo più diffuse interessando gran parte della proprietà.

L'area di studio, confermando quanto già riportato in bibliografia (Arrigoni *et al.*, 1999; 2006) è caratterizzata dalla dominanza delle sclerofille con presenza di

latifoglie decidue nelle aree d'impluvio e, nella foresta di Valle Benedetta, nella porzione medio bassa dei versanti con esposizione settentrionale. Fa eccezione la porzione di Parrana: versanti Nordorientali di Poggio Vaccaia e Poggio Stipeto, dove il bosco di cerro prevale sulle altre formazioni.

Tra le formazioni di sclerofille, nella foresta di Valle Benedetta, prevalgono i boschi di leccio, con un modesto lembo di sughereta. Le macchie, costituite prevalentemente da un consorzio misto dominato da erica arborea e corbezzolo, sono confinate sui crinali e sui versanti meridionali di Poggio Cancellalaia.

Nella foresta di Montenero prevale, invece, la macchia di erica e corbezzolo che copre la quasi totalità della porzione medio alta dei versanti confinando il leccio in quella inferiore e il cerro alla sola porzione d'impluvio. Nella porzione meridionale di questo complesso tra Ferracci e Le Torricelle la macchia è arricchita dalla presenza del pino d'Aleppo. Le colline livornesi sono, infatti, l'unico luogo dove questa specie è ritenuta spontanea in Toscana (Bernetti, 1987; Di Tommaso & Signorini, 1999).

La presenza di estesi affioramenti di serpentine a Poggio Corbolone e alle Razzinaie, sebbene fortemente interessati da impianti di conifere (pino marittimo, pino domestico, cipresso comune ed americano), ha permesso la conservazione di lembi di garighe di serpentinofite solo in parte evoluti in gineprei di ginepro rosso. Lo sfruttamento antropico diretto ed indiretto di questo territorio, nel tempo, è stato intensissimo (ceduazione per legnatico, resinazione delle conifere, pascolo, incendi, ecc.); ne sono testimoni l'estensione della macchia secondaria, i cisteti e le stesse incisioni della resinazione ancora visibili sul tronco dei pini d'Aleppo più annosi.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

### DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE

#### Le garighe di serpentinofite (Tabella 1).

Sono presenti a Poggio Corbolone e alle Razzinaie. Occupano superfici limitate a mosaico con di nuclei di pino marittimo e gineprei di *Juniperus oxycedrus* (da ascrivere nell'area alla subsp. *deltoides* N.G. Passal., secondo Gestri & Peruzzi, 2012 e Peruzzi *et al.*, 2011). Le cenosi più estese sono localizzate in corrispondenza delle due cave dismesse.

La copertura è discontinua con affioramento di roccia nuda. Com'è noto, il substrato geologico particolare e le conseguenti condizioni estreme (Chiarucci, 2004; Sacconi *et al.*, 2007) permettono la vita di poche piante, in gran parte endemiche, fortemente specializzate; le specie caratterizzanti sono: *Alyssum bertolonii*, *Armeria denticulata*, *Centaurea paniculata* subsp. *marem-*

*mana*, *Biscutella pichiana*, *Euphorbia nicaeensis*, *Koeleria splendens* subsp. *ophiolitica*.

Come già osservato da altri autori (Fiori, 1920; Chiarucci *et al.*, 1995) viene confermata l'assenza di *Euphorbia spinosa*. Questa assenza è un'eccezione in quanto la specie, in Toscana, tipizza le cenosi vegetali serpentinicole prossime al mare e di transizione con quelle liguri (Chiarucci *et al.*, 1995).

Altre specie d'interesse fitogeografico presenti sono: *Stipa etrusca*, *Iris lutescens*, *Festuca inops*.

Fitosociologicamente queste garighe sono inquadrabili nell'associazione *Armeria denticulatae-Alysetum bertolonii*, diffusa nelle aree ofiolitiche continentali dell'intera regione (Arrigoni *et al.*, 1983; Chiarucci *et al.*, 1995; Viciani *et al.*, 2005).

Gli ambienti occupati in prevalenza da queste garighe ospitano un habitat di particolare interesse, che secondo il Manuale Italiano di interpretazione degli habitat (Biondi & Blasi, 2009) può essere riferito alle "Formazioni erbose calaminari dei *Violetalia calaminariae*" (cod. Natura 2000: 6130).

Queste fitocenosi per la rarità e l'importanza ecologica (biodiversità strutturale e cenologica) e fitogeografica necessitano, in accordo con quanto espresso da altri autori (De Dominicis, 1993; Chiarucci & De Dominicis, 1995; Chiarucci *et al.*, 1995, Chiarucci, 2004; Viciani *et al.*, 2005; Ceppatelli & Gabellini, 2006), di un'attenta opera di conservazione e recupero culturale con eliminazione della pineta di marittimo introdotta dall'uomo negli ultimi 50-60 anni.

#### Lande a *Cistus sp.pl.* su suoli poco evoluti in stazioni calde ed asciutte

Queste sono presenti, in modo apprezzabile, a valle della Strada Provinciale Circuito di Montenero, dove costituiscono una fase di colonizzazione di un terreno precedentemente interessato da coltura agraria. Piccoli nuclei di cisteto sono comunque diffusi in tutta la foresta all'interno della macchia, in particolare, in corrispondenza di terreni estremamente superficiali.

Queste fitocenosi sono favorite dagli incendi e costituiscono, per lo più, aspetti dinamici di transizione verso la macchia mediterranea.

La copertura è continua e formata principalmente da *Cistus salvifolius* e *C. monspeliensis*, ai quali si uniscono elementi arbustivi ed arborei della macchia mediterranea ed essenze sinantropiche (ril. 14 foresta di Montenero). Dal punto di vista sintassonomico, in passato simili cenosi erano state attribuite a *Cistion ladaniferi* (De Dominicis *et al.*, 1985, 1988; De Dominicis, 1993), ma recentemente l'areale di tale alleanza è stato limitato più a ovest (Biondi *et al.*, 2014); l'unico rilievo effettuato permette solo di attribuire genericamente le comunità all'ordine *Lavanduletalia stoechadis*. Queste fitocenosi non costituiscono habitat d'interesse comunitario.

Tab. 1 - Garighe su ofioliti

Rilievo n.	26	27	29	33	34
Foresta (MN: Montenero, VB: Valle Benedetta)	VB	VB	MN	MN	MN
Litologia (serp: serpentini)	serp	serp	serp	serp	serp
Quota (m s.l.m.)	200	220	230	210	240
Esposizione	S	S	-	S	S
Inclinazione (°)	20	10	5	20	20
Rocciosità (%)	90	5	80	75	90
Pietrosità (%)	10	95	20	25	10
Copertura totale (%)	5	10	5	30	50
Superficie rilevata (m2)	50	100	50	100	100
<b>Caratt. e diff. <i>Armerio denticulatae-Alysetun bertolonii</i></b>					
<i>Alyssum bertolonii</i> Desv.	1	1	1	1	+
<i>Centaurea paniculata</i> L. subsp. <i>maremmana</i> (Fiori) Arrigoni	+	+	1	1	+
<i>Thymus sect. Serpyllum</i> (Mill.) Benth. subsect. <i>Pseudomarginati</i> (Heinr. Braun ex Borbás) Jalas *	.	+	.	2	2
<i>Armeria denticulata</i> (Bertol.) DC.	.	1	.	+	.
<i>Stachys recta</i> L. subsp. <i>subcrenata</i> (Vis.) Briq.	+	+	.	.	.
<i>Euphorbia nicaeensis</i> All.	.	.	.	.	+
<b>Caratt. <i>syntaxa superiori</i>, altre specie di prati aridi e garighe</b>					
<i>Festuca inops</i> De Not.	.	+	1	2	2
<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) Don	+	1	1	+	.
<i>Hieracium pilosella</i> L.	.	+	.	+	+
<i>Linum tenuifolium</i> L.	.	1	+	1	.
<i>Silene paradoxa</i> L.	+	+	+	.	.
<i>Iris lutescens</i> Lam.	.	.	.	1	1
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	.	.	.	+	2
<i>Hieracium piloselloides</i> Vill.	.	.	.	+	+
<i>Koeleria splendens</i> C. Presl subsp. <i>ophiolitica</i> Brullo, Giusso & Miniss.	.	.	.	+	+
<i>Stipa etrusca</i> Moraldo	.	.	.	2	3
<i>Trinia glauca</i> (L.) Dumort.	.	+	.	+	.
<i>Biscutella pichiana</i> Raffaelli subsp. <i>pichiana</i>	.	.	.	+	+
<i>Sedum rupestre</i> L.	.	.	1	+	.
<i>Carex humilis</i> Leyser	.	.	.	1	+
<i>Galium lucidum</i> All.	.	+	.	+	.
<i>Festuca robustifolia</i> Mgf.-Dbg.	.	.	.	1	.
<i>Plantago holosteum</i> Scop.	.	.	.	1	.
<i>Potentilla pedata</i> Willd. ex Hornem.	.	.	.	1	.
<b>Altre</b>					
<i>Cerastium ligusticum</i> Viv.	.	1	+	1	.
<i>Myrtus communis</i> L.	.	.	.	1	1
<i>Juniperus oxycedrus</i> L. subsp. <i>deltoides</i> N.G. Passal.	.	.	.	1	1
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	.	.	1	1
<i>Cistus salvifolius</i> L.	.	.	.	1	1
<i>Pinus pinaster</i> Aiton	+	+	.	.	.
<i>Dorycnium hirsutum</i> (L.) Ser.	+	1	.	.	.
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	.	+	+	.	.
<i>Ceterach officinarum</i> DC.	.	.	.	+	+

\* entità in passato riferita a *Thymus acicularis* Waldst. & Kit. var. *ophioliticus* Lacaïta, ma da riferire ad altra entità ancora non precisata, cfr. Gestri & Peruzzi (2012).

**Ril. 14 (Foresta di Montenero)**, quota 250 m, esp. NW, diabasi: *Cistus salvifolius* L. 4, *Brachypodium rupestre* (Host) Roem. et Schult. 3, *Pinus halepensis* Miller 1, *Quercus ilex* L. 1, *Cistus monspeliensis* L. 1, *Helichrysum italicum* (Roth) Don 1, *Rubia peregrina* L. 1, *Arbutus unedo* L. +, *Sorbus domestica* L. +, *Genista pilosa* L. +, *Pistacia lentiscus* L. +, *Phillyrea latifolia* L. +, *Lonicera implexa* Ait. +, *Clematis flammula* L. +, *Armeria denticulata* (Bertol.) DC. +, *Teucrium chamaedrys* L. +, *Rubus ulmifolius* Schott +, *Dorycnium hirsutum* (L.) Ser. +, *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter +.

Macchie sclerofilliche a *Erica arborea* e *Arbutus unedo* (Tabella 2)

Sono formazioni di degradazione e di ricostituzione sia dei boschi sclerofillici a leccio, che di quelli caducifogli termofili neutrofilici e subacidofili. Sono presenti in stazioni calde con suolo poco evoluto, spesso sassoso a reazione sub-acida o comunque decalcificato. Spesso sono poste nelle aree di crinale o sui versanti meridionali. Strutturalmente sono formazioni chiuse e impenetrabili. La copertura è nettamente dominata da *Arbutus unedo* e *Erica arborea*, a cui si uniscono diverse altre specie delle *Quercetea ilicis*. Dal punto di vista sintassonomico sono riferibili all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* (Arrigoni, 1998; Foggi & Grigioni 1999). In quest'area, oltre agli aspetti tipici (a sinistra in Tab. 2), come riportato da Angiolini *et al.* (2007) è stata riconosciuta la sottoassociazione *genistetosum germanicae*, caratterizzata da maggiore acidofilia e minor evoluzione. In generale tali formazioni non costituiscono habitat d'interesse comunitario, anche se alcuni aspetti dinamici con molto leccio sono vicini alla potenzialità vegetazionale della lecceta e potrebbero quindi essere considerati nell'ambito del relativo habitat di interesse.

I gineprei con *Juniperus oxycedrus* (Tabella 3)

Sono presenti sulle serpentine di Poggio Corbolone e alle Razzinaie dove costituiscono la tipologia vegetazionale più estesa. Hanno sviluppo ridotto e sono costituiti prevalentemente da *Erica arborea*, *Juniperus oxycedrus*, *Arbutus unedo* ed *E. scoparia*. Rispetto al tipo precedente la presenza di *Fraxinus ornus* è ridotta, mentre compaiono o aumentano di consistenza *Genista januensis*, *Cistus salvifolius*, *Cytisus villosus*, *Lonicera implexa* e *Rhamnus alaternus*. Residuano ancora specie caratteristiche di gariga serpentinicola e diffusa è la rinnovazione di *Pinus pinaster*.

Secondo Chiarucci *et al.* (1998) queste cenosi costituiscono l'evoluzione dinamica della gariga di serpentinofite e, fitosociologicamente, sono ascrivibili all'associazione *Carici humilis-Juniperetum oxycedri*.

Gli ambienti semiaperti occupati in prevalenza da questi gineprei ospitano in mosaico almeno due habitat:  
– Matorral arborescenti di *Juniperus* spp. (cod. Natura 2000: 5210);

– Formazioni erbose calaminari dei *Violetalia calaminariae* (cod. Natura 2000: 6130).

Boschi di *Quercus ilex* con latifoglie decidue (Tabella 4)  
Costituiscono la vegetazione dinamicamente più avanzata di quest'area mediterranea e sono diffusi su tutti i litotipi. Mancano solo dove la particolare esposizione non garantisce protezione dal freddo e dall'umidità invernali. Nel piano superiore ed intermedio, alla dominante *Quercus ilex* si accompagnano sia specie termofile, quali *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Viburnum tinus*, *Myrtus communis* *Smilax aspera*, che mesotermofile quali *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens*, *Q. cerris*, *Sorbus domestica*, *S. torminalis*, *Crataegus monogyna*. Nel piano inferiore è significativa la presenza di *Rosa sempervirens*, *Rubus ulmifolius*, *Tamus communis*; ben rappresentate sono anche *Rubia peregrina*, *Asparagus acutifolius*, *Cyclamen repandum*; frequente e spesso abbondante è *Hedera helix*.

In accordo con la revisione delle *Quercetea ilicis* di Biondi *et al.* (2003) l'associazione di riferimento può essere individuata in *Cyclamino hederifolii-Quercetum ilicis* (= *Fraxino orni-Quercetum ilicis* Auct. Veg. Ital.). Anche se altri autori hanno descritto successivamente associazioni con caratteristiche simili (ad es. *Arbuto unedonis-Quercetum ilicis*, cfr. Di Pietro *et al.* 2010), utilizziamo tale syntaxon poiché il poco materiale a nostra disposizione non consente elaborazioni per confronti approfonditi. Queste fitocenosi rappresentano un habitat d'interesse comunitario "Foreste di *Quercus ilex* e *Q. rotundifolia*" (cod. Natura 2000: 9340) (Biondi & Blasi, 2009).

Boschi pluristratificati di sughera (Tabella 4)

*Quercus suber* è presente qua e là anche nei boschi di leccio, però come edificatrice dominante del soprasuolo si trova solo in una piccola area a quota 70 m s.l.m. lungo la strada forestale che corre sullo spartiacque tra Rio Pagnello e Rio del Lupo.

Il piano dominante è aperto e costituito solo da *Quercus suber*. Nel piano intermedio predominano gli elementi sclerofillici o xeromorfi: *Phillyrea angustifolia*, *Q. ilex*, *Erica scoparia*, *Arbutus unedo*, *E. arborea*, *Myrtus communis*; sebbene siano presenti anche quelli caducifogli (*Fraxinus ornus*, *Q. cerris*, *Q. pubescens*). Interessante è la presenza e/o abbondanza di elementi pionieri di brughiera o landa come *Cytisus villosus*, *Genista pilosa*, *G. germanica*, *Cistus salvifolius*, e l'abbondanza di liane quali *Smilax aspera*, *Lonicera implexa*, *Clematis flammula*. La sughereta ha avuto in quest'area una diffusione di tipo antropico (De Dominicis, 1993) e seguendo la revisione delle sugherete toscane (Selvi & Viciani, 1999) la cenosi è riferibile a *Cyclamino hederifolii-Quercetum ilicis* (= *Fraxino orni-Quercetum ilicis* Auct. Veg. Ital.) subass. *quercetosum suberis*.

Tab. 2 - Macchie a *Erica arborea* e *Arbutus unedo*

Rilievo n.	8	15	24	33	39	3	3	9	6	21	5	23	7	1	12	13	22	28	10	29	11
Foresta (MN: Montenero, VB: Valle Benedetta)	MN	VB	VB	VB	VB	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	VB	MN	VB	MN
Litologia (arg: argilloscisti; diab: diabase; gab: gabbri; gran: graniti; serp: serpentin)	diab	arg	arg	arg	arg	arg	arg	gran	arg	arg	arg	arg	serp	diab	arg	arg	gab	serp	gran	serp	serp
Quota (m s.l.m.)	260	300	70	340	60	220	310	190	90	210	100	100	240	230	230	280	90	130	330	170	330
Esposizione	SW	S	S	S	S	E	W	SE	SW	NW	W	SE	N	S	S	N	W	N	S	W	Tutte
Inclinazione (°)	5	10	0	10	20	10	10	5	10	10	20	5	5	5	10	10	10	10	5	20	5
Copertura totale (%)	100	100	100	100	100	100	100	80	100	100	100	60	70	90	90	100	80	100	80	100	100
Superficie rilevata (m2)	100	100	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	200	50	100	100	100

**Caratt. e diff. *Erica arborea*-*Arbutetum******unedonis***

Arbutus unedo L.	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3
Erica arborea L.	2	3	3	3	3	3	2	3	3	4	2	2	2	3	3	3	1	2	3	3	3
Pulicaria odora (L.) Rchb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.

**Diff. *subass. genistetosum germanicae***

Erica scoparia L.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	+
Genista pilosa L.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	1	1	+	.	.	2	2	+	2	.	+
Genista germanica L.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	1	+	1	2	.	.	.	2	.	+
Calluna vulgaris (L.) Hull	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.

**Caratt. *syn taxa superiori***

Quercus ilex L.	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	+	1	2	2	1	2	1	1	1	1	3
Smilax aspera L.	+	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	+	+	1	2	1	+	1	+	1
Myrtus communis L.	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	.	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1
Pistacia lentiscus L.	1	+	1	+	+	1	1	2	1	1	.	1	.	2	2	1	1	+	1	1	.
Rubia peregrina L.	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	1	+	1	+	1	+	.	1
Phillyrea latifolia L.	1	2	2	.	.	.	1	1	2	+	+	2	.	1	1	1	.	1	1	2	1
Lonicera implexa Ait.	.	+	+	.	.	1	+	1	+	+	+	+	+	1	.	+	.	1	.	1	1
Fraxinus ornus L.	+	1	+	1	.	2	2	1	1	+	.	.	.	.	.	1	.	.	1	+	2
Cyclamen repandum Sibth. & Sm.	+	1	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	1	.	+	.	1	.	+	1
Viburnum tinus L.	+	.	+	1	.	.	+	.	1	.	.	+	1	.	1	1	+	+	.	+	1
Asparagus acutifolius L.	+	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	.
Cytisus villosus Pourret	.	.	.	.	.	.	3	.	1	1	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.



Tab. 3 - Arbusteti a dominanza di *Juniperus oxycedrus*

Rilievo n.	30	31	32
Foresta (MN: Montenero, VB: Valle Benedetta)	MN	MN	MN
Litologia (serp: serpentini)	serp	serp	serp
Quota (m s.l.m.)	230	220	230
Esposizione	E	S	N
Inclinazione (°)	10	20	20
Rocciosità (%)	15	15	5
Pietrosità (%)	30	5	5
Copertura totale (%)	80	90	100
Superficie rilevata (m2)	100	100	100
<b>Caratt. e diff. Carici humilis-Juniperetum oxycedri</b>			
<i>Juniperus oxycedrus</i> L. subsp. <i>deltoides</i> N.G. Passal.	4	4	3
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	+	+	1
<i>Galium lucidum</i> All.	+	+	+
<i>Carex humilis</i> Leyser	1	1	+
<i>Genista januensis</i> Viv.	1	+	+
<b>Caratt. syntaxa superiori</b>			
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	2	3	2
<i>Arbutus unedo</i> L.	1	1	3
<i>Erica arborea</i> L.	2	2	2
<i>Quercus ilex</i> L.	1	1	2
<i>Smilax aspera</i> L.	1	1	1
<i>Myrtus communis</i> L.	2	3	+
<i>Fraxinus ornus</i> L.	1	1	1
<i>Rubia peregrina</i> L.	.	+	+
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	.	+	+
<b>Altre</b>			
<i>Cistus salvifolius</i> L.	2	1	+
<i>Cistus creticus</i> L. subsp. <i>eriocephalus</i> (Viv.) Greuter	.	+	+
<i>Iris lutescens</i> Lam.	+	.	+
<i>Tamus communis</i> L.	.	+	+
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	+	+	.
<i>Koeleria splendens</i> C. Presl subsp. <i>ophiolitica</i> Brullo, Giusso & Miniss.	+	+	.
<i>Calicotome spinosa</i> Link.	.	+	.

Le sugherete rappresentano un habitat d'interesse comunitario "Foreste di *Quercus suber*" (cod. Natura 2000: 9330).

#### Pinete di *Pinus halepensis* (Tabella 5)

Sono presenti prevalentemente nella porzione occidentale della foresta Montenero su litotipi e in esposizioni diverse. Si sviluppano su suoli scarsamente evoluti a reazione prossima alla neutralità. La composizione specifica indica condizioni di umidità e temperature invernali più rigide, rispetto al tipo climatico mediterraneo classico. La fitocenosi che si mantiene per intervento dell'uomo grazie all'effetto combinato di pratiche selvicolturali favorevoli al pino ed incendi altrimenti sarebbe destinata probabilmente ad evolvere verso la lecceta. Fanno eccezione alcune falesie rocciose costiere, esterne al territorio in esame, dove le condizioni stazionali sono molto difficili ed il pino, più frugale, vince la concorrenza del leccio e delle altre sclerofille (Arrigoni *et al.*, 2006; Di Tommaso & Signorini, 1999).

Il piano superiore è dominato da *Pinus halepensis* con *Quercus ilex* e *Q. pubescens*. Il piano intermedio è, generalmente, denso e costituito, prevalentemente, da sclerofille: *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Viburnum tinus*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis*, *Smilax aspera*, *Lonicera implexa*; poche le caducifoglie rappresentate, principalmente, da *Fraxinus ornus* e *Emerus majus*. Nel piano inferiore è significativa la presenza di *Cyclamen repandum*, *Rubia peregrina*, *Asparagus acutifolius*.

Fitosociologicamente, seguendo Arrigoni (1998) e Di Tommaso & Signorini (1999), queste cenosi sono inquadrabili nell'associazione *Pino halepensis-Quercetum ilicis* e costituiscono un habitat d'interesse comunitario: "Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici" (cod. Natura 2000: 9540).

#### Boschi di cerro

Sono localizzati principalmente nella foresta di Valle Benedetta e sono difficilmente inquadrabili poiché dati la matrice geologica non selettiva, lo scarso intervallo altitudinale e la loro frammentarietà, costituiscono spesso popolamenti con caratteristiche floristiche poco definite, con numerosi aspetti di transizione. Ciò è confermato anche dai risultati dell'elaborazione statistica, che al variare dell'algoritmo ha dato come risultato sempre raggruppamenti abbastanza diversi. In base comunque alle tendenze principali ed all'analisi del significato ecologico delle specie, sono stati individuati tre gruppi. Uno relativo agli aspetti termoacidofili, uno agli aspetti termo-igrofilo ed un terzo nel quale prevale l'aspetto termofilo.

#### Boschi termoacidofili di *Quercus cerris* e *Erica sp.pl.* (Tabella 6)

Si sviluppano su suoli moderatamente acidi derivanti dall'alterazione delle argilliti. Sono diffusi all'interno di una matrice di sclerofille e occupano, princi-



palmente, la porzione medio bassa dei versanti con esposizione Nord od Est. Diversamente, nel nucleo orientale di Parrana, costituiscono la tipologia prevalente.

Il piano arboreo è dominato da *Quercus cerris*, con *Q. Ilex*, *Q. pubescens* e, raramente, *Q. petraea*. Nel piano arbustivo prevalgono *Fraxinus ornus* e, secondariamente, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Ilex aquifolium*. Lo strato erbaceo è caratterizzato da specie acidofile come *Physospermum cornubiense*, *Festuca heterophylla*, *Serratula tinctoria*, *Luzula forsteri* ed entità termofile, quali *Asplenium onopteris*, *Ruscus aculeatus*, *Rubia peregrina*, *Cyclamen repandum*. In presenza di suolo profondo o microimpluvi compaiono entità mesofile come *Carpinus betulus*, *Symphytum tuberosum*, *Melica uniflora*, che collegano tali comunità alle cerrete termo-igrofile.

Dal punto di vista sintassonomico tali cenosi sono in generale riferibili all'associazione *Erico arboreae-Quercetum cerridis* descritta per la Maremma toscana (Arrigoni *et al.*, 1990) e riportata in molti altri lavori vegetazionali toscani e dell'Italia centrale (Foggi *et al.*, 2000; Biondi *et al.*, 2001; Gabellini & De Dominicis, 2003; Viciani & Gabellini, 2013). Arrigoni *et al.* (2006) ammettono la presenza nella provincia di Livorno anche di rare cenosi acidofile (*Physospermo-Quercetum petraeae quercetosum cerridis*), ma nei rilievi da noi effettuati la componente termofila è sempre molto superiore a quella acidofila, per cui almeno in attesa di ulteriori studi preferiamo riferire tutti i rilievi di questo gruppo a *Erico arboreae-Quercetum cerridis*. Tali cenosi, secondo Biondi & Blasi (2009), possono essere attribuite all'habitat d'interesse comunitario: "Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere" (cod. Natura 2000: 91M0).

#### Boschi termofili di *Quercus cerris* (Tabella 7)

Questi soprassuoli si sviluppano su litotipi argilloso-calcarei e sono presenti all'interno dell'area delle sclerofille nella porzione medio-bassa dei versanti o negli impluvi poco pronunciati. Hanno, quindi, caratteristiche ecologiche simili ai boschi di cerro con eriche dai quali si distinguono, però, per la marcata neutrofilia o la minore acidofila. Gravitano, quindi, in ambienti relativamente caldi, spesso pedecollinari, dove però l'inversione termica e l'elevata umidità invernali costituiscono un fattore limitante per il leccio.

Il piano superiore è formato da *Quercus cerris*, con *Q. ilex*, *Q. pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Sorbus torminalis*, *Ostrya carpinifolia*. Nel piano intermedio sono presenti sia caducifoglie, quali *Crataegus monogyna*, *Rubus ulmifolius*, che sclerofille, come *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Smilax aspera*, *Erica arborea*. Nel piano inferiore prevalgono le specie termofile: *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens*, *Cyclamen repandum*, *Ruscus aculeatus*, *Hedera helix* e *Tamus communis*. Nei micrompluvi

sono presenti anche entità mesofile come *Symphytum tuberosum* e *Melica uniflora*.

Dal punto di vista sintassonomico tali comunità, sia per le caratteristiche ecologiche che per la loro composizione floristica possono essere riferite all'associazione *Rubio peregrinae-Quercetum cerridis*, descritta per il Lazio settentrionale (Di Pietro *et al.*, 2010) comprendente le cerrete termofile non acidofile di tipo tirrenico. Questa associazione è stata osservata recentemente anche in Toscana da Viciani & Gabellini (2013) nella foresta regionale di Monte Arsentì.

Probabilmente nell'area di studio, vista la frequenza di corbezzolo ed erica arborea, è prevalente la sotto-associazione *ericetosum arboreae*, caratteristica di suoli moderatamente acidificati. Riguardo all'habitat di riferimento, vale quanto già detto per le cerrete termo-acidofile.

#### Boschi termoigrofilo di *Quercus cerris* (Tabella 8)

Queste cenosi si presentano stratificate, con elevato grado di copertura ed ottimo sviluppo. Sono localizzate sui modesti depositi alluvionali presenti lungo gli impluvi dove il suolo è profondo, con elevata capacità idrica anche nel periodo estivo, e ricco di elementi nutritivi.

Il piano superiore è formato da *Quercus cerris*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Ulmus minor* e *Q. ilex*. Quello intermedio presenta *Cornus mas*, *Euonymus europaeus*, *Crataegus monogyna* e *Ligustrum vulgare*. Nel piano inferiore sono abbondanti sia specie mesofile, che termofile di lecceta. Tra quelle mesofile le più significative sono: *Melica uniflora*, *Brachypodium sylvaticum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Ranunculus lanuginosus*, *Carex sylvatica*, *Viola reichenbachiana*, *Symphytum tuberosum*, sporadiche e localmente abbondanti, *Sanicula europaea*, *Allium pendulinum*, *Anemone nemorosa* e *Mercurialis perennis*; tra le termofile sono frequenti e abbondanti: *Rubia peregrina*, *Cyclamen repandum* e *Ruscus aculeatus*, entità caratterizzate comunque da larga amplitudine ecologica.

Lungo il fosso della Sambuca è presente una variante al tipo principale caratterizzata da *Carpinus betulus* dominante e *Corylus avellana* abbondante nello strato intermedio.

Oltre alle comunità degli impluvi subpianeggianti sopra descritte, in Tab. 8 sono riportati anche aspetti di versante, meno caratterizzati, di transizione verso gli altri tipi di cerreta.

Queste fitocenosi, in Toscana, sono ampiamente diffuse (Arrigoni *et al.*, 1990; Arrigoni, 1998; De Dominicis, 1993; Gabellini & De Dominicis, 2003), ma ritenute sporadiche per la Provincia di Livorno (Arrigoni *et al.*, 2006); fitosociologicamente, sono riferibili all'associazione *Melico uniflorae-Quercetum cerridis*. Riguardo all'habitat di riferimento, vale quanto già detto per le altre cerrete.

Tab. 4 - Boschi di sclerofille con caducifoglie

L: cenosi a dominanza di *Quercus ilex* - S: cenosi a dominanza di *Quercus suber* - T: aspetto di transizione verso le cerrete

	<b>L</b>								
Rilievo n.	7	10	12	13	25	38	8	9	17
Foresta (MN: Montenero, VB: Valle Benedetta)	VB	VB	VB	VB	VB	VB	VB	VB	VB
Litologia (arg: argilloscisti; diab: diabase; serp: serpentinii)	arg	arg	arg	arg	serp	arg	arg	arg	arg
Quota (m s.l.m.)	300	250	250	300	200	90	280	200	130
Esposizione	W	W	W	W	NW	N	W	W	NW
Inclinazione (°)	30	30	10	10	5	20	20	20	20
Copertura totale (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Superficie rilevata (m2)	100	100	200	200	100	200	200	200	100

**Caratt. e diff. Cyclamino bederifolii-Quercetum ilicis**

Fraxinus ornus L.	2	1	2	2	2	1	1	1	1
Quercus pubescens Willd.	1	+	.	1	.	1	1	.	1
Rosa sempervirens L.	+	.	.	+	.	.	.	.	+
Tamus communis L.	.	+	+	.	+	+	+	+	+
Emerus major Mill.	+	+	.	.	.	.	+	.	.
Quercus cerris L.	1	+	1	.	.	3	1	.	.
Sorbus domestica L.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Viola alba Besser ssp. dehnhardtii (Ten.) W. Becker	.	.	.	.	+	.	+	.	.
Sorbus torminalis (L.) Crantz.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Crataegus monogyna Jacq.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Quercus petraea (Mattuschka) Liebl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ostrya carpinifolia Scop.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer campestre L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus crenata Lam.	.	.	.	.	.	.	.	1	.

**Diff. subass. quercetosum suberis**

Quercus suber L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cytisus villosus Pourret	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phillyrea angustifolia L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cistus salvifolius L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erica scoparia L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Genista germanica L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Genista pilosa L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

**Caratt. syntaxa superiori**

Quercus ilex L.	3	3	3	3	3	3	4	4	4
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

L												S		T
18	20	20	21	28	34	16	17	25	26	27	36	19	32	5
MN	MN	VB	VB	MN	VB	MN	MN	MN	MN	MN	MN	VB	VB	VB
arg	arg	arg	arg	diab	arg	arg	arg	diab	diab	diab	arg	arg	arg	arg
100	80	80	80	130	300	110	120	100	100	120	80	80	80	320
NE	SW	.	N	NW	E	NW	N	N	N	N	E	.	S	NE
10	10	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	0	10	30
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	100	100
300	100	100	200	100	100	200	200	200	200	300	100	300	200	300

2	1	1	1	2	1	+	1	2	1	2	1	+	+	2
2	2	1	2	1	2	1	.	2	1	1	1	+	+	1
1	.	+	+	+	.	.	+	.	+	+	+	.	.	+
.	.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.
1	1	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+
.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2
+	.	.	.	.	.	1	.	+	1	.	.	+	.	.
.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.
.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	1
+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	.
+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	2	1	.
.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	1	2	3

## segue Tabella 4

Arbutus unedo L.	2	2	2	2	2	2	1	2	2
Erica arborea L.	2	2	2	2	2	+	+	2	1
Rubia peregrina L.	+	1	+	+	1	+	1	1	+
Smilax aspera L.	1	1	1	2	+	1	1	1	2
Cyclamen repandum Sibth. & Sm.	+	1	+	+	1	+	1	+	+
Viburnum tinus L.	1	.	3	2	1	2	.	+	1
Ruscus aculeatus L.	.	+	+	+	1	+	+	1	+
Myrtus communis L.	2	1	+	1	2	+	1	1	.
Asparagus acutifolius L.	.	+	.	.	+	.	+	+	+
Phillyrea latifolia L.	1	1	.	.	1	.	.	1	1
Pistacia lentiscus L.	1	1	.	.	.	+	.	.	.
Clematis flammula L.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Lonicera implexa Ait.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Carex hallerana Asso	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asplenium onopteris L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<b>Altre</b>									
Hedera helix L.	.	+	.	.	.	.	+	.	1
Rubus ulmifolius Schott	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Ulmus minor Miller	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pinus pinaster Aiton	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Laurus nobilis L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

**Boschi artificiali.**

Impianti di conifere, principalmente pini mediterranei (*Pinus pinaster*, *P. pinea* e *P. halepensis*) sono presenti in modo diffuso. I più estesi sono presenti nell'area di Poggio Corbolone dove circa 50-60 anni fa fu eseguita la ricostituzione boschiva di questo esteso affioramento di serpentine. Come descritto la situazione attuale di questa area è complessa e sostanzialmente regressiva per le conifere in quanto la macchia sta prendendo il sopravvento ovunque. Queste fitocenosi non costituiscono habitat d'interesse comunitario e la loro gestione dovrebbe prevedere il ripristino della vegetazione naturale.

## ASPETTI D'INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

**La flora**

Sebbene non siano state osservate direttamente né siano note in letteratura per l'area di studio specie di interesse europeo comprese negli allegati delle Dir. 92/43/CEE - 97/62/CEE, dai rilievi eseguiti risultano presenti

17 entità d'interesse conservazionistico (all.A e all.C) della L.R. Toscana 56/2000. Di queste, 1 (all.C) sono protette, 7 sono da ritenersi rare o endemiche (inserite nel progetto Re.Na.To., Repertorio Naturalistico Toscano) e 4 sono specie delle liste rosse regionali (Conti *et al.*, 1997; Scoppola *et al.*, 2005; Rossi *et al.* 2008), per le quali è riportato accanto al nome lo status di rischio secondo la terminologia IUCN (LR/LC: a minor rischio, VU: vulnerabile, CR: gravemente minacciata). Le specie delle liste rosse e di Re.Na.To. sono presenti principalmente nelle aree di affioramento delle serpentine.

**Specie d'interesse conservazionistico:** *Allium pendulinum* Ten.-All.A; *Alyssum bertolonii* Desv.-All.A-ReNaTo; *Armeria denticulata* (Bertol.) DC.-All.A-ReNaTo-LR; *Asparagus acutifolius* L.-All.A; *Biscutella pichiana* Raffaelli subsp. *Pichiana*-All.A-ReNaTo-LR; *Carex grioletii* Roemer-All.A; *Centaurea paniculata* L. subsp. *maremmana* (Fiori) Arrigoni-All.A-All.C-ReNaTo; *Euphorbia nicaeensis* All. subsp. *prostrata* (Fiori) Arrigoni-All.A-ReNaTo; *Festuca robustifolia* Mgf.-Dbg.-All.A-ReNaTo; *Helleborus bocconeii* Ten.-All.A;

1	+	2	1	2	1	1	1	+	1	1	1	2	3	+
1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	+	1	1	2	+
1	1	+	+	+	+	+	+	1	1	2	+	1	+	1
2	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	.	.	+	1
1	1	+	+	1	+	+	+	1	1	2	+	.	.	1
+	+	2	1	1	.	+	2	3	1	2	1	+	.	.
+	.	.	+	+	.	.	+	1	1	1	+	+	+	+
1	+	.	.	1	1	1	1	+	1	.	.	1	2	.
+	+	.	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	.
.	2	1	.	.	1	.	.	1	+	.	1	+	.	.
.	1	+	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.
+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
1	.	.	2	.	.	.	.	1	+	2	+	.	.	1
.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

*Herniaria glabra* L.-All.A; *Malus florentina* (Zuccagni) C. K. Schneider-All.A; *Platanthera chlorantha* (Custer) Rchb.-All.A; *Polygala flavescens* DC.-All.A; *Quercus crenata* Lam.-All.A; *Ruscus hypoglossum* L.-All.A-LR; *Serapias vomeracea* (Burm.) Briq.-All.A-LR; *Stipa etrusca* Moraldo-All.A-ReNaTo-LR; *Vinca minor* L.-All.A.

#### Gli habitat

Come già riportato, in base alla Legge Regionale 56/2000 e alle Direttive comunitarie (92/43/CEE - 97/62/CEE) ai tipi di vegetazione presenti nell'area di studio corrispondono 6 habitat d'interesse conservazionistico. Di questi nessuno è prioritario, ma la gran parte dei due complessi, fatta eccezione per gli impianti artificiali di conifere, le macchie di erica e corbezzolo e i cisteti, è interessata da habitat d'interesse comunitario. L'area riveste quindi una certa importanza per la conservazione della biodiversità a livello sia locale che regionale.

#### CONCLUSIONI

La vegetazione dei Complessi Forestali Valle Benedetta e Montenero per l'ubicazione geografica, la morfologia e l'intervallo altitudinale nel quale si sviluppa, risente principalmente, nella sua distribuzione territoriale, dell'inversione termica.

Le formazioni vegetali più esigenti di umidità sono, infatti, presenti nei fondovalle o nella porzione medio-bassa dei versanti. Sebbene si tratti di un territorio sottoposto per lungo tempo ad intenso sfruttamento antropico con forti alterazioni provocate dagli stessi incendi boschivi, lo studio ha messo in evidenza la presenza di diversi tipi di vegetazione caratteristici dell'ambiente collinare toscano ed importanti ai fini della conservazione della biodiversità. Per le garighe, i gineprei di ginepro rosso, i boschi puntuali di sughera, di pino d'Aleppo e le cerrete mesofile la conservazione deve avvenire attraverso una gestione attiva. La gestione dovrebbe essere strettamente conservativa e protettiva per le leccete e le macchie. Si auspica, inoltre, un'azione mirata alla sostituzione dei rimboschimenti artificiali con cenosi più naturali.

Tab. 5 - Pinete di *Pinus halepensis*

Rilievo n.	2	4	15	19	24	Asparagus acutifolius L.	1	1	+	+	+
Foresta (MN: Montenero)	MN	MN	MN	MN	MN	Erica arborea L.	2	2	.	2	3
Litologia (arg: argilloscisti; diab: diabase)	diab	diab	arg	arg	arg	Viburnum tinus L.	1	2	.	+	1
Quota (m s.l.m.)	220	210	220	100	80	Phillyrea latifolia L.	1	2	+	.	1
Esposizione	NE	E	NE	N	NW	Fraxinus ornus L.	1	+	+	+	.
Inclinazione (°)	5	5	5	10	10	Lonicera implexa Ait.	1	1	.	+	+
Copertura totale (%)	100	100	100	100	100	Emerus major Mill.	+	1	.	.	+
Superficie rilevata (m2)	100	100	300	100	100	Cyclamen repandum Sibth. & Sm.	.	1	1	.	+
						Clematis flammula L.	1	1	+	.	.
						Rosa sempervirens L.	+	.	+	.	.
						Sorbus domestica L.	.	.	.	1	+
						Quercus suber L.	.	.	.	.	1
						<b>Altre</b>					
						Rubus ulmifolius Schott	1	1	+	.	+
						Quercus pubescens Willd.	2	.	1	1	.
						Cistus salvifolius L.	1	+	.	.	2
						Brachypodium rupestre (Host) Roem. et Schult.	+	+	.	.	+
						Hedera helix L.	.	.	3	1	.
						Pulicaria odora (L.) Rchb.	.	.	.	.	1

**Caratt. e diff. Pino*****halepensis-Quercetum ilicis***

<i>Pinus halepensis</i> Miller	4	4	4	4	3
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	+	+	+	1	1
<i>Myrtus communis</i> L.	2	2	.	1	2
<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	.	.	+	+	1

**Caratt. syntaxa superiori**

<i>Arbutus unedo</i> L.	1	4	+	1	3
<i>Quercus ilex</i> L.	1	2	3	2	2
<i>Rubia peregrina</i> L.	2	1	2	1	+
<i>Smilax aspera</i> L.	1	1	1	1	+

## QUADRO SINTASSONOMICO

*Quercetea ilicis* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952*Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934*Fraxino orni-Quercion ilicis* Biondi, Casavecchia & Gigante ex Biondi, Casavecchia & Gigante in Biondi, Allegrezza, Casavecchia, Galdenzi, Gigante & Pesaresi 2013*Cyclamino hederifolii-Quercetum ilicis* Biondi et al. 2003*Cyclamino hederifolii-Quercetum ilicis* Biondi et al. 2003*quercetosum suberis* Selvi et Viciani 1999*Pistacio-Rhamnetalia alaterni* Riv.-Mart. 1975*Ericion arboreae* Riv.-Mart. (1975) 1987*Erico arboreae-Arbutetum unedonis* Allier et Lacoste 1980*Carici humilis-Juniperetum oxycedri* Chiarucci, Foggi et Selvi 1998*Quercus roboris-Fagetea sylvaticae* Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937*Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933*Crataego laevigatae-Quercion cerridis* Arrigoni 1997*Erico arboreae-Quercetum cerridis* Arrigoni in Arrigoni et al. 1990*Melico uniflorae-Quercetum cerridis* Arrigoni 1990*Rubio peregrinae-Quercetum cerridis* Di Pietro, Azzella, Falcioni 2010*Rubio peregrinae-Quercetum cerridis ericetosum arboreae* Di Pietro, Azzella, Falcioni 2010*Cisto ladaniferi-Lavanduletea stoechadis* Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940*Lavanduletalia stoechadis* Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940

?

Aggr. a *Cistus sp.pl.**Rosmarinetea officinalis* Rivas-Martinez, T.E. Diaz, F.Prieto, Loidi & Penas 2002*Rosmarinetalia officinalis* Br.-Bl. ex Molinier 1934*Alysson bertolonii* Pignatti in E. Pignatti & Pignatti 1977*Armerio-Alysssetum bertolonii* Arrigoni, Mazzanti et Ricceri 1983

Tab. 6 - Boschi termo-acidofili di *Quercus cerris*

Rilievo n.	30	1	3	4	16	2
Foresta (VB: Valle Benedetta)	VB	VB	VB	VB	VB	VB
Litologia (arg: argilloscisti)	arg	arg	arg	arg	arg	arg
Quota (m s.l.m.)	380	410	350	360	260	300
Esposizione	NW	SE	NE	N	W	NW
Inclinazione (°)	10	30	30	30	20	20
Copertura totale (%)	100	100	100	100	100	100
Superficie rilevata (m2)	300	200	300	300	200	200

***Caratt. e diff. Erico arboreae-Quercetum cerridis***

Physospermum cornubiense (L.) DC.	2	+	1	+	.	1
Asplenium onopteris L.	.	1	+	+	+	+
Festuca heterophylla Lam.	+	+	+	+	.	.
Erica arborea L.	.	.	1	.	1	+
Luzula forsteri (Sm.) DC.	+	.	+	+	.	.
Serratula tinctoria L.	+	.	+	+	.	.
Hieracium murorum L.	+	.	+	.	.	.
Stachys officinalis (L.) Trevisan	+	.	+	.	.	.
Teucrium scorodonia L.	.	+	.	+	.	.
Ilex aquifolium L.	.	.	.	.	.	1
Quercus petraea (Mattuschka) Liebl.	.	.	.	1	.	.

***Caratt. syntaxa superiori***

Quercus cerris L.	5	4	5	4	4	5
Fraxinus ornus L.	1	2	1	1	1	1
Lonicera caprifolium L.	1	+	.	1	.	+
Melica uniflora Retz.	+	.	+	1	.	+
Tamus communis L.	+	+	+	+	.	.
Carpinus betulus L.	1	.	.	+	.	2
Crataegus laevigata (Poir.) DC.	.	+	+	+	.	.
Crataegus monogyna Jacq.	+	+	.	.	+	.
Quercus pubescens Willd.	.	.	+	.	1	+
Ostrya carpiniifolia Scop.	.	.	+	2	.	.
Ranunculus lanuginosus L.	.	.	.	1	.	+
Sorbus torminalis (L.) Crantz.	.	.	+	+	.	.
Symphytum tuberosum L.	.	+	.	1	.	.

***Caratt. e diff. Quercetea ilicis***

Cyclamen repandum Sibth. & Sm.	2	1	1	1	2	2
Quercus ilex L.	2	2	2	1	2	1
Rubia peregrina L.	+	+	+	+	1	+
Ruscus aculeatus L.	2	3	2	2	2	2
Arbutus unedo L.	.	.	1	.	1	+
Carex olbiensis Jordan	.	.	+	.	+	.
Smilax aspera L.	.	.	.	.	1	+

***Altre***

Hedera helix L.	.	.	.	1	1	1
Cruciata glabra (L.) Ehrend.	+	+	.	.	+	.
Polypodium vulgare L.	.	.	+	+	.	+
Pinus pinaster Aiton	+	.	+	.	.	.
Rubus ulmifolius Schott	+	.	.	+	.	.
Sedum cepaea L.	.	+	.	+	.	.

Tab. 7 - Boschi termofili di *Quercus cerris*

Rilievo n.	14	35v	31	35m	23	38
Foresta (MN: Montenero, VB: Valle Benedetta)	VB	VB	VB	MN	VB	VB
Litologia (arg: argilloscisti)	arg	arg	arg	arg	arg	arg
Quota (m s.l.m.)	320	310	270	90	60	90
Esposizione	NE	N	NE	E	S	N
Inclinazione (°)	10	10	20	10	10	20
Copertura totale (%)	100	100	100	100	100	100
Superficie rilevata (m2)	300	200	300	200	100	200

***Caratt. e diff. Rubio peregrinae-Quercetum cerridis***

<i>Smilax aspera</i> L.	1	2	1	+	2	1
<i>Hedera helix</i> L.	2	2	2	1	+	+
<i>Rubia peregrina</i> L.	1	1	1	.	+	+
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	+	.	+	+	+	.

***Caratt. syntaxa superiori***

<i>Quercus cerris</i> L.	4	4	3	4	3	3
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+	+	1	+	.	+
<i>Fraxinus ornus</i> L.	1	2	1	.	1	1
<i>Tamus communis</i> L.	+	+	+	+	.	+
<i>Emerus major</i> Mill.	+	.	+	+	+	.
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	.	1	.	2	2	1
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz.	1	2	2	.	.	.
<i>Melica uniflora</i> Retz.	+	.	.	1	.	.
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	1	.	2	.	.	.
<i>Symphytum tuberosum</i> L.	+	.	.	2	.	.
<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	.	.	2	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i> L.	1	.	.	.	.	.
<i>Quercus crenata</i> Lam.	.	.	1	.	.	.

***Caratt. e diff. Quercetea ilicis***

<i>Quercus ilex</i> L.	2	1	1	2	2	3
<i>Arbutus unedo</i> L.	1	1	1	+	2	2
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	1	1	1	2	+	+
<i>Cyclamen repandum</i> Sibth. & Sm.	2	1	1	2	.	+
<i>Erica arborea</i> L.	.	.	+	+	2	+
<i>Viburnum tinus</i> L.	.	.	.	+	1	2
<i>Asplenium onopteris</i> L.	+	.	.	1	.	.
<i>Clematis flammula</i> L.	.	.	.	+	1	.
<i>Myrtus communis</i> L.	.	.	.	+	.	+
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	.	.	+	1	.
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	.	.	.	.	1	+
<i>Quercus suber</i> L.	.	.	.	1	1	.
<i>Rosa sempervirens</i> L.	.	.	.	.	.	.

***Altre***

<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	+	+	+	+	.	.
<i>Ajuga reptans</i> L.	+	.	.	+	.	.
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	+	.	.	+	.	.
<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevisan	.	.	+	1	.	.
<i>Erica scoparia</i> L.	.	1	.	.	.	.
<i>Aristolochia rotunda</i> L.	.	.	.	1	.	.



Tab. 8 - Boschi termo-igrofilo di *Quercus cerris*

A: aspetti tipici degli impluvi subpianeggianti - B: aspetto a dominanza di *Carpinus betulus* - C: aspetti meno caratterizzati di versante, di transizione verso gli altri tipi di cerreta

	A			B			C	
Rilievo n.	18	37	40	6	11	36	22	
Foresta (VB: Valle Benedetta)	VB	VB	VB	VB	VB	VB	VB	
Litologia (all: substrati alluvionali; arg: argilloscisti)	all	all	all	all	arg	arg	arg	
Quota (m s.l.m.)	30	30	30	160	170	50	320	
Esposizione	.	.	.	.	NE	NE	NE	
Inclinazione (°)	0	0	0	0	20	5	10	
Copertura totale (%)	100	100	100	100	100	100	100	
Superficie rilevata (m2)	300	300	300	300	300	300	300	

**Caratt. e diff. *Melico uniflorae-Quercetum cerridis***

Melica uniflora Retz.	+	+	+	+	+	.	+
Carpinus betulus L.	.	2	2	4	1	.	2
Ranunculus lanuginosus L.	.	+	1	1	.	+	+
Brachypodium sylvaticum (Hudson) Beauv.	1	+	+	+	.	.	.
Carex sylvatica Hudson	.	+	+	+	+	.	.
Cornus mas L.	1	+	2	+	.	.	.
Euphorbia amygdaloides L.	+	.	+	+	.	+	.
Viola reichenbachiana Jordan ex Boreau	+	1	.	2	.	.	+
Lathyrus venetus (Miller) Wohlff.	.	+	+	+	.	.	.
Corylus avellana L.	.	2	.	2	.	.	.
Anemone nemorosa L.	.	2	.	+	.	.	.
Sanicula europaea L.	.	1	.	1	.	.	.
Oenanthe pimpinelloides L.	+	.	+	.	.	.	.
Mercurialis perennis L.	.	2	.	.	.	.	.
Vinca minor L.	.	.	.	2	.	.	.

**Caratt. *syntaxa superiori***

Quercus cerris L.	4	3	4	1	4	3	3
Crataegus monogyna Jacq.	+	.	1	1	1	1	1
Tamus communis L.	+	+	.	1	+	1	+
Acer campestre L.	1	1	1	2	1	.	.
Quercus pubescens Willd.	2	.	1	.	2	3	3
Ulmus minor Miller	1	2	+	.	+	2	.
Ligustrum vulgare L.	1	1	2	+	.	+	.
Lonicera caprifolium L.	1	+	1	+	.	+	.
Euonymus europaeus L.	.	+	+	+	+	+	.
Emerus major Mill.	+	1	+	+	.	.	.
Helleborus bocconeii Ten.	.	+	.	+	1	+	.
Symphytum tuberosum L.	.	2	.	+	1	.	+
Viola alba Besser ssp. dehnhardtii (Ten.) W. Becker	+	.	+	.	+	+	.
Allium pendulinum Ten.	.	.	+	+	.	+	.
Fraxinus ornus L.	.	.	.	.	1	2	1
Ajuga reptans L.	+	.	+	.	.	.	.
Daphne laureola L.	.	.	+	+	.	.	.
Ostrya carpinifolia Scop.	.	1	1	.	.	.	.
Pyrus communis L.	.	.	.	1	1	.	.

segue Tabella 8

Cornus sanguinea L.	1	.	.	.	.	.	.
Sorbus domestica L.	.	.	.	.	1	.	.
Sorbus torminalis (L.) Crantz.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Caratt. e diff. Quercetea ilicis</i>							
Quercus ilex L.	2	2	2	1	1	2	2
Ruscus aculeatus L.	+	3	2	1	1	2	1
Cyclamen repandum Sibth. & Sm.	+	2	+	1	1	+	1
Rubia peregrina L.	1	1	1	+	+	1	+
Smilax aspera L.	+	+	.	.	+	+	+
Viburnum tinus L.	+	+	+	.	.	+	+
Asparagus acutifolius L.	+	+	.	.	+	.	.
Rosa sempervirens L.	+	.	+	.	.	+	.
Clematis flammula L.	+	.	+	.	.	.	.
<i>Altre</i>							
Hedera helix L.	3	2	2	1	3	4	2
Cruciata glabra (L.) Ehrend.	+	.	+	.	+	.	.
Rubus ulmifolius Schott	+	.	+	.	.	+	.
Buglossoides purpureocaerulea (L.) I.M. John:	+	.	.	.	+	.	.
Laurus nobilis L.	+	.	.	1	.	.	.
Ilex aquifolium L.	.	.	.	.	.	.	1
Pinus pinaster Aiton	.	.	.	.	.	1	.

## RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano i professori Edoardo Biondi e Romeo Di Pietro per le attente revisioni del manoscritto ed i preziosi suggerimenti, che hanno contribuito non poco a migliorarlo. Gli autori ringraziano inoltre Francesco Fontanive e Lorella dell'Olmo per la realizzazione della Fig. 1.

## BIBLIOGRAFIA

- ANGIOLINI C., FOGGI B., VICIANI D., GABELLINI A., 2007. Acidophytic shrublands in the north-west of the Italian peninsula: Ecology, chorology and syntaxonomy. *Plant Biosyst.* 141: 134-163
- ANSALDO C., GARBARI F., MARCHIORI S., 1988. Aspetti floristici e vegetazionali della Valle della Sambuca (Colline livornesi). *Quad. Mus. Stor. Nat. Livorno* 9: 45-65.
- ARRIGONI P.V., 1998. La vegetazione forestale. Boschi e macchie di Toscana. Edizioni Regione Toscana.
- ARRIGONI P.V., BENESPERI R., BENUCCI S., DI TOMMASO P.L., FERRETTI G., FOGGI B., LOMBARDI L., MENICAGLI E., MINIATI U., RAFFAELLI M., RIZZOTTO M., SELVI F., TOMEI P.E., VICIANI D., 1999. Carta della vegetazione forestale toscana. Scala 1:25.000. Regione Toscana, Dipart. Sviluppo Econ., S.EL. CA., Firenze.
- ARRIGONI P.V., BENESPERI R., DELL'OLMO L., FERRETTI G., 2006. Boschi e macchie della Provincia di Livorno. Con carta della vegetazione forestale scala 1:100.000. Provincia di Livorno, Ed. Tassinari, Firenze.
- ARRIGONI P.V., MAZZANTI A., RICCERI C., 1990. Contributo alla conoscenza dei boschi della Maramma grossetana. *Webbia* 44(1): 121-150.
- ARRIGONI P.V., RICCERI C., MAZZANTI A., 1983. La vegetazione serpentinicola del Monte Ferrato di Prato in Toscana. *Arti graf. Pioreschi, Catena di Quarrata, Pistoia.* 27 pp.
- BERNETTI G., 1987. I boschi della Toscana. Edagricole, 177 pp.
- BIGI L., RUSTICI L., 1984. Regime idrico dei suoli e tipi climatici in Toscana. Regione Toscana.
- BIONDI E., BLASI C. (COORD.), 2009. Manuale italiano di Interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43/CEE. <http://vnr.unip.it/habitat/>.
- BIONDI E., CASAVECCHIA S., GIGANTE D., 2003. Contribution to the syntaxonomic knowledge of the Quercus ilex woods of the Central European Mediterranean Basin. *Fitosociologia* 40 (1): 129-156.
- BIONDI E., BLASI C., ALLEGREZZA M., ANZELLOTTI I., AZZELLA M.M., CARLI E., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DELVICO E., FACIONI L., GALDENZI D., GASPARRI R., LASEN C., PESARESI S., POLDINI L., SBURLINO G., TAFFETANI F., VAGGE I., ZITTI S., ZIVKOVIC L., 2014. Plant communities of Italy: The Vegetation Prodrome. *Plant Biosyst.* 148 (4): 728-814.
- BIONDI E., FORMICA E., GIGANTE D., PIGNATELLI S., VENANZONI R., 2001. Carta delle Serie di Vegetazione della provincia di Terni scala 1:25.000. Provincia di Terni.
- BLASI C., DI PIETRO R., FILESI L., 2004. Syntaxonomical revision of Quercetalia pubescenti-petraeae in the Italian Peninsula. *Fitosociologia* 41 (1), Suppl. 2: 87-164.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964. Pflanzensoziologie. Springer, Wien
- CEPPATELLI A., GABELLINI A., 2006. La Selva e Le Carline (Guida alla conoscenza delle Foreste della Val di Merse n.1). Ed. Cantagalli, pp. 112.
- CHIARUCCI A., 2004. Vegetation Ecology and Conservation on Tuscan Ultramafic Soils. *Bot. Rev. (Lancaster)* 69 (3): 252-268.

- CHIARUCCI A., DE DOMINICIS V., 1995. Effects of pine plantations on ultramafic vegetation of central Italy. *Israel J. Plant Sci.* 43: 7-20.
- CHIARUCCI A., FOGGI B., SELVI F., 1995. Garigue plant communities of ultramafic outcrops of Tuscany. *Webbia* 49 (2): 179-192.
- CHIARUCCI A., FOGGI B., SELVI F., 1998. The *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus* scrub communities of tuscan serpentine soils. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B* 105: 51-57.
- CHIARUGI A., 1923. Contributo alla conoscenza della flora del litorale toscano. *Bull. Soc. Bot. Ital.* 1923: 106-112.
- CHIARUGI A., 1927. Ricerche sui generi *Ionopsidium* Rcbh e *Bivonaea* DC. con speciale riguardo agli endemismi di Toscana e di Spagna. *Nuovo Giorn. Bot. Ital., n. s.* 34: 1452-1496.
- CHIARUGI A., 1928. Nuova stazione dell'*Ionopsidium savianum* Ball. *Nuovo Giorn. Bot. Ital., n. s.* 35: 303.
- CHIARUGI A., 1934. Una terza stazione dell'*Ionopsidium savianum* Ball. *Nuovo Giorn. Bot. Ital., n. s.* 37: 282-283.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997. Liste rosse regionali delle piante d'Italia. WWF, Società Botanica Italiana.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005. An annotated Checklist of the Italian Vascular Flora. Min. Ambiente e Tutela Territ., Dip. Biol. Veg. Univ. "La Sapienza". Palombi Ed., Roma.
- CONTI F., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BANFI E., BARBERIS G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BONACQUISTI S., BOUVET D., BOVIO M., BRUSA G., DEL GUACCHIO E., FOGGI B., FRATTINI S., GALASSO G., GALLO L., GANGALE C., GOTTSCHLICH G., GRÜNANGER P., GUBELLINI L., IRTI G., LUCARINI D., MARCHETTI D., MORALDO B., PERUZZI L., POLDINI L., PROSSER F., RAFFAELLI M., SANTANGELO A., SCASSELLATI E., SCORTEGAGNA S., SELVI F., SOLDANO A., TINTI D., UBALDI D., UZUNOV D., VIDALI M., 2007. Integrazioni alla checklist della flora vascolare italiana. *Natura Vicentina* 10 (2006): 5-74.
- DE DOMINICIS V., 1993. La vegetazione. In: Giusti F. (ed.), *La storia naturale della Toscana Meridionale*. A. Pizzi, Cinisello Balsamo (MI), pp. 247-341.
- DE DOMINICIS V., BOSCAGLI A., CASINI S., 1985. La végétation a cistes et bruyeres du littoral de la maremme toscane (Italie Centrale). *Doc. Phytosoc.* IX: 89-105.
- DE DOMINICIS V., CASINI S., MARIOTTI M., BOSCAGLI V., 1988. La vegetazione di Punta Ala (Prov. Grosseto). *Webbia* 42 (1): 101-143.
- DI PIETRO R., AZZELLA M.M., FACIONI L., 2010. The forest vegetation of the Tolfa-Ceriti mountains (northern Latium-central Italy). *Haquetia* 9/1: 91-150.
- DI TOMMASO P.L., SIGNORINI M.A., 1999. Aspetti fitosociologici delle pinete a pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Miller) sulle colline livornesi (Toscana). *Parlatorea* III: 35-44.
- D.R.E.Am. Italia, 1983. Piano decennale agricolo-forestale 1984-1993. Complessi regionali Valle Benedetta e Montenero. Relazione tecnica inedita.
- FIORI A., 1920. Rilievi geografici e forestali sulla flora del bacino della Cecina e località finitime. *Ann. Ist. Sup. For. Naz. Firenze* 5: 149-186.
- FOGGI B., GRIGIONI A., 1999. Contributo alla conoscenza della vegetazione dell'isola di Capraia. *Parlatorea* 3: 5-33.
- FOGGI B., SELVI F., VICIANI D., BETTINI D., GABELLINI A., 2000. La vegetazione forestale del bacino del Fiume Cecina. (Toscana centro-occidentale). *Parlatorea* IV: 39-73.
- GABELLINI A., DE DOMINICIS V., 2003. Caratteristiche ecologiche delle pinete di pino marittimo dell'area del Farma-Merse e spunti per una futura gestione. *Parlatorea* 4: 163-170.
- GESTRI G., PERUZZI L., 2012. La flora vascolare del Monte Pelato (Colline livornesi, Toscana). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B* 118 (2011): 25-38.
- HAMMER O., HARPER D.A.T., RYAN P.D., 2001. PAST Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis [http://palaeo\\_electronica.org](http://palaeo_electronica.org).
- MARCHIORI S., TORNADORE-MARCHIORI N., 1977. Lineamenti vegetazionali del Monte Pelato – Castiglioncello (Livorno). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B* 84:5-15.
- NOEST V., E. VAN DER MAAREL, F. VAN DER MEULTEN, D. VAN DER LOAN, 1989. Optimum-transformation of plant species cover abundance values. *Vegetatio* 83: 167-178.
- PERUZZI L., BARBO M., BARTOLUCCI F., BOVIO M., CARTA A., CICCARELLI D., CONTI F., COSTALONGA S., DI PIETRO R., GALASSO G., GESTRI G., LATTANZI E., LAVEZZO P., MARSILI S., PECCENINI S., PIERINI B., TARDELLA F.M., TERZO V., TURRISI R.E., BEDINI G., 2011. Contributo alla conoscenza floristica delle Colline Pisane: resoconto dell'escursione del Gruppo di Floristica (S.B.I.) nel 2009. *Inform. Bot. Ital.* 43 (1): 3-27.
- PIGNATTI S., 1982. Flora d'Italia, 1-3. Edagricole. Bologna.
- ROSSI G., GENTILI R., ABELI T., GARGANO D., FOGGI B., RAIMONDO F.M., BLASI C., 2008. Flora da conservare. *Inform. Bot. Ital.* 40 (Suppl.1).
- SACCANI A., MARIOTTI M., CHIARUCCI A., (COORD.), 2007. Un viaggio nell'Italia delle "pietre verdi". Aree Protette - Flora e Vegetazione. Coordinamento Aree Protette Ofiolitiche. V conferenza internazionale Ecologia delle Serpentine.
- SCOPPOLA A., SPAMPINATO G., (a cura di), 2005. Atlante delle specie a rischio di estinzione. CD multimediale allegato al volume: Scoppola A., Blasi C. (a cura di), *Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia*. Palombi editore.
- SELVI F., VICIANI D., 1999. Contributo alla conoscenza vegetazionale delle sugherete toscane. *Parlatorea* 3: 45-63.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1954. Carta geologica d'Italia, 1:100.00, foglio 111 (Livorno). L.AC., Firenze.
- VAN DER MAAREL E., 1979. Transformation of cover-All. Abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio* 39 (1979): 97-114.
- VICIANI D., GABELLINI A., GONNELLI V., DE DOMINICIS V., 2005. La vegetazione della Riserva Naturale Monti Rognosi (Arezzo, Toscana) ed i suoi aspetti di interesse botanico-conservazionistico. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B* 111 (2004): 27-42.
- VICIANI D., GABELLINI A., 2013. Contributo alla conoscenza della vegetazione della Foresta Regionale "Monti Arseni-Poggi di Prata" (Toscana centro-meridionale). *Inf. Bot. Ital.* 45 (1): 3-25.
- ZOCCO PISANA L., TOMEI P.E., 1990. Contributo alla conoscenza della flora livornese: gli affioramenti serpentini di Monte Pelato e Poggio alle Fate. *Quad. Mus. Stor. Nat. Livorno* 11: 1-24.

(ms. pres. il 22 novembre 2012; ult. bozze il 16 aprile 2015)