

Sapienza Università di Roma

Dottorato di Ricerca in Scienze Ecologiche – XXIV ciclo

(a.a. 2011-2012)

Classificazione ecologica territoriale e serie di
vegetazione: i querceti termofili del settore
Tirrenico dell'Appennino centrale.

Candidato: Dott.ssa Laura Facioni

Relatore: Prof. Carlo Blasi

Correlatore: Prof. Gianfranco Pirone

Indice

1- Introduzione	2
1.1. La classificazione ecologica del territorio	3
1.2. La fitosociologia	6
1.3. Obiettivi della ricerca	9
2- Le serie di vegetazione dei querceti a <i>Quercus virgiliana</i> Ten. e <i>Q. pubescens</i> Willd.....	12
2.1. Area di studio.....	12
2.1.1. Caratteri geologici	13
2.1.2. Caratteri climatici	14
2.2. Dati e metodi	19
2.2.1. Classificazione ecologica del territorio	19
2.2.1.1. Dati di base utilizzati e cartografia realizzata.....	20
2.2.1.2. Individuazione e cartografia delle unità ambientali	23
2.2.2. Campionamento della vegetazione	23
2.2.3. Analisi della vegetazione.....	24
2.2.4. Caratterizzazione degli ambiti di pertinenza delle serie di vegetazione.....	25
2.3. Risultati.....	26
2.3.1. Le unità ambientali	26
2.3.2. Analisi della vegetazione.....	29
2.3.2.1. Validazione dello schema di campionamento	29
2.3.2.2. La vegetazione forestale	31
2.3.2.3. La vegetazione arbustiva	51
2.3.2.4. La vegetazione erbacea e camefitica	67
2.3.3. Le serie di vegetazione dei querceti a <i>Quercus virgiliana</i> e <i>Q. pubescens</i> e relativa carta della vegetazione naturale potenziale.	91
2.3.4. Schema sintassonomico.....	96
3- Conclusioni.....	99
4- Bibliografia.....	102
5- Appendici	114
5.1. Elenco floristico.....	115
5.2. Tabelle fitosociologiche.....	128
5.3. Dati stazionali dei rilievi fitosociologici.....	185

1- Introduzione

Gli ecosistemi sono il risultato di complesse interazioni tra l'ambiente fisico e biologico. Il crescente interesse per la conservazione della biodiversità e la gestione sostenibile del territorio ha recentemente portato a migliorare ed incrementare le conoscenze sulla struttura, le funzioni e la distribuzione degli ecosistemi a differenti scale spaziali. La gestione delle risorse naturali non può quindi che trarre vantaggio dall'adozione di un approccio ecosistemico (Convenzione sulla Diversità Biologica 2000), il quale richiede che gli ecosistemi vengano individuati e delimitati e che il loro stato di conservazione venga tenuto in considerazione per indirizzare le azioni di tutela e di sviluppo.

Negli ultimi anni l'attenzione degli ecologi si è progressivamente incentrata sull'eterogeneità ambientale e il loro campo di analisi si è spostato dai singoli ecosistemi al pattern spaziale di habitat e comunità (Wu & Hobbs 2002).

Nel campo dell'ecologia vegetale l'individuazione e la descrizione dei patterns spaziali della vegetazione rappresenta un passaggio fondamentale per poter analizzare le relazioni tra comunità vegetali e fattori ecologici (Schluter 1984) e per poter formulare ipotesi nel campo dell'ecologia funzionale (Jonsson & Moen 1998; Decocq 2002).

In questo contesto il metodo di campionamento utilizzato per analizzare e descrivere il mosaico vegetazionale dovrebbe essere il più coerente possibile con la scala alla quale operano i fattori ecologici che lo determinano.

Spesso nello studio degli ecosistemi, per ragioni pratiche, si tende a distinguere e ad analizzare separatamente la componente biotica da quella abiotica. Tuttavia, data la loro complessità, l'analisi dei sistemi ecologici richiederebbe un approccio sistemico ed integrato che preveda anche un'integrazione delle metodologie di analisi.

Negli ultimi anni un grande supporto in questa direzione è stato fornito dalla fitosociologia, il cui obiettivo è la classificazione delle singole comunità vegetali e l'analisi delle loro relazioni spaziali, sia dinamiche che puramente topografiche, con le adiacenti comunità (Géhu 1986; Rivas-Martinez 2005; Lazare 2009).

Parallelamente nel campo dell'ecologia del paesaggio la classificazione ecologica del territorio è stata recentemente oggetto di numerose ricerche (Klijn and Udo de Haes 1994; Bailey 2005; Blasi et al. 2000 a; 2005; 2010 a, b; 2011) e ha fornito un solido e valido supporto nell'identificazione dei fattori ecologici che influenzano la distribuzione della vegetazione, fornendo quindi anche gli strumenti per l'interpretazione dei suoi modelli distributivi e successionali.

1.1. La classificazione ecologica del territorio

Obiettivo della classificazione ecologica del territorio è quello di individuare aree della superficie terrestre ecologicamente omogenee, dette anche ecoregioni, all'interno delle quali specie e comunità naturali interagiscono in modo discreto con i caratteri fisici dell'ambiente. Le ecoregioni, descrivono zone con simili potenzialità per clima, fisiografia, idrografia, vegetazione e fauna, e costituiscono un quadro di riferimento geografico per l'interpretazione dei processi ecologici, dei regimi di disturbo, della distribuzione spaziale della vegetazione e della dinamica dei sistemi ecologici (Blasi et al. 2010 b).

La classificazione ecologica si basa sull'approccio ecosistemico all'analisi del territorio, secondo il quale, in relazione alla scala di osservazione, la superficie terrestre può essere suddivisa in differenti unità ecologiche di varia grandezza. Secondo tale approccio un mosaico di ecosistemi non dovrebbe essere considerato come un livello più alto di organizzazione, ma come un livello definito ad una scala più larga (Klijn and Udo de Haes 1994). Su questa base è possibile costruire una struttura gerarchica che rappresenta gli ecosistemi a differenti livelli e scale, organizzati secondo una struttura annidata e con proprietà emergenti proprie dei diversi livelli di organizzazione (Cleland et al., 1997). Secondo il principio dell'organizzazione gerarchica dei sistemi ecologici la struttura e le funzioni dei sistemi più ampi controllano il carattere dei sistemi più piccoli, cosicché la loro classificazione segue generalmente un processo deduttivo: prima vengono definiti i contesti di rango superiore, che vengono successivamente suddivisi in aree progressivamente più piccole a crescente omogeneità ecologica.

Il punto centrale nella costruzione di questa gerarchia è stabilire l'importanza relativa dei fattori che determinano il pattern spaziale osservato a ciascuna scala (Bailey 1987; Klijn and Udo de Haes 1994; Blasi et al. 2000 a). In relazione alla scala di osservazione, infatti, esistono diversi fattori ambientali che determinano le discontinuità ecologiche attualmente osservabili e sono diversi anche i processi formativi che le hanno generate. L'identificazione delle diverse unità ecologiche dovrebbe basarsi su fattori ambientali relativamente stabili e sulle loro interconnessioni (Bailey, 2005).

Nella comunità scientifica esiste un generale accordo nell'utilizzare i caratteri climatici, biogeografici, litomorfologici, edafici e vegetazionali per l'individuazione e la delimitazione delle ecoregioni (Klijn and Udo de Haes 1994; Cleland et al. 1997; Blasi et al. 2000 a; Bailey 2005). Infatti, la crescente interazione tra regime climatico, influenza biogeografia, caratteri

geomorfologici e proprietà dei suoli, e la relativa influenza di questi fattori sulla distribuzione della vegetazione consentono di definire limiti ecologici a diverse scale (Blasi et al. 2010 b).

Negli ultimi anni, inoltre, l'evoluzione delle nuove tecnologie nell'ambito dei GIS (Sistemi Informativi Geografici) ha reso possibile la gestione, l'integrazione, e l'analisi di una mole considerevole di dati territoriali alle diverse scale e questo ha fornito un notevole supporto al processo di classificazione ecologica.

A livello internazionale il tentativo di produrre schemi di classificazione dei sistemi ecologici ha interessato vari settori dell'ecologia. La classificazione ecologica del territorio ha una lunga tradizione (Crowley 1967; Bailey 1976; 1994; Bailey & Cushman 1981; Klijn & Udo de Haes 1994; Zonneveld 1995) ed è stata applicata nei vari continenti a diverse scale, da globale (Bailey 1995; FAO 2000; Olson et al. 2001) a nazionale e regionale (Omernik 1987; ECOMAP 2007; Sayre et al. 2009; Interim Biogeographical Regionalisation for Australia¹).

In Europa, alla scala continentale, lo European Environment Agency (EEA 2000) ha promosso la realizzazione della Digital Map of European Ecological Regions (DMEER). In questo lavoro le ecoregioni d'Europa sono state mappate alla scala 1: 2.500.000, sulla base dell'elaborazione di dati relativi a clima, topografia e vegetazione naturale potenziale e sulla base delle conoscenze apportate da un team di esperti in biogeografia. I dati sulla vegetazione sono stati ricavati dalla Mappa della Vegetazione Naturale d'Europa (Bohn 1994). Parallelamente, sempre alla scala continentale, è stata proposta una classificazione dei paesaggi d'Europa (LANMAP – Pan European Landscape Map), basata sull'integrazione di dati climatici, topografici, litologici e relativi alla copertura del suolo (Mücher et al. 2010).

Recentemente Blasi et al. (2010 b; 2011) al fine di fornire un unico framework di riferimento per l'individuazione delle ecoregioni nel territorio altamente eterogeneo della Penisola italiana, hanno proposto una dettagliata stratificazione biofisica del territorio nazionale. In particolare lo schema di classificazione proposto dagli autori (Tab.1), consiste di tre livelli, che vanno dalla scala di applicazione continentale a quella nazionale e subnazionale (da 1: 5.000.000 a 1: 250.000). Ciascun livello è stato, quindi, suddiviso nelle differenti unità ecologiche (o ecoregioni *sensu lato*), delimitate sulla base di dati bioclimatici, biogeografici, litologici, geomorfologici e vegetazionali a differenti livelli di dettaglio. Questo processo di classificazione viene esteso alla scala locale, in accordo con la proposta effettuata da Blasi et al. (2000 a; 2005).

¹ <http://www.environment.gov.au/parks/nrs/science/ibra.html>

Scala di applicazione	Unità ecologica	Criteri di delimitazione	Descrittori vegetazionali
Europea e nazionale	Divisione	Zone macroclimatiche; Regioni e Subregioni biogeografiche	Struttura e fisionomia dei principali tipi di vegetazione zonale
	Provincia	Sistemi orografici e Province biogeografiche	Fisionomie vegetazionali dominanti, diffuse e distintive
Nazionale e Regionale	Sezione	Complessi fisiografici (regioni lito-strutturali); settori biogeografici e tipi bioclimatici	Combinazioni caratteristiche di serie di vegetazione
Nazionale e Regionale	Sottosezione	Settori morfo-tettonici; ombrotipo e termotipo; combinazione caratteristica di serie di vegetazione	Serie di vegetazione prevalenti
Locale	Sistema di paesaggio	Litologia	Lista completa delle serie di vegetazione
	Sottosistema di paesaggio	Topografia (altitudine, pendenza ed esposizione)	
	Unità ambientale	Vegetazione naturale potenziale	Stadi delle serie di vegetazione (associazioni vegetali)

Tab. 1. Schema di classificazione gerarchica territoriale proposto in Blasi et al. 2011.

Le informazioni sulla vegetazione utilizzate in questo processo, sono ricavate in maniera induttiva, secondo i principi della moderna fitosociologia, il cui obiettivo, come verrà spiegato meglio in seguito, è la caratterizzazione delle singole comunità vegetali (associazioni) e l'analisi delle loro relazioni spaziali, sia dinamiche che puramente topografiche, con le adiacenti comunità (rispettivamente serie di vegetazione e geosigmeti) (Géhu 1986; Rivas-Martinez 2005; Lazare 2009).

In un territorio caratterizzato da una elevata eterogeneità ambientale il connubio tra classificazione ecologica del territorio e fitosociologia ha dato un grande contributo all'interpretazione dei modelli distributivi e successionali della vegetazione (Blasi et. al 2004 a; 2005). Sulla base di questa considerazione la classificazione ecologica del territorio e l'approccio fitosociologico hanno permesso alla piccola scala (1: 250.000) di individuare e mappare per il territorio nazionale italiano le differenti tipologie di serie di vegetazione. La metodologia, utilizzata alla scala nazionale per realizzare la Carta delle Serie di Vegetazione (Blasi 2010), è stata efficace anche a scale di maggiore dettaglio: nel comune di Roma, ad esempio, è stato possibile individuare e cartografare, alla scala 1: 10.000, sia le serie di vegetazione che i geosigmeti (Blasi et al. 2005).

In questa ricerca lo schema di classificazione ecologica territoriale utilizzato segue la proposta di Blasi et al. (2000 a; 2005).

1.2. La fitosociologia

Fin dall'inizio del XIX secolo, nell'ambito della botanica e della geografia, la vegetazione è stata analizzata con la consapevolezza che le popolazioni vegetali si raggruppano in comunità, la cui composizione e struttura risponde al variare dei fattori ambientali e del contesto biogeografico (Van der Maarel 2005; Blasi & Frondoni 2011). Con questa consapevolezza von Humboldt (1805) ha pubblicato 'Essay on the geography of plants', nel quale le diverse zone di vegetazione della Terra vengono definite in base al clima, all'altitudine e alla latitudine.

Successivamente, all'inizio del XX secolo Warming ha formalizzato gli obiettivi dell'ecologia vegetale, dando un grande contributo per la definizione delle basi teoretiche della geobotanica e dell'ecologia in generale (Goodland 1975; Lévêque 2003). Secondo Warming (1909) l'ecologia vegetale ha come obiettivi l'identificazione delle specie che si trovano generalmente all'interno dello stesso habitat, la descrizione della fisionomia del 'paesaggio vegetale' e la comprensione dei meccanismi che sono alla base del loro adattamento all'ambiente. In seguito Flahault & Schröter (1910), nell'ambito del Terzo Congresso Internazionale di Botanica di Bruxelles, hanno dato la prima definizione formale dell'associazione vegetale: comunità vegetale con una composizione floristica determinata, che ha una fisionomia uniforme e che si sviluppa in condizioni ambientali uniformi.

Pochi anni dopo è stata fondata la scuola fitosociologica di Zurigo-Montpellier ad opera di Braun-Blanquet ed è stato proposto il metodo fitosociologico come strumento di analisi della vegetazione (Braun-Blanquet 1915, 1928, 1932; Braun Blanquet & Pavillard 1928).

Obiettivo della fitosociologia è l'analisi delle comunità vegetali, tipificate secondo precisi criteri sintassonomici, che sono considerate come insiemi di 'individui di associazione' aventi in comune un certo numero di caratteri di natura floristica, ecologica, dinamica, corologica e storica.

Le associazioni, secondo la definizione data da Braun-Blanquet (1928), corrispondono ad aggruppamenti vegetali più o meno stabili ed in equilibrio con l'ambiente, caratterizzati da una composizione floristica determinata, nei quali alcuni elementi, esclusivi o quasi (specie caratteristiche), rivelano con la loro presenza un'ecologia particolare ed autonoma. In seguito, nell'ambito del Sesto Congresso Internazionale di Botanica del 1935, i criteri diagnostici per il riconoscimento dell'associazione sono stati modificati, data la difficoltà nel trovare per le diverse tipologie di vegetazione dei gruppi di specie esclusive: per il riconoscimento

dell'associazione viene usata come riferimento la combinazione specifica caratteristica, formata sia dalle specie caratteristiche che da quelle normalmente presenti in una data comunità o che mostrano per essa una certa preferenza (Westhoff & Van der Maarel 1978).

Successivamente, sulla base di queste fondamenta e delle esperienze maturate nel corso degli anni, il concetto di associazione vegetale è stato meglio definito e arricchito di informazioni aggiuntive (Westhoff & Van der Maarel 1978; Géhu & Rivas-Martinez 1981; Van der Maarel 2005; Biondi 2011). Basandosi su tali insegnamenti, l'associazione può essere considerata come il tipo astratto di vegetazione che rappresenta le reali comunità vegetali; queste, oltre a condividere una combinazione di specie caratteristiche statisticamente significativa e simili caratteri in termini fisionomici e di stratificazione, sono caratterizzate dalle stesse condizioni ecologiche, hanno lo stesso significato dinamico e presentano la stessa area di distribuzione in termini biogeografici. La combinazione di tutti questi elementi attribuisce all'associazione vegetale un alto valore informativo in termini ecologici e geografici, aumentando il suo valore di indicazione nei confronti dei diversi habitat (Blasi & Frondoni 2011).

Il rilievo della vegetazione, così come proposto da Braun-Blanquet (1915), rappresenta il metodo utilizzato in fitosociologia nell'analisi della vegetazione. Si tratta di un metodo di campionamento tramite il quale una comunità viene descritta attraverso l'elenco delle specie vegetali presenti in un'area, che mostra caratteri di omogeneità floristica, strutturale ed ecologica; a ciascuna specie viene assegnato un valore (indice di abbondanza-dominanza), che rappresenta una misura quantitativa della sua incidenza all'interno della comunità esaminata. La fitosociologia opera, quindi, attraverso un metodo di analisi induttivo, che desume dai rilievi e dalle misurazioni effettuate sul campo, modelli generali, che possono essere ordinati in un sistema gerarchico. Infatti, la constatazione che esistono gruppi di specie che si ritrovano preferenzialmente in un solo tipo di comunità ed altri che si rinvengono in raggruppamenti progressivamente più ampi, permette di classificare la vegetazione in diversi livelli, indicativi di diversi gradi di eterogeneità e complessità (Feoli et al. 1982). Nel sistema fitosociologico si riconoscono, quindi, unità superiori ed inferiori al livello di associazione. Le unità superiori sono l'alleanza, l'ordine, la classe (livelli principali) e la divisione; quelle inferiori sono la variante e la facies. A questi livelli si aggiungono dei livelli intermedi come sotto unità (subassociazione, sottoalleanza, sottordine, sottoclasse, sottodivisione). La definizione e la caratterizzazione di queste unità è oggetto della sintassonomia e la loro nomenclatura segue le regole codificate dal Codice Internazionale di Nomenclatura Fitosociologica (Weber et al. 2000).

Dalla metà dello scorso secolo la fitosociologia ha subito una notevole evoluzione e il suo campo di indagine ha interessato, oltre alle singole comunità vegetali, anche i complessi di vegetazione. Lo stesso Braun-Blanquet osservava l'esistenza di differenti complessi di vegetazione, considerati come gruppi di comunità che si presentano insieme in aree omogenee dal punto di vista climatico e biogeografico, in risposta alla diversità dei fattori geomorfologici ed edafici (Braun-Blanquet & Pavillard 1928; Braun-Blanquet 1964). L'analisi del mosaico vegetazionale, attraverso lo studio delle relazioni spaziali tra le comunità adiacenti, è diventata oggetto di due rami della fitosociologia: la sinfitosociologia e la geosinfitosociologia.

La sinfitosociologia (fitosociologia seriale o dinamica) analizza le associazioni vegetali, in relazione ai collegamenti dinamici e successionali esistenti tra loro all'interno delle serie di vegetazione e la loro evoluzione temporale (Tüxen 1956; Braun-Blanquet 1964). Per serie di vegetazione (*sigmetum*) si intende l'insieme di tutte le associazioni legate da rapporti dinamici, che si rinvergono all'interno di territori ecologicamente omogenei e caratterizzati da una unica potenzialità vegetazionale (Géhu 2006). L'ambito territoriale omogeneo in termini ecologici corrisponde, come precedentemente spiegato, ad una unità ambientale (Blasi et al. 2000 a; 2005; 2010 b), detta anche tesela nella letteratura spagnola (Rivas-Martinez 2005).

In sinfitosociologia il concetto di serie di vegetazione è collegato a quello di vegetazione potenziale naturale, così come è stato definito da Tüxen (1956) e successivamente da Westhoff & Van der Maarel (1973). Per vegetazione potenziale naturale si intende la vegetazione che si svilupperebbe in un dato habitat, in conseguenza della fine di tutte le influenze antropiche e del raggiungimento dello stadio più maturo della successione. Nei territori fortemente antropizzati, nei quali è molto difficile stabilire se un tipo di vegetazione ha raggiunto lo stadio più maturo in termini successionali, il riferimento che si utilizza è quello di vegetazione potenziale naturale attuale (Biondi 2011). All'interno di una serie di vegetazione, oltre allo stadio maturo, è possibile distinguere diversi tipi di comunità dette 'tappe o stadi di sostituzione'.

La geosinfitosociologia (fitosociologia catenale) si basa, invece, sull'analisi delle relazioni geografiche, topografiche e catenali esistenti tra le associazioni vegetali afferenti a serie differenti ma contigue. Queste unità complesse, dette *geosigmata*, sono l'espressione di serie di vegetazione che si sviluppano in contatto tra loro e si sostituiscono in funzione di un gradiente ecologico, all'interno del medesimo distretto o settore ecologico (Rivas-Martinez 2005; Géhu 2006).

1.3. Obiettivi della ricerca

Questa ricerca si inserisce negli ambiti disciplinari della sinfitosociologia e della classificazione ecologica del territorio. Tra le problematiche più importanti che si affrontano in sinfitosociologia, vi è quella dell'individuazione e della delimitazione degli ambiti territoriali di pertinenza delle serie di vegetazione (Géhu 1986; Loidi 1991). L'utilizzo del solo approccio induttivo, basato sull'analisi dei rilievi fitosociologici, è spesso insufficiente, soprattutto nelle aree a forte antropizzazione. In questi territori, infatti, l'espansione delle aree urbane e le pratiche agricolo-pastorali hanno determinato, negli anni, la scomparsa e la frammentazione di parte della vegetazione naturale riferibile alla tappa matura, mascherando, quindi, i limiti naturali tra le serie di vegetazione.

La linea di ricerca sviluppata negli ultimi anni da Blasi e collaboratori ha fornito, come detto precedentemente, un grande supporto in questo contesto: l'individuazione delle unità ambientali, attraverso il processo deduttivo di classificazione ecologica del territorio e la loro successiva caratterizzazione in termini vegetazionali, ha consentito di delimitare l'ambito di pertinenza delle serie e di definire la loro composizione in stadi seriali, sia alla scala locale, che alla scala nazionale.

Questa tesi di dottorato si pone come obiettivo quello di fornire un contributo allo sviluppo di questa linea di ricerca, affinando una metodologia per l'analisi dinamica della vegetazione, applicabile ad una scala di dettaglio. Avendo come obiettivo l'individuazione e la delimitazione delle serie di vegetazione, la metodologia applicata in questa ricerca prevede l'utilizzo delle unità ambientali (derivate tramite la classificazione ecologica territoriale) come base per la stratificazione del campionamento fitosociologico della vegetazione. In particolare, si vuole verificare la validità del metodo di campionamento utilizzato per definire le serie di vegetazione. Le serie, individuate e campionate tramite l'integrazione dell'approccio deduttivo ed induttivo, dovrebbero avere una loro autonomia floristico-ecologica: alla differenziazione dell'area indagata in unità ambientali, dovrebbe corrispondere una differenziazione, in termini di composizione specifica, delle comunità presenti al loro interno e rilevate tramite il metodo fitosociologico. In altri termini, tutti i rilievi fitosociologici effettuati all'interno di ciascuna unità ambientale ed utilizzati per ricostruire le serie, dovrebbero essere correlati ai fattori ambientali utilizzati nel processo di classificazione ecologica territoriale.

La metodologia viene applicata in un settore appenninico dell'Italia centrale (Lazio meridionale) per definire, a scala di specie e di comunità, le serie di vegetazione dei querceti termofili a dominanza di *Quercus virgiliana* Ten. e *Q. pubescens* Willd.

Ulteriori obiettivi di questa ricerca sono: dare un contributo all'ampliamento delle conoscenze relativo a queste serie, utile per una loro caratterizzazione sinecologica, sindinamica e sintassonomica; fornire per ciascuna serie individuata una modellizzazione ecologica, espressa tramite la conoscenza della composizione in specie delle comunità indagate, dei rapporti sindinamici tra gli stadi di vegetazione e della cartografia della sua distribuzione potenziale.

La metodologia utilizzata per individuare le serie di vegetazione viene testata in un contesto ecologico di grande complessità, dal punto di vista dei caratteri floristico-vegetazionali e fisici (clima, litologia, morfologia).

La vegetazione potenziale naturale delle serie che si vogliono indagare è rappresentata, infatti, da un'unica fisionomia di bosco. *Q. virgiliana* e *Q. pubescens* appartengono al genere *Quercus* gr. *robur*, caratterizzato da un elevato polimorfismo delle entità, sia a livello specifico che intra-specifico, determinato da fenomeni di ibridizzazione. Nell'ambito di questo gruppo *Q. virgiliana* e *Q. pubescens*, pur essendo distinguibili, mostrano nei loro caratteri le maggiori somiglianze in termini morfologici (Fortini et al. 2007; 2009; Viscosi et al. 2009), tanto che nella letteratura fitosociologica le due entità sono spesso considerate insieme come *Quercus pubescens* s.l. I querceti a *Q. virgiliana* e *Q. pubescens*, inoltre, occupano, sia nell'area indagata, che nel resto d'Italia e d'Europa, territori a forte vocazione agricolo-pastorale, nei quali lo sfruttamento antropico ha determinato nel tempo la scomparsa e la frammentazione di parte della vegetazione forestale (Giacomini 1958; Fenaroli 1961; Loidi & Herrera 1990; Blasi & Di Pietro 1998; Debussche et al. 2001). Per di più, l'area scelta per testare la metodologia utilizzata è caratterizzata da una elevata eterogeneità ambientale, alla quale corrisponde una altrettanto elevata ricchezza floristica e cenologica della vegetazione (Almagià 1976; Montelucci 1978; Blasi 1994; Conti et al. 2005).

In questo contesto, quindi, si è voluta testare la capacità del metodo di classificazione ecologica del territorio di supportare l'individuazione, la definizione e la delimitazione delle serie di vegetazione presenti nell'area di studio.

Inoltre, una ulteriore motivazione relativa alla scelta di questo ambito come oggetto del presente studio risiede nel fatto che, nella Penisola italiana, la vegetazione presa in esame, sia quella forestale che quella relativa alle altre cenosi di sostituzione, risulta incompletamente indagata e descritta. Per di più, a livello europeo, i querceti a *Q. virgiliana* e *Q. pubescens*

sono riconosciuti come habitat di tipo prioritario (Habitat 91AA*), in accordo con l'Allegato I della Direttiva Habitat (92/43/EEC). Nonostante l'elevato valore conservazionistico e biogeografico riconosciuto per queste foreste, manca per il settore centrale della Penisola italiana una loro esaustiva caratterizzazione in termini sinecologici, sindinamici e sintassonomici. Pertanto, ulteriore obiettivo di questa ricerca, come detto, è quello di fornire un contributo all'ampliamento delle conoscenze vegetazionali relativo alle serie dei querceti a *Q. virgiliana* e *Q. pubescens* per il settore centrale della Penisola italiana.

2- Le serie di vegetazione dei querceti a *Quercus virgiliana* Ten. e *Q. pubescens* Willd.

2.1. Area di studio

Come area di studio è stato scelto il settore meridionale del Lazio, che si estende dalla costa tirrenica fino alla dorsale appenninica (fig. 1). L'indagine si è concentrata sulle dorsali calcaree che formano le unità dell'Antiappennino e dell'Appennino (Almagià 1976); in particolare sono state rilevate le catene dei Monti Ausoni ed Aurunci (Antiappennino) e quelle dei Monti Simbruini ed Ernici (Appennino). In termini biogeografici secondo la classificazione bioclimatica d'Europa effettuata da Rivas-Martinez et al. (2004) e l'aggiornamento proposto da Blasi et al. (in stampa), l'area di studio rientra in due macroregioni climatiche: Mediterranea e Temperata.

Nell'ambito della macroregione Mediterranea l'area di studio rientra nella provincia del "Borderland Tirrenico". Per quanto riguarda, invece, la macroregione Temperata, il riferimento utilizzato in termini biogeografici è la provincia della Catena Appenninica (Blasi et al. 2010 b).

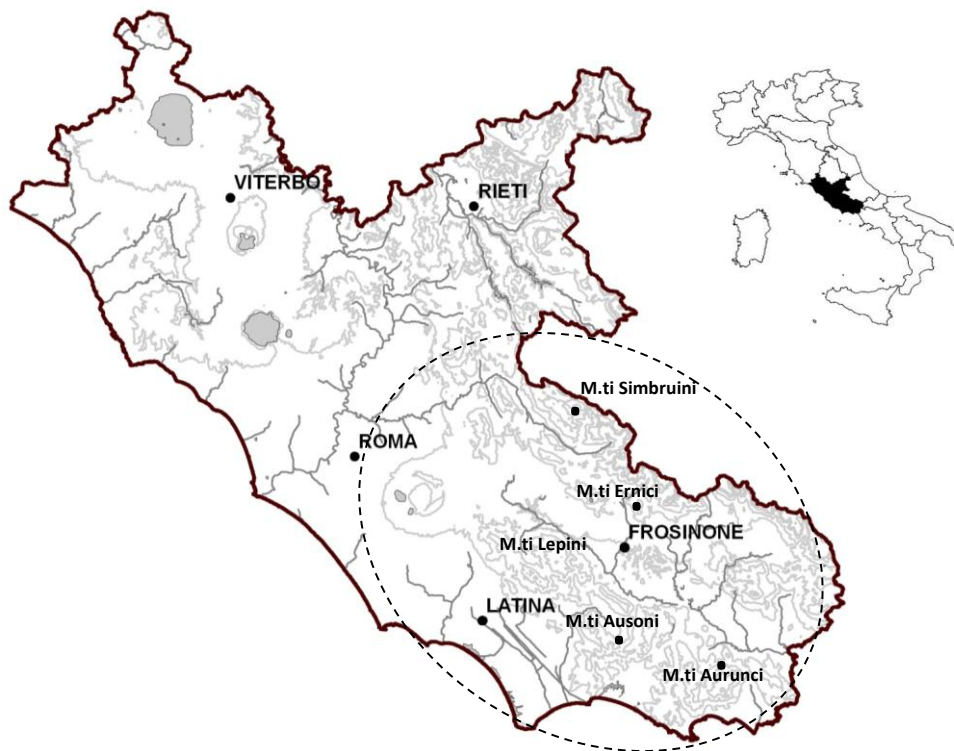


Fig.1. Area di studio.

2.1.1. Caratteri geologici

Dal punto di vista geologico e geomorfologico il Lazio è caratterizzato da formazioni sedimentarie e vulcaniche che la tettonica e gli agenti esogeni hanno modellato dando luogo a morfotipi caratteristici. In particolare, le formazioni sedimentarie appartengono a due *unità* litostratigrafiche che caratterizzano l'Appennino centrale: l'unità della *piattaforma carbonatica* laziale-abruzzese e quella della *piattaforma carbonatica* umbro-marchigiana.

L'area indagata rientra nella prima unità. In questa unità sono comprese le dorsali calcaree fra loro parallele e allungate in direzione NW-SE dei Monti Lepini, Ausoni ed Aurunci (Monti Volsci) e dei Monti Simbruini ed Ernici, separate tra loro dall'ampia Valle Latina. Queste dorsali calcaree, che rappresentano il resto della *piattaforma carbonatica* laziale-abruzzese, sono limitate spesso verso W da brusche scarpate di faglia e sono tagliate da valli sia longitudinali che trasversali rispetto alle strutture geologiche, impostate su linee tettoniche ad andamento appenninico e antiappenninico.

I Monti Simbruini ed Ernici costituiscono una porzione di catena appenninica sviluppatasi durante la fase messiniana. Il settore ernico-simbruino è delimitato a NE da una superficie tettonica (Fronte della Val Roveto) che determina il sovrascorrimento della dorsale simbruina al di sopra dei depositi terrigeni della Val Roveto (Cosentino et al. 1993).

La dorsale dei Monti Volsci è caratterizzata per la maggior parte da calcari e dolomie in *facies* di *piattaforma carbonatica* (Accordi et al. 1988) che vanno dal Triassico superiore al Paleocene, con uno spessore di circa 4000 metri. La successione continua con formazioni mioceniche. Nella parte superiore di queste ultime e sopra i calcari cretaci sono presenti lembi di materiali scompaginati, diversi dai terreni che oggi li circondano e denominati, genericamente, *Argille caotiche*; sono riferibili alle unità sicilidi e provengono da aree più interne (Mar Tirreno). L'attuale assetto strutturale e morfologico della catena dei Volsci è costituito da una dorsale disposta in senso appenninico (parallela alla costa tirrenica). Il limite nordorientale (Valle Latina) è caratterizzato dall'accavallamento dei carbonati mesozoici sui depositi terrigeni altomiocenici della Valle, mentre quello sudoccidentale è caratterizzato da faglie dirette che ribassano, verso il Mar Tirreno, la struttura montuosa (Parotto & Praturlon 1975).

2.1.2. Caratteri climatici

Il clima può essere definito come il complesso delle condizioni metereologiche (temperatura, pressione atmosferica, umidità atmosferica, ecc.) che caratterizzano una regione o una località relativamente a lunghi periodi di tempo. Se alla scala globale la latitudine è il fattore principale che influenza il clima di una regione, alla scala locale l'altitudine diviene determinante per l'andamento annuale di precipitazioni e temperature. La fitoclimatologia è la scienza finalizzata a studiare le relazioni esistenti tra andamento delle temperature e dei regimi di precipitazione e distribuzione delle fitocenosi (Blasi & Michetti 2005).

Per l'inquadramento fitoclimatico dell'area di studio si fa riferimento alla classificazione fitoclimatica effettuata da Blasi & Michetti (2005) per l'Italia e a quella proposta da Blasi (1994) per il Lazio. In queste classificazioni la determinazione della variabilità climatica, utile ai fini fitoclimatici, è stata effettuata tramite l'analisi delle variabili mensili di temperatura e precipitazione, ricavate dalle stazioni termopluviometriche presenti sul territorio e disponibili per un intervallo temporale di un trentennio (1955-1985).

Dal punto di vista macroclimatico l'area di studio rientra nella Regione Mediterranea e in quella Temperata. Oltre a queste due Regioni, inoltre, è possibile riconoscerne una terza, definita di Transizione o 'Submediterranea', che rappresenta una variante ombrica sia della Regione Mediterranea che di quella Temperata. La Regione schiettamente Mediterranea è limitata al settore costiero (Pianura Pontina, Promontori del Circeo, di Sperlonga, di Terracina e Piana di Fondi). La Regione di Transizione è diffusa alle quote più basse dei Monti Volsci e dei versanti più vicini alla costa dei Monti Simbruini ed Ernici. I settori più in quota sia dei Monti Volsci che della catena più interna dei Monti Simbruini ed Ernici, sono inclusi nella Regione Temperata (Fig. 2). L'intero territorio indagato è caratterizzato da un bioclimate di tipo oceanico (IC² compreso tra 18 e 21 °C).

² IC: indice di continentalità, calcolato tramite la differenza tra la media delle temperature del mese più caldo e la media delle temperature del mese più freddo.

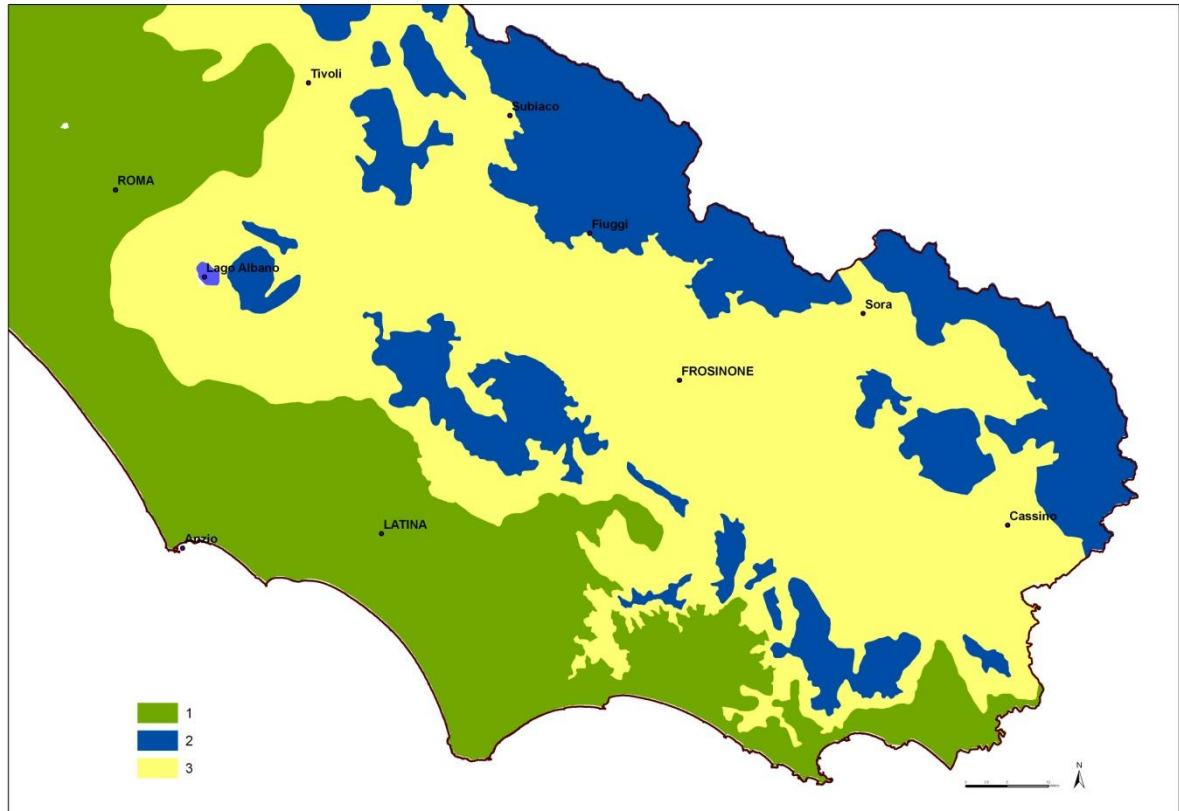


Fig. 2. Regioni climatiche individuate per il Lazio nella Carta dei bioclimi d'Italia (1:250.000). 1: Regione Mediterranea; 2: Regione Temperata; 3: Regione di Transizione (Tratto da Blasi & Michetti, 2005).

Nell'area indagata, in accordo con la regionalizzazione fitoclimatica proposta da Blasi (1994), e con il successivo aggiornamento effettuato da Blasi & Michetti (2005) sono state riconosciute differenti unità fitoclimatiche.

Di seguito viene riportata una sintetica descrizione delle unità fitoclimatiche indagate, per ciascuna delle quali viene mostrato un diagramma termopluviometrico rappresentativo. L'ordine segue un gradiente di termicità decrescente.

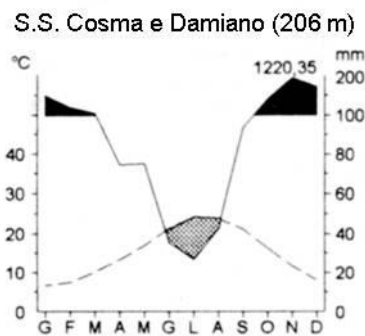
1- Termotipo³ mesomediterraneo; ombrotipo⁴ umido-subumido

Precipitazioni annuali abbondanti (1132÷1519 mm) e apporti estivi sporadici (96÷130 mm).

La temperatura media annuale è 17 °C e la temperatura media mensile è inferiore a 10 °C per 2 mesi all'anno. La temperatura media delle minime del mese più freddo è pari a 4,4 °C.

L'aridità è concentrata tra luglio e agosto (YDS⁵ e SDS⁶ 58).

Stress da freddo da novembre a marzo con episodi nel mese di aprile (YCS⁷ 163; WCS⁸ 119).



³ Termotipo: desunto dall'Indice di Termicità, calcolato sui valori di temperatura media annua e del mese più freddo.

⁴ Ombrotipo: desunto dall'Indice Ombrotermico, calcolato sui valori estivi di temperatura e precipitazione.

⁵ YDS (Year Drought Stress): indice di stress da aridità annuale (calcolato sulle precipitazioni mensili di tutti i mesi dell'anno).

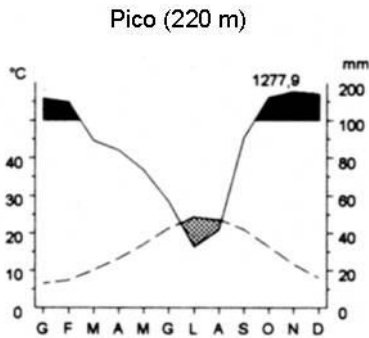
⁶ SDS (Summer Drought Stress): indice di stress da aridità estiva (calcolato sulle precipitazioni mensili dei mesi di giugno, luglio e agosto).

⁷ YCS (Year Cold Stress): indice di stress da freddo annuale (calcolato sulle temperature minime mensili di tutti i mesi dell'anno).

⁸ WCS (Winter Cold Stress): indice di stress da freddo invernale (calcolato sulle temperature minime mensili dei mesi di dicembre, gennaio e febbraio).

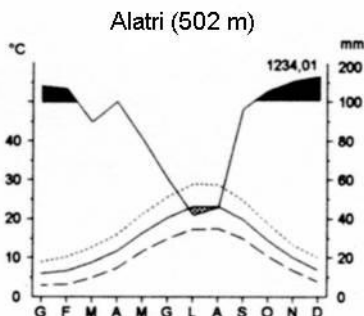
2- Termotipo termotemperato; ombrotipo umido-subumido

Precipitazioni annuali abbondanti (1234÷1463 mm) e precipitazioni estive comprese tra 123 e 160 mm. La temperatura media annuale è compresa tra 12,5 e 14,2 °C e la temperatura media mensile è inferiore a 10 °C per 4-5 mesi all'anno. La temperatura media delle minime del mese più freddo è compresa tra 1,9 e 2,9 °C. Debole aridità a luglio e agosto (YDS e SDS 12÷31). Stress da freddo da novembre ad aprile (YCS 249÷290; WCS 161÷177).



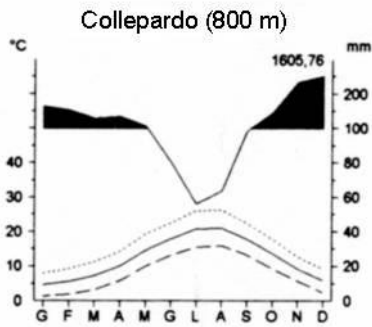
3- Termotipo mesotemperato; ombrotipo umido-subumido

Precipitazioni annuali molto abbondanti (1431÷1606) e precipitazioni estive abbondanti (173÷200 mm). La temperatura media annuale è compresa tra 12 e 13,6 °C e la temperatura media mensile è inferiore a 10 °C per 5-6 mesi all'anno. La temperatura media delle minime del mese più freddo è compresa tra 0,1 e 1,3 °C. L'aridità è assente o molto debole (Fiuggi SDS 0,3 a Luglio). Stress da freddo sensibile in inverno (YCS 343÷364; WCS 195÷219).



4- Termotipo supratemperato inferiore; ombrotipo umido superiore/iperumido inferiore

Precipitazioni annuali abbondanti (1247÷1558) e precipitazioni estive abbondanti (160÷205 mm). La temperatura media annuale è compresa tra 9 e 9,8 °C e la temperatura media mensile è inferiore a 10 °C per 6 mesi all'anno. La temperatura media delle minime del mese più freddo è - 2,1 °C. L'aridità è assente o molto debole (luglio e agosto). Forte stress da freddo in inverno (YCS 522-524; WCS 270-276).



2.2. Dati e metodi

Per l'individuazione cartografica delle unità ambientali e la definizione delle serie di vegetazione dei querceti a *Quercus virgiliana* Ten. e *Q. pubescens* Willd., l'approccio deduttivo di classificazione ecologica territoriale è stato integrato con quello induttivo tipico della sinfitosociologia.

In particolare, in una prima fase di indagine per la definizione delle serie sono state individuate e delimitate, per il settore carbonatico del Lazio meridionale le unità ambientali in accordo con la proposta metodologica di Blasi et al. (2000 a; 2005).

Successivamente, le unità ambientali sono state utilizzate come base per la stratificazione del campionamento fitosociologico della vegetazione (Braun-Blanquet 1928, 1964).

Per verificare l'autonomia floristico-ecologica delle serie di vegetazione campionate e, quindi, testare indirettamente la validità della stratificazione del campionamento basato sulle unità ambientali, l'insieme dei rilievi fitosociologici effettuati è stato analizzato tramite la "Permutation multivariate Analysis of Variance" (PERMANOVA).

Infine, per definire le serie di vegetazione in termini sinecologici, sindinamici e sintassonomici i rilievi delle comunità forestali, arbustive ed erbacee, sono stati sottoposti a tecniche di analisi multivariata (classificazione ed ordinamento).

2.2.1. Classificazione ecologica del territorio

La classificazione ecologica del territorio si basa sul presupposto che le diverse unità ecologiche siano riconoscibili in funzione della loro omogeneità, che è a sua volta condizionata dalla scala di osservazione. In questa ricerca sono state identificate le differenti tipologie di unità ambientali omogenee in termini di clima, litologia e morfologia, alla scala 1:25.000.

Per l'individuazione delle unità ambientali sono state integrate tra loro le informazioni derivate da diversi tematismi cartografici, già utilizzati nell'ambito di altri progetti di ricerca ai fini della classificazione ecologica del territorio.

Al fine di ottenere una definizione di dettaglio delle diverse unità ambientali di pertinenza delle serie della roverella s.l., è stata realizzata ex-novo per l'area di studio una carta delle forme del territorio alla scala 1:25.000. Per cartografare le unità ambientali di pertinenza dei

querceti a *Q. virgiliana* e *Q. pubescens* sono stati utilizzati, in particolare, i limiti definiti in questo ultimo strato che è risultato essere quello con il maggiore dettaglio spaziale.

La gestione di tutti i dati territoriali e la realizzazione della carta delle forme del territorio è stata effettuata in ambiente GIS, utilizzando il programma ArcView 3.2.

2.2.1.1. Dati di base utilizzati e cartografia realizzata

Nel processo di classificazione ecologica sono stati, dunque, utilizzati i seguenti dati cartografici:

- Carta dei bioclimi d'Italia (Blasi & Michetti 2005) e carta del fitoclima del Lazio (Blasi 1994) (scala 1:250.000).
- Carta litologica d'Italia (mappa originale dedotta dal modello strutturale d'Italia di Bigi et al. 1992 e dai fogli del Servizio Geologico Nazionale a scala 1:100.000/1:50.000).
- Carta delle forme del territorio realizzata ex-novo per l'area di studio alla scala 1:25.000 (Fig. 3).

Per quanto riguarda l'elaborazione di questa ultima carta sono state identificate le differenti tipologie di forme del territorio, tralasciando la definizione degli aspetti genetici e dinamici ad esse legati.

La carta delle forme del territorio è stata realizzata in collaborazione con il gruppo di ricerca di geomorfologia del Prof. Domenico Guida (Dipartimento di Ingegneria Civile; Università degli Studi di Salerno), utilizzando un Modello Digitale del Terreno (DTM), con risoluzione pari a 20mx20m.

La suddivisione dell'area di studio nelle diverse categorie di forme è stata effettuata calcolando per ciascuna cella del DTM l'Indice di Posizione Topografica (TPI) proposto da Weiss (2001). Il calcolo di questo indice è stato effettuato utilizzando l'estensione di ArcView 3.2, proposta da Jenness (2006). Il TPI viene calcolato tramite la differenza tra il valore di elevazione della cella del DTM e il valore medio di elevazione di un insieme di celle vicine, che costituiscono il suo 'intorno' (neighborhood). Se il TPI assume valori positivi, allora la cella è in una posizione più elevata rispetto al suo intorno, viceversa se il suo TPI è negativo, essa si trova più in basso rispetto al suo intorno. Valori del TPI vicini a 0 possono indicare la

posizione della cella sia in un'area pianeggiante che a metà di un versante; in questo caso il valore di inclinazione della cella viene usato per distinguere i due casi. Naturalmente il valore assunto dal TPI dipende dalla scala di osservazione e questa è determinata dalla dimensione dell'intorno preso in considerazione. Weiss (l.c.) ha dimostrato come è possibile classificare un territorio in diverse forme, combinando tra loro le informazioni ottenute da una carta delle pendenze e dal calcolo del TPI per due diverse dimensioni di intorno: piccolo e grande (rispettivamente small neighborhood e large neighborhood).

Per la classificazione dell'area di studio nelle diverse forme del territorio il calcolo del TPI è stato effettuato per le celle del DTM ricadenti in un intorno di 80m (small-neighborhood) e per quelle ricadenti in un intorno di 320m (large-neighborhood).

Utilizzando le informazioni sull'elevazione e sulle pendenze, ricavate dal DTM e dalla carta delle pendenze del terreno (derivata anch'essa dal DTM), sono state definite le seguenti categorie:

- 1- Pianura – plain; valore di pendenza compreso tra 0 e 2° .
- 2- Piedimonte – footslope; valore di pendenza compreso tra 2 e 15°.
- 3- Versante – backslope e midslope ridge; valore di pendenza maggiore di 15°.
- 4- Sistema sommitale – mountain top, upper slope e high ridge.
- 5- Sistema vallivo – canyons, deeply incised streams, upland drainage e midslope drainage.
- 6- Sistema della valle a U – u-shaped valley e washslope.
- 7- Scarpata – cliff.

Successivamente la categoria del versante è stata suddivisa in base all'esposizione in due classi:

- versante ad esposizione meridionale (valori di esposizione compresi tra 90 e 270°).
- versante ad esposizione settentrionale (valori di esposizione compresi tra 0 e 90° e tra 271 e 360°).

Ciascuna di queste due classi è stata ulteriormente suddivisa in base al valore di pendenza in tre categorie:

- versante: pendenza compresa tra 15 e 25°.
- versante acclive: pendenza compresa tra 25 e 35°.
- versante da molto acclive a sub verticale: pendenza maggiore di 35°.

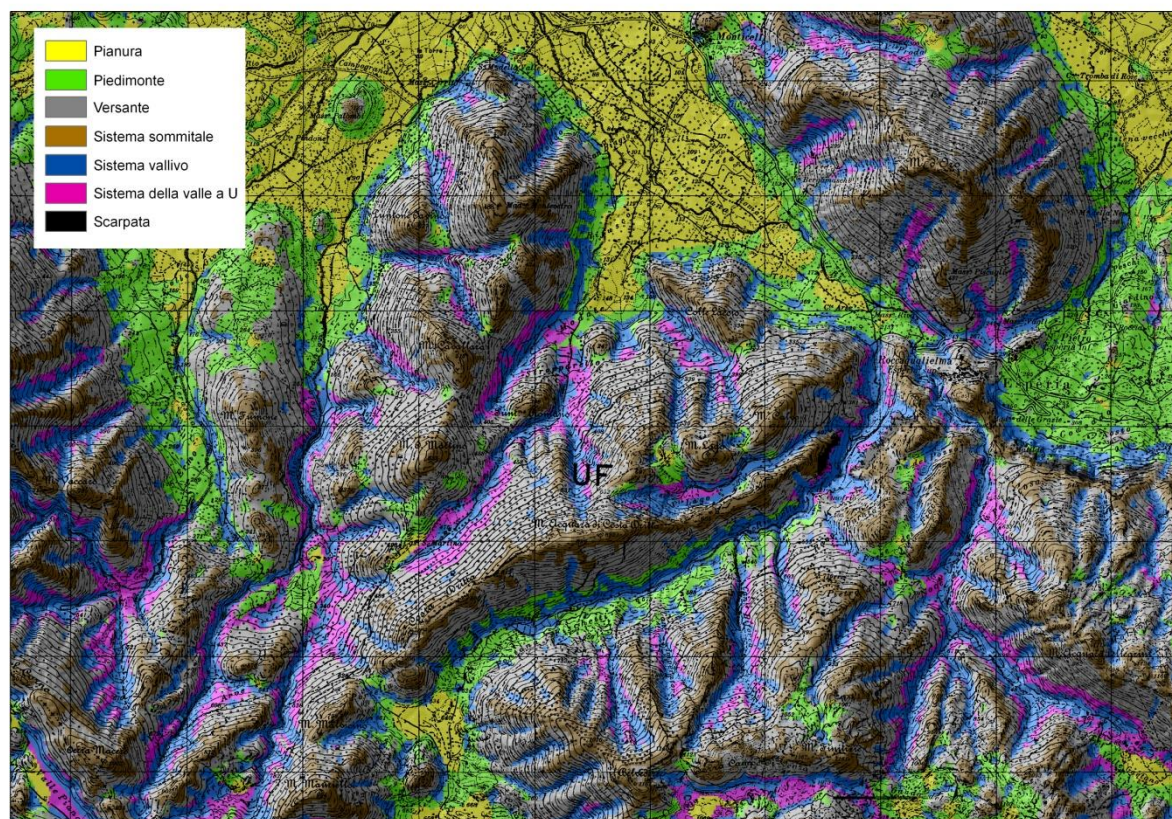
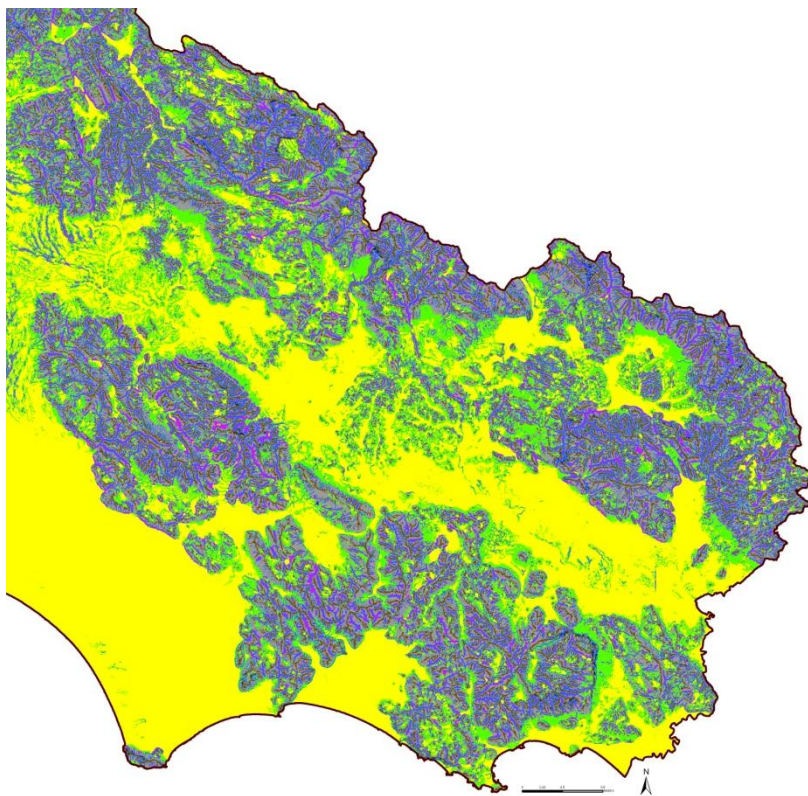


Fig. 3. Carta delle forme del territorio realizzata per il Lazio meridionale (scala di stampa 1:350.000) e particolare relativo ai Monti Aurunci (scala di stampa 1:25.000).

2.2.1.2. Individuazione e cartografia delle unità ambientali

L'indagine si è concentrata sulle catene calcaree dei Monti Ausoni, Aurunci, Simbruini ed Ernici. Per questi settori l'incrocio tra la carta delle forme del territorio e quella litologica ha permesso di ricavare delle unità territoriali omogenee in termini litomorfologici.

Successivamente, al fine di individuare gli ambiti di pertinenza dei querceti a *Q. virgiliana* e *Q. pubescens*, sono stati effettuati dei specifici sopralluoghi di campo. Per la realizzazione delle cartografie di dettaglio delle unità ambientali e per le successive analisi, sono state selezionate solamente le unità chiaramente riconducibili alle serie di *Q. virgiliana* e *Q. pubescens*, per la presenza di boschi fisionomicamente caratterizzati da queste specie.

Ciascuna unità individuata è stata successivamente caratterizzata in termini climatici di dettaglio, attraverso l'integrazione delle informazioni derivate dalle carte bioclimatiche.

2.2.2. Campionamento della vegetazione

Il campionamento delle comunità vegetali è stato effettuato sulla base del metodo fitosociologico (Braun-Blanquet 1928, 1964). Per completare il quadro sindinamico sono state rilevate tutte le tipologie di comunità vegetali presenti all'interno delle unità ambientali selezionate nel processo di classificazione ecologica territoriale. I rilievi fitosociologici sono stati effettuati nei mesi di maggio, giugno e luglio del 2009 e 2010. Sono stati effettuati complessivamente 253 rilievi di comunità forestali (76 rilievi), arbustive (81 rilievi) ed erbacee (96 rilievi). Per ciascun rilievo sono state registrate le coordinate geografiche tramite un ricevitore GPS (Global Positioning System), utilizzando il sistema di riferimento metrico UTM 33 e lo European Datum 1950 (ED50).

La determinazione delle entità rilevate durante la fase di campionamento è stata effettuata utilizzando la Flora d'Italia (Pignatti 1982) e la Flora Europaea (Tutin 1964-1980; 1993).

Per alcune entità critiche si è fatto riferimento, per la determinazione e la nomenclatura, a lavori specifici più recenti. In particolare, tra queste entità critiche sono comprese *Quercus virgiliana* Ten. e *Q. pubescens* Willd., che appartengono al genere *Quercus* gr. *robur*, caratterizzato da un elevato polimorfismo delle entità, sia a livello specifico che intra-specifico. In questo caso la distinzione tra le due entità è stata effettuata sulla base delle indicazioni date in alcuni recenti lavori (Fortini et al. 2007; 2009; Viscosi et al. 2009). Per la

determinazione delle entità del genere *Rosa* si è utilizzato l'ausilio di un lavoro di revisione tassonomica (Lattanzi & Tilia 2001).

La nomenclatura utilizzata segue la Checklist della flora vascolare italiana proposta da Conti et al. (2005), per tutte le entità ad eccezione di *Quercus virgiliana* e *Q. pubescens*, per le quali la nomenclatura segue Pignatti (1982).

Tutti i rilievi sono stati inseriti in un unico database creato in TURBOVEG (Hennekens & Schaminée 2001).

2.2.3. Analisi della vegetazione

In una prima fase di analisi, per verificare l'autonomia floristico-ecologica delle serie di vegetazione campionate e, quindi, testare indirettamente la validità della stratificazione del campionamento basato sulle unità ambientali, l'insieme dei rilievi fitosociologici effettuati è stato analizzato tramite la "Permutation multivariate Analysis of Variance" (PERMANOVA). A tale scopo tutti i rilievi sono stati inseriti in un'unica matrice (576 specie x 253 rilievi) e a ciascuno di essi è stata attribuita, come variabile categorica, l'informazione relativa all'unità ambientale di appartenenza.

PERMANOVA è un'analisi statistica non parametrica, basata sulle permutazioni, utilizzata per suddividere la varianza tra gruppi di osservazioni (unità di campionamento), a partire da una matrice delle distanze calcolata su una qualunque misura. Obiettivo di questa analisi è confrontare la varianza calcolata all'interno dei gruppi considerati, con quella misurata tra i gruppi. Le ipotesi che vengono sottoposte a verifica sono le seguenti: H_0 (ipotesi nulla) prevede che i gruppi sono equivalenti; H_i (ipotesi alternativa) prevede che i gruppi non sono equivalenti.

Nell'ambito di questa ricerca PERMANOVA è stata effettuata sui dati di abbondanza delle specie (Van der Maarel 1979) di tutti i rilievi, raggruppati in base all'unità ambientale di appartenenza e utilizzando come misura di distanza la Bray-Curtis. In particolare la matrice dell'insieme dei rilievi è stata sottoposta a PERMANOVA per campionamenti di tipo sbilanciato (Anderson 2001), per testare la seguente ipotesi nulla: non ci sono differenze, in termini di composizione specifica, tra i rilievi raggruppati secondo l'unità ambientale di appartenenza. L'analisi è stata effettuata utilizzando il software PRIMER v6 (Clarke & Gorley 2006).

Al fine di visualizzare la differenziazione delle comunità rilevate in relazione alle diverse unità ambientali e investigare, quindi, i principali gradienti ecologici tra le serie di vegetazione, la stessa matrice è stata sottoposta a Principal Component Analysis (PCA), sui dati di abbondanza delle specie, trasformati secondo la scala di Van der Maarel (1979) e modificati utilizzando la trasformazione di Hellinger (Legendre & Gallagher 2001). L'altitudine (m), l'inclinazione del versante (%) e le percentuali di rocciosità e pietrosità sono state passivamente proiettate sul biplot di ordinamento della PCA, utilizzando la correlazione a ranghi di Spearman.

In una seconda fase di analisi, al fine di definire una modellizzazione ecologica e una caratterizzazione sintassonomica delle cenosi rilevate, i rilievi delle comunità forestali, arbustive ed erbacee sono stati riuniti in tre differenti matrici, le quali sono state sottoposte a tecniche di analisi multivariata (classificazione ed ordinamento). La classificazione è stata effettuata utilizzando il programma JUICE 7.0 (Tichý 2002), mentre per l'ordinamento si è utilizzato il programma R (R Development Core Team 2010). Le tecniche utilizzate per analizzare ciascuna tipologia di vegetazione saranno spiegate in dettaglio nei capitoli seguenti.

2.2.4. Caratterizzazione degli ambiti di pertinenza delle serie di vegetazione

Le unità ambientali sono state, infine, qualificate in termini sindinamici (serie di vegetazione), mediante il riconoscimento delle diverse comunità (stadi dinamici). Le serie di vegetazione sono state, quindi, definite attraverso la determinazione dei modelli sindinamici, ottenuti integrando i risultati derivati dalle analisi di tipo deduttivo ed induttivo. La delimitazione della loro distribuzione ha permesso di ottenere, per le unità ambientali indagate, la carta della vegetazione naturale potenziale dei querceti a *Quercus virgiliana* e *Q. pubescens*.

2.3. Risultati

2.3.1. Le unità ambientali

L'integrazione dei dati cartografici e delle informazioni derivanti dai sopralluoghi sul campo, ha permesso di individuare e cartografare 5 tipologie di unità ambientali (A, B, C, D ed E; Fig. 4), la cui copertura forestale, caratterizzata dalla dominanza di *Quercus virgiliana* e *Q. pubescens*, anche se frammentata e parziale, testimonia la loro potenzialità per questo tipo di vegetazione.

In tabella 1 viene mostrata per ciascuna tipologia una descrizione delle relative caratteristiche climatiche e litomorfologiche.

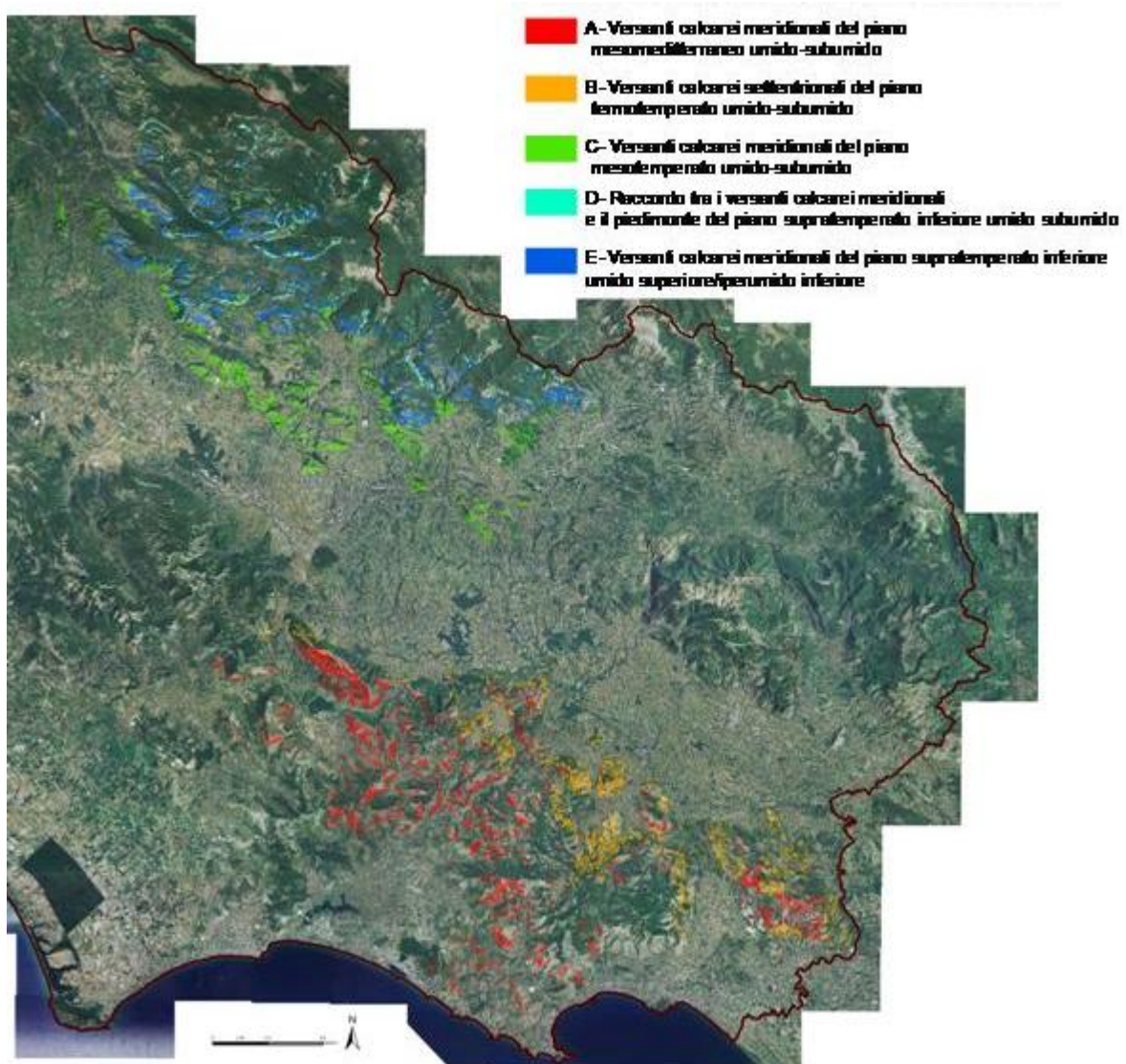


Fig.4: Tipologie di unità ambientali relative alle potenzialità vegetazionali di *Q. virgiliana* e *Q. pubescens*.

Codice unità ambientale	Macroclima	Lito-morfologia ed esposizione	Piano bioclimatico	Unità ambientale
A	Transizione oceanico	Versante calcareo meridionale	Mesomediterraneo umido-subumido	Versanti calcarei meridionali del piano mesomediterraneo umido-subumido
B		Versante calcareo settentrionale	Termotemperato umido-subumido	Versanti calcarei settentrionali del piano termotemperato umido-subumido
C		Versante calcareo meridionale	Mesotemperato umido-subumido	Versanti calcarei meridionali del piano mesotemperato umido-subumido
D	Temperato oceanico	Raccordo tra versante calcareo meridionale e piedimonte	Supratemperato inferiore umido-subumido	Raccordo tra i versanti calcarei meridionali e il piedimonte del piano supratemperato inferiore umido-subumido
E		Versante calcareo meridionale	Supratemperato inferiore umido superiore/iperumido inferiore	Versanti calcarei meridionali del piano supratemperato inferiore umido superiore/iperumido inferiore

Tab. 1: Caratteristiche climatiche e litomorfologiche delle unità ambientale utilizzate per la stratificazione del campionamento della vegetazione.

Le unità ambientali individuate rientrano in due Regioni macroclimatiche, Transizione e Temperata, entrambe caratterizzate da un bioclima di tipo oceanico.

Nell'ambito della Regione di Transizione le unità identificate mostrano una omogeneità nei caratteri litomorfologici: tutte e tre le tipologie sono rappresentate infatti da versanti di natura calcarea. La differenziazione di queste unità ambientali avviene principalmente lungo i piani bioclimatici dell'area di studio, ed è determinata dal termotipo (l'ombrotipo è lo stesso in tutte e tre le unità).

Nell'ambito della Regione Temperata, invece, la differenziazione delle due unità individuate è legata sia ai caratteri litomorfologici che a quelli climatici. In particolare una delle due unità ambientali del piano supratemprato inferiore (UA D) è rappresentata, in termini morfologici, dalla zona di raccordo tra il versante e il piedimonte (parte bassa del versante).

2.3.2. Analisi della vegetazione

2.3.2.1. Validazione dello schema di campionamento

L'analisi PERMANOVA ha riscontrato differenze statisticamente significative ($p < 0.001$), in termini di composizione specifica, tra i rilievi fitosociologici raggruppati in base all'unità ambientale di appartenenza.

Quindi, alla differenziazione dell'area di studio in unità ambientali corrisponde una significativa differenziazione, in termini di composizione specifica, delle comunità presenti al loro interno e rilevate tramite il metodo fitosociologico. In altri termini, le cinque serie di vegetazione campionate (costituite dall'insieme dei rilievi fitosociologici effettuati all'interno delle 5 unità ambientali) sono diverse tra loro. Da questa analisi è possibile, quindi, dedurre indirettamente, che lo schema di campionamento utilizzato è stato efficace, in quanto ha permesso di rilevare serie di vegetazione differenti in termini floristici ed ecologici. Questo risultato conferma l'importanza della stratificazione del campionamento fitosociologico della vegetazione tramite le unità ambientali.

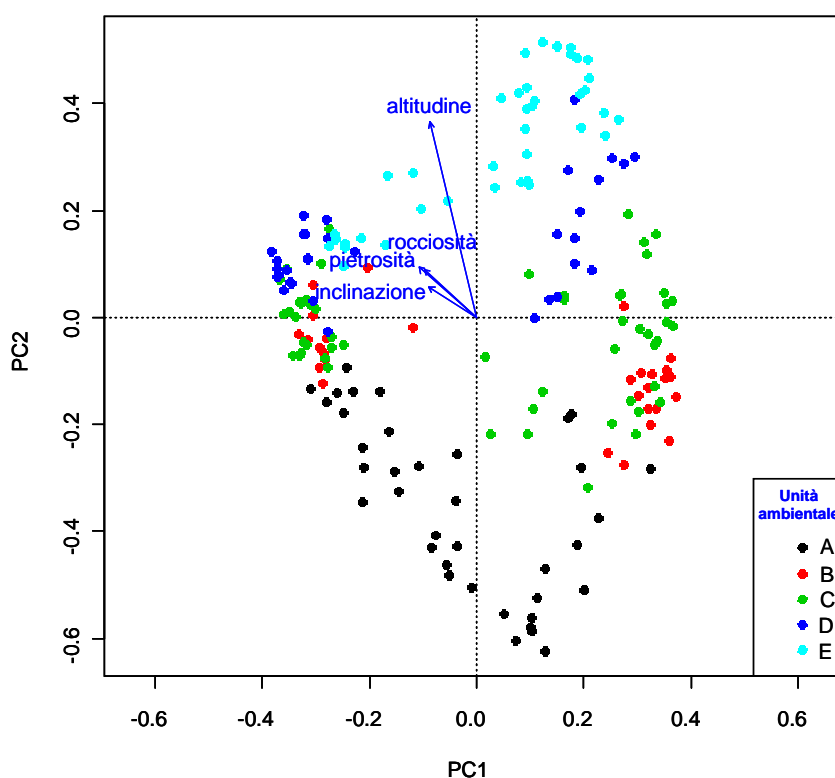


Fig. 5. PCA biplot (valori di abbondanza delle specie modificati utilizzando la trasformazione di Hellinger). I rilievi sono colorati in base all'unità ambientale di appartenenza. Asse 1 (19% della varianza totale); asse 2 (8% della varianza totale).

Variabili ambientali	PC1	PC2	r2	Pr(>r)
Altitudine	-0.23	-0.97	0.61	0.000999 ***
Inclinazione	-0.84	0.54	0.05	0.008991 **
Pietrosità	-0.75	0.66	0.09	0.000999 ***
Rocciosità	-0.74	0.67	0.08	0.000999 ***
Tipo strutturale	-0.99	-0.13	0.89	0.000999 ***

Tab.2. Coefficienti di correlazione tra le variabili ambientali e i primi due assi della PCA. Il tipo strutturale è una variabile categorica che divide tra loro le comunità forestali, arbustive ed erbacee. Codici di significatività: 0 '*' 0.001 '**'. Il valore di P è basato su 1000 permutazioni.**

I gradienti lungo i quali avviene la principale differenziazione delle serie di vegetazione campionate sono rappresentati dalla posizione relativa ai 5 gruppi di rilievi, nello spazio definito dai primi due assi dell'ordinamento (Fig. 5; Tab. 2).

Il primo asse separa tra loro le comunità forestali, arbustive ed erbacee, riflettendo, quindi, la complessità strutturale dell'intera vegetazione analizzata. Le comunità campionate si dispongono lungo il secondo asse seguendo principalmente un gradiente di tipo altitudinale e si raggruppano in relazione all'unità ambientale di appartenenza. Il secondo asse riflette, quindi, indirettamente la differenziazione delle unità ambientali dell'area di studio lungo i piani bioclimatici.

2.3.2.2. La vegetazione forestale

Al fine di fornire una modellizzazione ecologica e una caratterizzazione sintassonomica delle comunità forestali indagate, i rilievi dei boschi sono stati sottoposti a tecniche di analisi multivariata.

Per evidenziare similarità e differenze tra le comunità campionate in relazione alla differenziazione in unità ambientali dell'area di studio, la matrice dei rilievi (329 specie x 76 rilievi) è stata sottoposta a cluster analysis. Come strategia di clustering si è utilizzato il metodo 'Modified Twinspan classification', proposto da Roleček et al. (2009). In accordo con quanto suggerito dagli autori e con quanto effettuato in altre indagini fitosociologiche (Dúbravková et al. 2010, Rosati et al. 2010), è stata utilizzata l'inerzia totale come misura dell'eterogeneità dei clusters, con valore limite per l'ulteriore suddivisione del cluster pari a 0,3 e stabilendo tre livelli di soglia per le 'pseudospecie' (0-5-25%). Per ottenere un numero significativo di clusters in termini ecologici e per individuarne la combinazione specifica caratteristica, sono state definite le specie diagnostiche di ciascun cluster ottenuto, utilizzando il 'phi coefficient' come misura di fedeltà (Sokal & Rohlf 1995) e adottando la misura di equalizzazione dei clusters proposta da Tichý & Chytrý (2006). Per la selezione del numero di clusters interpretabili in termini ecologici sono state considerate diagnostiche le specie con 'phi' > 0.3 e $P < 0.01$.

Per una più dettagliata interpretazione e caratterizzazione delle condizioni ecologiche delle comunità campionate, sono stati calcolati gli spettri biologici e corologici per ciascuno dei gruppi di rilievi derivati dalla cluster analysis; l'attribuzione delle forme biologiche e del corotipo segue Pignatti (1982).

Per investigare i principali gradienti ecologici esistenti tra le comunità campionate è stata effettuata una Principal Component Analysis (PCA), sui dati di abbondanza delle specie, trasformati secondo la scala di Van der Maarel (1979) e modificati utilizzando la trasformazione di Hellinger (Legendre & Gallagher 2001). L'altitudine, l'inclinazione del versante e le percentuali di rocciosità e pietrosità sono state passivamente proiettate sul biplot di ordinamento della PCA, utilizzando la correlazione a ranghi di Spearman.

Al fine di definire lo schema sintassonomico e di determinare la posizione sintassonomica delle comunità forestali campionate a livello di associazione, i dati originali sono stati confrontati con i rilievi delle comunità già descritte nella letteratura fitosociologia. Il

confronto è stato effettuato con le comunità della Penisola italiana e del resto d'Europa descritte in contesti ecologici simili a quelli rilevati in questa ricerca.

A ciascuna specie è stato attribuito il *syntaxon* di riferimento, in accordo, per i *syntaxa* fino a livello di alleanza, con Blasi et al. (2004 b). Per la definizione dei *syntaxa* si sono seguite le regole date dall'International Code of Phytosociological Nomenclature (Weber et al. 2000).

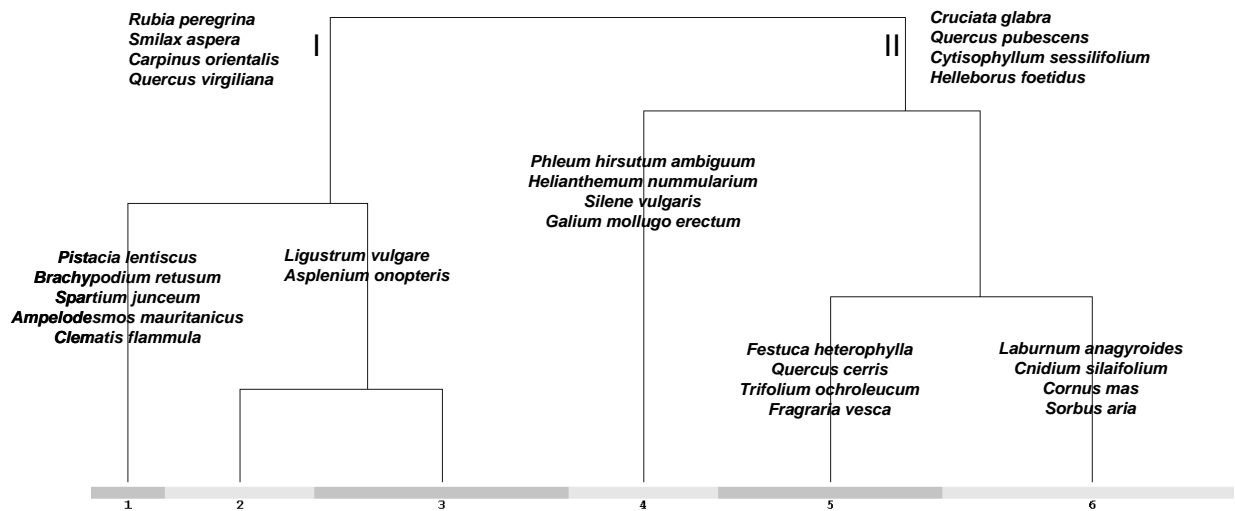


Fig. 6. Classificazione dei rilievi delle comunità forestali di tutte le unità ambientali ottenuta tramite la funzione 'Modified Twinspan classification' (total inertia; pseudospecies cut level 0-5-25; min. dissimilarity 0.3). Vengono riportate le specie che mostrano, nel gruppo determinato da ciascuna divisione, una frequenza maggiore del 70% e un coefficiente di 'phi' maggiore di 60 ($p < 0.01$).

1: boschi a *Quercus virgiliana* con *Ampelodesmos mauritanicus*, *Pistacia lentiscus* e *Brachypodium retusum* (unità ambientale A); 2: boschi a *Q. virgiliana* con *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea* e *Rosa arvensis* (unità ambientale C); 3: boschi a *Q. virgiliana* e *Carpinus orientalis* con *Ligustrum vulgare* e *Cornus sanguinea* e boschi a *Carpinus orientalis* e *Q. virgiliana* (unità ambientale B); 4: boschi a *Q. pubescens* con *Cytisophyllum sessilifolium* (unità ambientale E); 5: boschi a *Q. pubescens* e *Q. cerris* con *Festuca heterophylla* (unità ambientale D); 6: boschi a *Q. pubescens* e *Ostrya carpinifolia* con *Cytisophyllum sessilifolium*, *Laburnum anagyroides* e *Sorbus aria* (unità ambientale E).

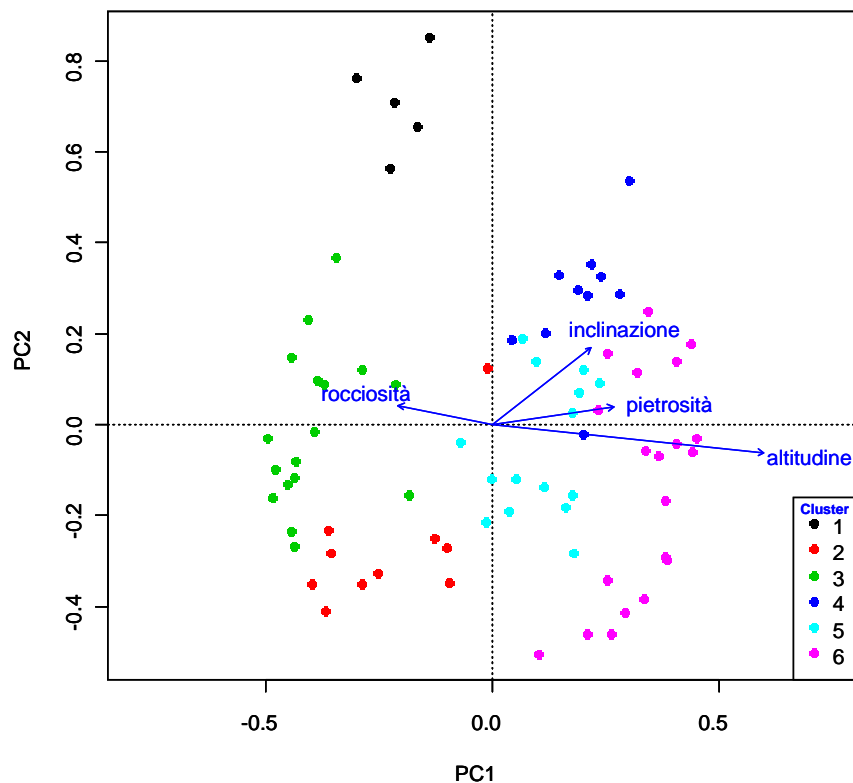


Fig. 7. PCA biplot (valori di abbondanza delle specie modificati utilizzando la trasformazione di Hellinger). Asse 1 (18% della varianza totale); asse 2 (7% della varianza totale).

Variabili ambientali	PC1	PC2	r2	Pr(>r)
Altitudine	0.99	-0.10	0.89	0.000999 ***
Inclinazione	0.79	0.61	0.19	0.000999 ***
Pietrosità	0.99	0.14	0.18	0.001998 **
Rocciosità	-0.98	0.20	0.11	0.016983 *

Tab. 3. Coefficienti di correlazione tra le variabili ambientali e i primi due assi della PCA. Codici di significatività: 0 ‘*’; 0.001 ‘**’; 0.01 ‘*’; il valore di P è basato su 1000 permutazioni.**

Corotipo	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6
Medit.	2.8	1.7	3.0	2.9	2.5	2.0
Stenomedit.	25.8	9.1	21.1	8.8	2.8	3.8
Eurimedit.	31.5	27.4	25.4	24.8	25.7	19.6
Medit.-Mont.	0.5	1.4	0.4	3.9	3.4	5.4
Eurasiat.	12.7	19.6	14.8	21.6	23.0	18.9
Paleotemp.	6.6	4.7	6.5	10.3	12.7	10.8
SE-Europ.	5.2	11.5	9.4	6.4	7.8	14.6
Europ.	5.6	8.4	3.3	5.3	4.8	12.3
Orof.	0.0	0.3	0.0	0.8	0.4	1.0
Circumbor.	0.0	2.0	0.9	2.5	1.6	1.3
Ampia distribuzione	3.8	5.4	6.9	4.5	3.4	1.7
Atlant.	4.7	7.8	7.8	3.9	8.5	6.2
Endem.	0.9	0.7	0.6	4.3	3.5	2.4

Forma biologica	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6
P	27.4	35.4	42.3	16.8	27.7	27.2
Np	6.4	11.6	12.4	3.0	5.5	6.2
H	40.6	31.2	24.8	53.2	50.0	45.1
G	9.6	12.2	16.0	8.9	9.2	12.2
T	11.4	5.8	3.2	12.2	2.9	1.5
Ch	4.6	3.9	1.3	5.9	4.6	7.7

Tab. 4. Percentuali di frequenza dei corotipi e delle forme biologiche in ciascun cluster.

Dal dendrogramma derivante dalla cluster analysis dei rilievi delle comunità forestali si possono identificare 6 clusters (fig. 6).

La prima divisione separa le cenosi a prevalente dominanza di *Quercus virgiliana* (gruppo I) da quelle dominate prevalentemente da *Q. pubescens* (gruppo II).

Le successive divisioni del dendrogramma riflettono la differenziazione in unità ambientali (UA) dell’area di studio.

All’interno del gruppo I è possibile, infatti, distinguere le seguenti comunità:

- boschi a *Q. virgiliana* con *Ampelodesmos mauritanicus*, *Pistacia lentiscus* e *Brachypodium retusum*, rappresentati dai rilievi effettuati sui versanti calcarei meridionali del piano mesomediterraneo umido-subumido (cluster 1; UA A);
- boschi a *Q. virgiliana* con *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea* e *Rosa arvensis* rilevati sui versanti calcarei meridionali del piano mesotemperato umido-subumido (cluster 2; UA C);
- boschi a *Q. virgiliana* e *Carpinus orientalis* con *Ligustrum vulgare* e *Cornus sanguinea* e boschi a *Carpinus orientalis* e *Q. virgiliana* dei versanti calcarei a prevalente esposizione settentrionale del piano termotemperato umido-subumido (cluster 3; UA B).

All'interno del gruppo II si possono invece distinguere le seguenti cenosi:

- boschi a *Q. pubescens* con *Cytisophyllum sessilifolium* dei versanti calcarei meridionali del piano supratemperato inferiore umido superiore/iperumido inferiore (cluster 4; UA E);
- boschi a *Q. pubescens* e *Q. cerris* con *Festuca heterophylla*, rappresentati dai rilievi effettuati alla base dei versanti calcarei meridionali del piano supratemperato inferiore umido-subumido (cluster 5; UA D);
- boschi a *Q. pubescens* con *Ostrya carpinifolia*, *Cytisophyllum sessilifolium*, *Laburnum anagyroides* e *Sorbus aria* dei versanti calcarei meridionali del piano supratemperato inferiore umido superiore/iperumido inferiore (cluster 6; UA E).

Dal punto di vista floristico ed ecologico la prima divisione del dendrogramma riflette la differenziazione delle unità ambientali rilevate in termini macroclimatici: infatti i querceti dominati da *Q. virgiliana* del gruppo I sono stati rilevati nelle unità ambientali della Regione di Transizione, mentre le cenosi a dominanza di *Q. pubescens* appartengono alle unità ambientali della Regione Temperata. A questa differenziazione fisionomica corrisponde un'altrettanta evidente distinzione in termini di composizione specifica tra i due gruppi, distinzione che emerge anche analizzando le percentuali di frequenza dei corotipi relative ai clusters del dendrogramma (Tab. 4). I boschi a dominanza di *Q. virgiliana* sono caratterizzati, infatti, dalla frequente presenza di specie a corotipo Mediterraneo (in particolare Stenomediterraneo ed Eurimediterraneo), come *Rosa sempervirens*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* e *Pistacia terebinthus*, mentre le cenosi a *Q. pubescens* risultano differenziate dalla maggiore frequenza di specie a corotipo Paleotemperato (in particolare specie Europee, Eurasitiche e Sud Est-Europee), come *Cytisophyllum sessilifolium*, *Cruciata glabra*,

Ptilostemon strictus ed *Acer opalus* ssp. *obtusatum*. Le successive divisioni del dendrogramma riflettono, come detto, la differenziazione in unità ambientali dell'area di studio. In questo caso dall'analisi dello spettro corologico relativo ai clusters del dendrogramma è possibile mettere in evidenza come la distinzione a livello di composizione specifica delle comunità forestali individuate (clusters da 1 a 6), risulta principalmente relazionata al rapporto tra le specie a corotipo Mediterraneo (Stenomediterranee ed Eurimediterranee) e quelle a corotipo Paleotemperato. Dato che la differenziazione delle unità ambientali campionate segue il susseguirsi dei piani bioclimatici dell'area di studio, come atteso, questo rapporto diminuisce spostandosi dai boschi più termofili e più vicini alla costa (cluster 1; UA A) a quelli più microtermi dell'entroterra (clusters 4 e 6; UA E).

Il gradiente di natura climatica lungo il quale avviene la principale differenziazione dei boschi campionati, è ben rappresentato dalla posizione relativa ai 6 clusters del dendrogramma, nello spazio definito dai primi due assi dell'ordinamento (Fig. 7). Le comunità a dominanza di *Q. virgiliana* della Regione di Transizione (clusters da 1 a 3) e quelle a dominanza di *Q. pubescens* della Regione Temperata (clusters da 4 a 6) si separano lungo il primo asse. Tra le variabili ambientali incluse nell'analisi di ordinamento indiretto, l'altitudine è quella che mostra la maggiore correlazione con il primo asse (Tab. 3). Il primo asse riflette, quindi, principalmente un gradiente di tipo altitudinale e quindi, indirettamente, la differenziazione delle unità ambientali dell'area di studio lungo i piani bioclimatici. Viceversa l'inclinazione del versante, benché mostri un coefficiente di correlazione più basso rispetto all'altitudine, risulta legata ad entrambi gli assi mostrati. In particolare, la differenziazione dei boschi lungo il primo asse è determinata in parte, oltre che dall'altitudine, anche dalla variazione nell'inclinazione del versante. Nell'area di studio, infatti, l'inclinazione del versante registrata nelle comunità forestali campionate, aumenta in media spostandosi dalle unità ambientali più vicine alla costa, a quelle dell'entroterra. I boschi dell'unità ambientale più termofila (cluster 1; UA A) si discostano da questo andamento: i loro rilievi si posizionano insieme a quelli dei querceti più microtermi (clusters 4 e 6; UA E) e si separano lungo il secondo asse dal resto delle comunità rilevate (clusters 2, 3 e 4). Questo andamento suggerisce che la variazione dei boschi lungo il secondo asse è legata principalmente all'inclinazione del versante, nonostante la sua variazione nelle unità ambientali campionate avvenga all'interno di un range limitato di valori (da 15 a 30 gradi). I boschi più termofili (cluster 1; UA A) e quelli più microtermi (cluster 4 e 6; UA E) sono caratterizzati, infatti, da valori di inclinazione del versante in media più elevati (da 20 a 25 gradi), rispetto ai valori registrati per i querceti delle altre unità ambientali (valori di inclinazione compresi in media tra 15 e 20 gradi).

Dal punto di vista sintassonomico le comunità forestali campionate afferiscono ai *Quercetalia pubescenti-petraeae*, ordine che, nell'ambito della classe *Querc-Fagetea*, raggruppa i boschi misti di latifoglie termofili, da xerofili a più o meno mesofili, diffusi soprattutto in Europa meridionale (Klika 1938; Blasi et al. 2004 b; Biondi et al. 2006).

A livello di alleanza tutte le comunità forestali individuate rientrano nel *Carpinion orientalis*, alleanza proposta da Horvat nel 1954 per i Balcani e le Dinaridi. Questo *syntaxon* descrive i boschi a *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus orientalis* e *Q. pubescens* s.l. e, nella Penisola italiana, riunisce le comunità forestali che si sviluppano, in termini fitoclimatici, tra il termotipo mesomediterraneo e quello supratemperato inferiore, con ombrotipo che varia tra il subumido inferiore e l'iperumido inferiore (Blasi et al. 2004 b).

Per i riferimenti sintassonomici a livello di suballeanza è stato seguito sia lo schema proposto da Blasi et al. (2004 b) nella revisione sintassonomica dei *Quercetalia pubescenti-petraeae* della Penisola italiana, che la successiva integrazione effettuata da Biondi et al. (2010) dell'alleanza *Carpinion orientalis*.

La prima divisione del dendrogramma (Fig. 6) riflette una differenziazione che viene espressa a livello di suballeanza. Il gruppo I riunisce, infatti, le cenosi che possono essere incluse nella suballeanza *Lauro nobilis-Quercenion virgiliana* (= *Lauro nobilis-Quercenion pubescentis*), mentre il gruppo II raggruppa le comunità che possono essere ascritte al *Cytiso sessilifolii-Quercenion pubescentis*.

Entrambe le suballeanze sono endemiche dell'Appennino. Il *Lauro-Quercenion* descrive i boschi termofili di *Q. pubescens*, *Q. virgiliana*, *Carpinus orientalis* e più raramente *Ostrya carpinifolia*, e risulta caratterizzato dalla presenza di un abbondante contingente di specie trasgressive della classe *Quercetea ilicis* (ad es. *Phillyrea latifolia*, *Clematis flammula*, *Rosa sempervirens* e *Rubia peregrina*). Questa suballeanza riunisce le comunità che si sviluppano principalmente sulle catene montuose calcaree del settore Tirrenico dell'Italia centro-meridionale, in un bioclina tipicamente oceanico (Ubaldi 1988, 1995; Blasi et al. 2004 b). Il *Lauro-Quercenion* si rinviene anche, nei settori sub-costieri adriatici della Penisola, su substrati in prevalenza marnoso-arenacei e marnoso-argillosi (Biondi 1986; Allegrezza et al. 2002; Biondi et al. 2010).

D'altro canto il *Cytiso-Quercenion* raggruppa le cenosi forestali a *Q. pubescens* a carattere xerofilo e steppico dell'Appennino, che si sviluppano sui substrati calcarei e marnoso-

arenacei, principalmente nei settori interni della Penisola, caratterizzati da un bioclimate di tipo sub-continentale (Blasi et al. 1982; Ubaldi 1988, 1995; Pirone et al. 2001; Ballelli et al. 2006). La suballeanza si rinviene anche nei contesti a bioclimate di tipo oceanico, comunque caratterizzati da un termotipo che varia dal mesotemperato superiore al supratemperato inferiore (Blasi et al. 2004 b).

L'inquadramento dei querceti a *Q. virgiliana* e *Q. pubescens* al livello di associazione risulta piuttosto problematico, a causa del forte disturbo antropico che agisce nei loro territori di pertinenza. Gli ambiti di pertinenza di questi querceti, infatti, nella Penisola italiana così come nel resto d'Europa, hanno una forte vocazione per lo sfruttamento agricolo-pastorale, che ha determinato nel tempo, sia in ambito mediterraneo che temperato, la scomparsa e la frammentazione di gran parte della vegetazione forestale riferibile alla tappa matura (Giacomini 1958; Fenaroli 1961; Loidi & Herrera 1990; Blasi & Di Pietro 1998; Debussche et al. 2001).

In particolare nella Penisola italiana, la difficoltà nel trovare porzioni di bosco relativamente mature e la carenza di specie nemorali nei frammenti delle comunità rimaste, hanno reso negli anni piuttosto complicata l'indagine fitosociologica. Ad oggi queste cenosi risultano incompletamente indagate e descritte, e solo negli ultimi decenni diversi autori in una serie di ricerche hanno affrontato il problema di una loro caratterizzazione sinecologica e sintassonomica (Blasi et al. 1982; Ubaldi et al. 1984; Biondi 1986; Arrigoni et al. 1997; Catorci e Orsomando 1997; Blasi e Di Pietro 1998; Brullo et al. 1999; 2001; Pirone et al. 2001; Allegrezza et al. 2002; Ballelli et al. 2006; Biondi et al. 2006; 2010).

Inoltre il diverso livello di definizione tassonomica utilizzato per la roverella *sensu lato* dai diversi autori, rende ancora più complicato il confronto tra le diverse comunità descritte nella letteratura fitosociologica. *Q. virgiliana* Ten. e *Q. pubescens* Willd., infatti, appartengono al genere *Quercus* gr. *robur*, caratterizzato da un elevato polimorfismo delle entità, sia a livello specifico che intra-specifico, determinato da fenomeni di ibridizzazione. Nell'ambito di questo gruppo altamente polimorfo *Q. virgiliana* e *Q. pubescens* sono le entità che mostrano nei loro caratteri le maggiori somiglianze in termini morfologici (Fortini et al. 2007; 2009; Viscosi et al. 2009). Pertanto molti autori in passato hanno ritenuto più adeguato utilizzare il nome di *Quercus pubescens* s.l., per indicare insieme entrambe le entità.

Per quanto riguarda l'inquadramento sintassonomico delle comunità a *Q. pubescens* s.l. nell'ambito del *Lauro-Quercenion*, in Italia centrale si è fatto ampio riferimento al *Roso*

sempervirentis-Quercetum pubescentis, associazione istituita da Biondi (1986) per descrivere i querceti a *Quercus pubescens* s.l. dei rilievi collinari calcareo-marnosi prossimi al Monte Conero (Marche), e caratterizzati dalla costante presenza di specie a corotipo mediterraneo, trasgressive delle cenosi della classe *Quercetea ilicis*. Pertanto *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens*, *Lonicera etrusca*, *Clematis flammula* e *Lonicera implexa* sono state indicate come specie diagnostiche dell'associazione. L'individuazione per il *Roso-Quercetum* di un gruppo di specie diagnostiche la cui presenza e abbondanza viene favorita, oltre che da motivi climatici ed edafici, dal disturbo di origine antropica (ad es. incendio, pascolo, taglio), ha permesso negli anni il riconoscimento di questa associazione in molti altri territori dell'Italia centrale. La variabilità sinecologica dei querceti a roverella è stata espressa prevalentemente a livello di subassociazione e il *Roso-Quercetum* è stato, quindi, riconosciuto nella Penisola in contesti differenti, sia in termini climatici che litomorfologici (Biondi et al. 2006). In particolare l'associazione è stata riconosciuta sulle colline interne della Romagna sud-orientale (*Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis chamaecytisetosum hirsuti* Allegrezza et al. 2002); nel settore collinare delle Marche (*Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis ericetosum arboreae* Taffetani 2000; *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis cotinetosum coggigriae* Allegrezza et al. 2002; *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis ampelodesmetosum mauritanici* Allegrezza et al. 2006; *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis lauretosum nobilis* Allegrezza et al. 2006); in Umbria sulle colline Premartane e su substrati calcareo-marnoso e marnoso-argilloso (*Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis ericetosum multiflorae* Catorci & Orsomando 1997); nel settore collinare della Toscana (*Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis* Arrigoni et al. 1997); sui substrati calcarei del Lazio meridionale (*Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis carpinetosum orientalis* Blasi & Di Pietro 1998).

In recenti lavori di revisione (Allegrezza et al. 2002; Biondi et al. 2010) volti a fornire una caratterizzazione sinecologica più puntuale per i querceti a roverella dell'Italia centrale e centro-settentrionale e a ridefinire il loro schema sintassonomico, l'areale di distribuzione del *Roso-Quercetum* è stato ridefinito, e alcune delle sue subassociazioni sono state elevate al rango di associazione. Inoltre, nell'ambito del gruppo di *Quercus pubescens* s.l., è stato riconosciuto a *Quercus virgiliana* Ten. il ruolo di specie dominante nelle comunità forestali diffuse, nella Penisola italiana, dalla costa fino ai rilievi più esterni della catena appenninica, sia lungo il settore Tirrenico che Adriatico. Conseguentemente, sia il nome dell'associazione *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis*, che quello della sua suballeanza di riferimento,

sono stati corretti rispettivamente in *Roso sempervirentis-Quercetum virgilianae* e *Lauro nobilis-Quercenion virgilianae* (Biondi et. al. 2010).

In accordo con le revisioni sopracitate, i risultati ottenuti dall'analisi sinecologica, sincorologica e sindinamica delle comunità forestali campionate in questa ricerca, permettono di considerare le tre tipologie di bosco a *Q. virgiliana* individuate, come comunità autonome nell'ambito del *Lauro nobilis-Quercenion virgilianae* e differenti rispetto al *Roso sempervirentis-Quercetum virgilianae*.

Per quanto riguarda le comunità forestali campionate in questa ricerca, riteniamo, quindi, che le sei tipologie di bosco individuate dalla cluster analysis, possono essere considerate comunità autonome, in termini fitosociologici, in virtù delle loro caratteristiche ecologiche, floristiche e corologiche. Di seguito viene presentata per ciascuna delle tipologie di bosco individuate una descrizione fisionomico-strutturale, sinecologica, sindinamica e un inquadramento sintassonomico a livello di associazione. La descrizione delle diverse tipologie di comunità individuate verrà effettuata in base ad un criterio ecologico, seguendo l'ordine delle unità ambientali individuate nell'area di studio.

Boschi a dominanza di *Quercus virgiliana* (Gruppo I; unità ambientali A, B e C; Tab.9).

1- *Ampelodesmo mauritanici-Quercetum virgilianae* (cluster 1; unità ambientale A).

Struttura, specie dominanti e specie frequenti – Questi boschi si presentano come cedui pluristratificati. Nelle comunità più mature è possibile riconoscere uno strato arboreo dominante, alto in media 10 m, costituito da *Q. virgiliana*, cui si accompagna *Fraxinus ornus*, e uno strato arboreo dominato (alto in media 6 m), in cui è presente *Sorbus domestica* e *Carpinus orientalis*. La somma della superficie coperta da entrambi gli strati arborei raramente raggiunge valori elevati (in media risulta compresa tra il 60 e l'80% della superficie rilevata). Questa caratteristica favorisce lo sviluppo in queste cenosi di un abbondante strato arbustivo, lianoso ed erbaceo, la cui composizione è simile a quella delle comunità arbustive ed erbacee, che si trovano in contatto dinamico. *Pistacia lentiscus*, *Rosa sempervirens*, *Spartium junceum* e *Myrtus communis* sono le specie più frequenti e abbondanti dello strato arbustivo; tra le specie più frequenti dello strato lianoso, *Smilax aspera*, *Clematis flammula* e *Rubia peregrina* sono quelle che raggiungono i valori più elevati di copertura. Lo strato

erbaceo è caratterizzato dall'abbondante e frequente presenza di *Ampelodesmos mauritanicus*, *Brachypodium retusum* e *Asparagus acutifolius*.

Sinecologia – Queste comunità si sviluppano sui versanti calcarei meridionali dei M.ti Ausoni e Aurunci, nel piano mesomediterraneo umido-subumido (unità ambientale A), a quote comprese tra i 300 e i 500 m. L'inclinazione del versante registrata in queste cenosi ha valori compresi in media tra i 20 e i 25 gradi.

Sindinamica – Questi boschi sono in contatto seriale con comunità di macchia a dominanza di *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis* e *Spartium junceum*, che ne costituiscono a volte anche il mantello. Le formazioni erbacee rilevate in contatto seriale con queste comunità sono rappresentate da praterie emicriptofitiche ad *Ampelodesmos mauritanicus* e da praterie terofitiche a *Hypochaeris achyrophorus*, *Trifolium scabrum*, *Crucianella latifolia* e *Hyparrhenia hirta*.

Sintassonomia – Tra le associazioni riconosciute in contesti bioclimatici di tipo mesomediterraneo, l'*Ampelodesmo mauritanici-Quercetum virgilianae* è quella che mostra le maggiori affinità in termini sinecologici e floristici, con l'aspetto più termofilo dei querceti a *Q. virgiliana* campionati nell'area di studio (cluster 1; UA A). L'*Ampelodesmo-Quercetum virgilianae* deriva dall'elevazione al rango di associazione del *Roso-Quercetum ampelodesmetosum mauritanici*, istituito da Allegrezza et al. (2006) per descrivere l'aspetto più xerofilo e termofilo dei boschi a *Q. virgiliana*, rilevati nel settore Adriatico della Penisola, in condizione di elevata aridità edafica. La dominanza di *Q. virgiliana* e l'abbondante presenza di *Ampelodesmos mauritanicus*, nonché il contesto ecologico nel quale l'associazione è stata descritta, consentono di riferire le comunità a *Q. virgiliana* ed *Ampelodesmos mauritanicus* rilevate in questa ricerca (cluster 1; UA A), all'*Ampelodesmo mauritanici-Quercetum virgilianae*.

Per quanto riguarda l'inquadramento a livello di alleanza, si ritiene più adeguato fare riferimento al *Lauro-Quercenion*, come originariamente proposto in Allegrezza et al. (2006), piuttosto che al *Fraxino orni-Quercenion ilicis* come indicato in Biondi et al. (2010), data la presenza nelle nostre cenosi di un ricco contingente di specie riferibili ai *syntaxa* dei *Querceto-Fagetea* (ad es. *Sorbus domestica*, *Fraxinus ornus*, *Lonicera etrusca*, *Tamus communis*).

2- Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis (cluster 3; unità ambientale B).

Struttura, specie dominanti e specie frequenti – Queste comunità sono governate a ceduo e presentano una struttura pluristratificata. Lo strato arboreo dominante, costituito dalle matricine di *Quercus virgiliana*, raggiunge un'altezza compresa in media tra 12 e 14 m e, come nel caso delle cenosi precedentemente descritte, presenta coperture piuttosto diradate, comprese tra il 40 e il 70%. Lo strato arboreo dominato (alto in media 6 m) raggiunge, invece, valori di copertura molto elevati (anche fino al 90%) ed è caratterizzato dall'abbondante e frequente presenza di *Carpinus orientalis*, in forma di ceppaia. Nello strato arboreo dominato sono presenti anche *Fraxinus ornus*, *Acer monspessulanum*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia terebinthus* e *Cercis siliquastrum*. Le specie più frequenti nello strato arbustivo sono *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Rubus ulmifolius*, *Crataegus monogyna*, *Rosa sempervirens*, *Viburnum tinus* ed *Emerus majus* ssp. *emeroides*. Come nel caso delle comunità più termofile descritte precedentemente, questi boschi sono caratterizzati dalla presenza di un ricco strato lianoso, costituito da *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera caprifolium* e *Hedera helix*. Nello strato erbaceo si rinvencono frequentemente *Brachypodium rupestre*, *Buglossoides purpureocaerulea*, *Asparagus acutifolius*, *Carex flacca* ssp. *serrulata* e *Viola alba* ssp. *dehnhardtii*. Frequente in queste cenosi è la presenza di un gruppo di specie legate alla presenza di affioramenti rocciosi come *Polypodium cambricum*, *Ceterach officinarum*, *Asplenium trichomanes* e *Polystichum setiferum*.

Sinecologia – Questi boschi si sviluppano sui versanti calcarei a prevalente esposizione settentrionale dei M.ti Ausoni, nel piano termotemperato umido-subumido (unità ambientale B), a quote comprese tra 200 e 400 m. L'inclinazione del versante registrata in queste cenosi presenta valori compresi in media tra i 15 e i 20 gradi.

Sindinamica – Uno degli stadi di sostituzione di queste cenosi è rappresentato dai boschi a *Carpinus orientalis* e *Q. virgiliana*, la cui composizione specifica, molto affine a quella dei querceti appena descritti, non ha reso possibile l'individuazione di un cluster autonomo per queste comunità. Si tratta di cenosi strutturalmente affini ai boschi che ne rappresentano la relativa tappa matura. Lo strato arboreo dominante è, infatti, costituito dalle matricine di *Q. virgiliana* che, in questo caso, raggiunge valori di copertura inferiori al 50%. *Carpinus orientalis* è la specie che raggiunge i valori di copertura più elevati nello strato arboreo dominato (sempre superiori al 50%).

Per quanto riguarda le altre tappe di sostituzione, questi boschi si trovano in contatto seriale con cenosi arbustive a *Rubus ulmifolius*, *Carpinus orientalis*, *Ligustrum vulgare* e *Cornus sanguinea*, che ne costituiscono il mantello, e con praterie a dominanza di *Bromus erectus*, ricche in specie terofitiche.

Sintassonomia – Passando dal mesomediterraneo ai piani bioclimatici caratterizzati da un termotipo che arriva fino al mesotemperato, nell'ambito del *Lauro-Quercenion*, su substrati calcarei, sono state definite tre associazioni: il *Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis*, il *Pyro pyrastris-Quercetum virgiliana*e e il *Cyclamino hederifolii-Quercetum virgiliana*e.

Tra queste associazioni il *Pistacio terebinthi-Quercetum*, istituito da Allegrezza et al. (2002), deriva dall'elevazione al rango di associazione del *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis carpinetosum orientalis*. Questa subassociazione è stata originariamente descritta da Blasi & Di Pietro (1998) per le comunità a *Q. pubescens* s.l. che, nel Lazio meridionale, si sviluppano sui versanti settentrionali dei M.ti Volsci. I rilievi del *Roso-Quercetum carpinetosum orientalis* sono stati effettuati nello stesso contesto ecologico nel quale si sviluppano i boschi a *Q. virgiliana* e *Carpinus orientalis* campionati in questa ricerca (cluster 3; UA B), per i quali, quindi, si prende come riferimento il *Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis*.

Per quanto riguarda le altre associazioni del *Lauro-Quercenion* descritte su substrati di natura calcarea, il *Pyro pyrastris-Quercetum virgiliana*e (Rosati et al. 2010) rappresenta i boschi a dominanza di *Q. virgiliana* che si sviluppano sui versanti ad esposizione meridionale, nei piani mesotemperato e mesomediterraneo dell'altopiano carbonatico dei Monti Alburni (Campania, nel Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano). Il *Cyclamino hederifolii-Quercetum virgiliana*e (Biondi et al. 2004) descrive, invece, i boschi a *Q. virgiliana* che si sviluppano sui versanti calcarei di un settore Adriatico meridionale della Penisola (Puglia, nel Gargano e nei settori più termofili del sub Appennino della Daunia). Entrambe le associazioni, che mostrano una combinazione specifica caratteristica diversa da quella del *Pistacio terebinthi-Quercetum*, possono essere considerate le vicarianti geografiche dell'associazione descritta per il Lazio meridionale.

Per quanto riguarda i boschi a *Carpinus orientalis* e *Q. virgiliana* (Tab. 11), stadio di sostituzione dei querceti attribuiti al *Pistacio terebinthi-Quercetum*, il riferimento sintassonomico più adeguato è il *Lonicero etruscae-Carpinetum orientalis*. Questa associazione è stata proposta da Blasi et al. (2000 b) per descrivere le comunità a dominanza di *Carpinus orientalis* che si sviluppano nello stesso contesto ecologico dei boschi del

Pistacio terebinthi-Quercetum. Così come per le comunità rilevate in questa ricerca, i boschi del *Lonicero etruscae-Carpinetum orientalis* sono caratterizzati da un contingente di specie a corotipo Eurimediterraneo e SE-Europeo, che costituisce la combinazione specifica caratteristica di questa associazione: *Lonicera etrusca*, *Acer monspessulanum*, *Sesleria autumnalis*, *Ruscus aculeatus*, *Cercis siliquastrum* e *Pistacia terebinthus*. Tutte queste specie sono presenti anche nello stadio più maturo rappresentato dai boschi del *Pistacio terebinthi-Quercetum*, anche se con valori di copertura inferiori.

3- *Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis rosetosum arvensis* subass. nova (cluster 2; unità ambientale C; *holotypus* rilievo 21 in Tab. 9).

Struttura, specie dominanti e specie frequenti – Questi boschi si presentano come cedui pluristratificati. Nel primo strato arboreo, alto in media 12 m, domina prevalentemente *Q. virgiliana*, cui si accompagnano *Fraxinus ornus* e con minore frequenza *Quercus cerris*. *Carpinus orientalis* è ancora presente nello strato arboreo dominato, anche se con frequenza e valori di copertura inferiori a quelli delle comunità descritte per il piano termotemperato. In questo strato sono presenti anche *Acer campestre*, *A. monspessulanum*, *Pistacia terebinthus* ed *Ostrya carpinifolia*. Come nei boschi descritti per il piano termotemperato, lo strato arbustivo è costituito da *Rubus ulmifolius*, *Crataegus monogina*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare* ed *Emerus majus* ssp. *emeroides*; anche la composizione floristica dello strato erbaceo di queste cenosi presenta forti analogie con quella delle comunità descritte per il piano termotemperato, come testimoniato dalla frequente presenza di *Asparagus acutifolius*, *Brachypodium rupestre*, *Carex flacca* ssp. *serrulata* e *Viola alba* ssp. *dehnhardtii*. Tuttavia la composizione floristica di questi boschi risulta differenziata, rispetto a quella dei boschi del piano termotemperato, da un gruppo di specie che, in questa ricerca, è stato rinvenuto preferenzialmente nei boschi a *Q. pubescens* rilevati nel piano supratemperato inferiore (gruppo II, UA 4 e 5). In particolare *Rosa arvensis*, *Cytisophyllum sessilifolium*, *Silene italica*, *Arabis turrata*, *Helleborus foetidus* e *Teucrium chamaedrys* sono le specie che testimoniano il carattere di transizione di queste comunità verso le cenosi a *Q. pubescens* rilevate nel piano bioclimatico supratemperato inferiore. Nello strato lianoso sono frequenti *Lonicera etrusca*, *Rubia peregrina* e *Hedera helix* ed è ancora presente *Smilax aspera*, anche se con valori di copertura e frequenza inferiori rispetto alle comunità a *Q. virgiliana* del piano termotemperato.

Sinecologia – Queste comunità si sviluppano sui versanti calcarei meridionali dei Monti Ernici e Simbruini, nel piano mesotemperato umido-subumido (unità ambientale C), a quote comprese in media tra 350 e 750 m. L'inclinazione media del versante registrata in queste cenosi è pari a 20 gradi.

Sindinamica - Questi boschi sono in contatto seriale con comunità arbustive a *Rubus ulmifolius* con *Rosa sempervirens*, *Emerus majus* ssp. *emeroides*, *Pistacia terebinthus* e *Carpinus orientalis*, che ne formano il mantello e con cespuglieti a dominanza di *Pistacia terebinthus* con *Rubus ulmifolius* e *Spartium junceum*. Per quanto riguarda gli altri stadi di sostituzione, in questa unità ambientale sono state rilevate praterie a dominanza di *Dasypyrum villosum*; praterie a dominanza di *Bromus erectus*; praterie a dominanza di *Hyparrhenia hirta* e garighe a *Helichrysum italicum*.

Sintassonomia – L'elevata similitudine tra la composizione floristica di questi boschi e quella delle comunità a *Q. virgiliana* dei versanti meridionali del piano mesotemperato (cluster 2; UA C), suggerisce, per queste due tipologie di bosco, l'inquadramento in un'unica associazione. Questa ipotesi viene avvalorata dalla presenza nelle comunità a *Q. virgiliana* del piano mesotemperato delle specie diagnostiche del *Pistacio terebinthi-Quercetum* (*Pistacia terebinthus*, *Smilax aspera*, *Acer campestre*, *Carpinus orientalis* ed *Ulmus minor*), anche se nel complesso presenti con una frequenza indebolita. Inoltre, la presenza in queste comunità di un gruppo di specie differenziali che, in questa ricerca, è stato rinvenuto preferenzialmente nei boschi a *Q. pubescens* del piano supratemperato inferiore, permette di proporre una nuova subassociazione nell'ambito del *Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis*. Come specie differenziali della nuova subassociazione vengono proposte *Rosa arvensis*, *Cytisophyllum sessilifolium*, *Silene italica*, *Arabis turrata*, *Helleborus foetidus* e *Ostrya carpinifolia*. Queste specie testimoniano il carattere di transizione dei boschi a *Q. virgiliana* del piano mesotemperato verso le comunità a *Q. pubescens* più microterme.

Boschi a dominanza di *Quercus pubescens* (Gruppo II; unità ambientali D, E; Tab. 10).

4- *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis* (cluster 5; unità ambientale D).

Struttura, specie dominanti e specie frequenti – Queste comunità sono governate a ceduo e presentano una struttura pluristratificata. Nel primo strato arboreo, alto in media 12 m, domina *Q. pubescens* e sono sempre presenti *Q. cerris* e *Fraxinus ornus*; a queste specie si accompagna, con valori di frequenza inferiori, *Acer opalus* ssp. *obtusatum*. Nello strato arboreo dominato, alto in media dagli 8 ai 10 m, sono frequenti *Ostrya carpinifolia*, *Acer campestre* e sono presenti anche *Sorbus torminalis* ed *Acer monspessulanum*. Tra le specie che costituiscono lo strato arbustivo le più frequenti sono *Cytisophyllum sessilifolium*, *Rubus ulmifolius*, *Crataegus monogyna* e *Rosa arvensis*; meno frequentemente si rinvengono in questo strato anche *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Emerus majus* ssp. *emeroides* e *Rosa canina*. Oltre che dalla costante presenza di *Brachypodium rupestre*, *Melittis melissophyllum*, *Asparagus acutifolius*, *Cruciata glabra*, *Helleborus foetidus* e *Ptilostemon strictus*, lo strato erbaceo è caratterizzato dalla frequente presenza di *Festuca heterophylla*, *Fragaria vesca*, *Trifolium ochroleucum* e *Scutellaria columnae*. Nello strato lianoso sono frequenti *Lonicera etrusca* e *Hedera helix*.

Sinecologia – Queste comunità si sviluppano alla base dei versanti calcarei, in particolare sulle morfologie di raccordo tra versante e piedimonte, nelle esposizioni meridionali del piano supratemperato inferiore umido-subumido (unità ambientale D) dei M.ti Simbruini ed Ernici. L'altitudine è compresa in media tra 750 e 1000 m. L'inclinazione del versante registrata in queste cenosi è compresa tra 15 e 20 gradi.

Sindinamica - Questi boschi si trovano in contatto seriale con comunità arbustive a *Rubus ulmifolius*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, che ne costituiscono il mantello. Le formazioni erbacee rilevate in contatto seriale con queste comunità sono rappresentate da praterie a dominanza di *Bromus erectus* e da praterie a *Bromus erectus* e *Dasyphyrum villosum*.

Sintassonomia – Per quanto riguarda l'inquadramento sintassonomico delle comunità a *Q. pubescens*, nell'ambito del *Cytiso sessilifolii-Quercenion pubescentis*, per l'Appennino

centrale sono state descritte diverse associazioni: il *Peucedano cervariae-Quercetum pubescentis* che ne costituisce l'olotipo (Ubaldi et al. 1984; Ubaldi 1988, 1995), il *Knautio purpureae-Quercetum pubescentis* (Ubaldi 1995), il *Chamaecytiso hirsuti-Quercetum pubescentis* (Biondi et al. 2008), lo *Stellario holostea-Quercetum pubescentis* (Biondi & Vagge 2004) e il *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis* (Blasi et al. 1982).

Le prime due associazioni sono state descritte per i boschi a roverella dell'Appennino centro-settentrionale (aree collinari dell'Emilia Romagna e delle Marche), che si sviluppano su substrati in prevalenza marnoso-arenacei e marnoso-argillosi. Il *Chamaecytiso hirsuti-Quercetum pubescentis* rappresenta, invece i boschi a *Q. pubescens* subacidofili, che si sviluppano sui substrati flyschoidi dei monti della Laga.

Lo *Stellario-Quercetum pubescentis* e il *Cytiso-Quercetum pubescentis* descrivono, invece, i querceti a roverella che si sviluppano su versanti di natura calcarea. La prima di queste due associazioni è diversa dal punto di vista floristico dalle comunità a *Q. pubescens* rilevate in questa ricerca. L'associazione è stata, infatti, descritta per i querceti a *Q. pubescens* della Repubblica di San Marino.

Il *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis* rappresenta, invece, il riferimento più idoneo per i boschi a *Q. pubescens* campionati nell'area di studio. Questa associazione, descritta da Blasi et al. (1982) sulla base di rilievi provenienti da Majella, Conca Aquilana, M.ti Simbruini e M.te Terminillo, rappresenta i boschi a *Q. pubescens* a carattere continentale e subcontinentale dell'Appennino centrale. A questa associazione riferiamo tutte le comunità a dominanza di *Q. pubescens* individuate in questa ricerca (gruppo II del dendrogramma di fig.6).

Nell'ambito del *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis* sono stati descritti diversi aspetti (Pirone et al. 2001; Ballelli et al. 2006). Tra questi la subassociazione *quercetosum cerridis* è stata proposta da Ballelli et al. (2006), per i boschi a *Q. pubescens* e *Q. cerris* che si sviluppano, nel territorio di Norcia (Umbria), nel settore di raccordo tra i versanti montani e la piana, nel piano supratemperato inferiore subumido superiore. *Quercus cerris*, *Festuca heterophylla*, *Sorbus domestica* e *Juniperus communis* sono le specie differenziali della subassociazione, considerate dagli autori indicatrici di queste condizioni ecologiche. Il contesto ecologico nel quale si sviluppa questa associazione e la sua composizione specifica, permettono di prendere come riferimento sintassonomico per i boschi appena descritti il *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis*, nonostante l'assenza di *Juniperus communis* nelle comunità rilevate nell'area di studio. Le comunità del *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis* possono essere considerate l'aspetto

edafomesofilo dell'associazione e rappresentano il termine di transizione verso i boschi a dominanza di *Q. cerris*, non ancora indagati dal punto di vista fitosociologico.

5- *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii* (cluster 6; unità ambientale E).

Struttura, specie dominanti e specie frequenti – Questi boschi sono cedui pluristratificati che raggiungono un'altezza media di 12-14 m. Nel primo strato arboreo, caratterizzato da alti valori di copertura (compresi in media tra 70 e 90%), domina *Q. pubescens* e sono presenti frequentemente anche *Fraxinus ornus*, *Acer opalus* ssp. *obtusatum* ed *Ostrya carpinifolia*. Lo strato arboreo dominato e l'alto arbustivo (altezza media 6-8 m) sono caratterizzati dalla frequente presenza di *Laburnum anagyroides*, *Sorbus aria*, *S. torminalis*, *Acer monspessulanum* e *Cornus mas*. Tra le specie dello strato arbustivo *Cytisophyllum sessilifolium*, *Juniperus oxycedrus*, *Emerus majus* ssp. *emeroides* e *Cytisus spinescens*, sono quelle che raggiungono i valori di frequenza maggiori. Tra le specie più frequenti dello strato erbaceo ci sono *Campanula trachelium*, *Cnidium silaifolium*, *Melittis melissophyllum*, *Helleborus foetidus* e *Cruciata glabra*. Nello strato lianoso è frequente *Lonicera etrusca*.

Sinecologia – Queste comunità si sviluppano sui versanti calcarei meridionali dei M.ti Ernici e Simbruini, nel piano supratemperato inferiore umido superiore/iperumido inferiore, a quote comprese in media tra 850 e 1100 m. L'inclinazione del versante registrata in queste cenosi è compresa in media tra 20 e 25 gradi.

Sindinamica – Nella stessa unità ambientale sono stati rilevati anche boschi a *Q. pubescens* (cluster 4), caratterizzati da una volta arborea con valori di copertura inferiori (in media pari a 70%) e differenziati dalla presenza nello strato erbaceo di un gruppo di specie proprie delle praterie che si trovano in contatto seriale (ad es. *Phleum hirsutum* ssp. *ambiguum*, *Galium corrudifolium*, *Silene vulgaris* e *Reichardia picroides*).

I boschi di questa unità ambientale si trovano in contatto seriale con comunità arbustive a *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus* e *Cytisus spinescens*, che ne costituiscono spesso il mantello e con cenosi a *Spartium junceum* e *Cytisophyllum sessilifolium*. Le formazioni erbacee rilevate in contatto seriale con queste comunità sono rappresentate da praterie a dominanza di *Bromus erectus* ricche di camefite, come *Satureja montana* e *Cephalaria*

leucantha. Sono state rilevate in questa unità ambientale anche garighe a *Satureja montana* e *Helichrysum italicum*.

Sintassonomia – Tra le comunità descritte nell’ambito del *Cytiso-Quercenion pubescentis*, il *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii* rappresenta il riferimento sintassonomico più adeguato per i boschi appena descritti. Questa subassociazione è stata proposta da Ballelli et al. (2006) per i querceti subcontinentali a *Q. pubescens* delle quote più elevate, che si sviluppano, nel territorio di Norcia (Umbria), nell’ambito di transizione tra il piano mesotemperato superiore e il supratemperato inferiore. Così come nel caso delle comunità rilevate nell’area di studio, le cenosi della subassociazione si sviluppano nelle esposizioni meridionali di versanti di natura calcarea e risultano differenziate da un gruppo di specie trasgressive dei *Fagetalia sylvaticae* e tipiche dei boschi del *Laburno anagyroidis-Ostryenion carpinifoliae*, con i quali si trovano spesso in contatto. Tra le specie indicate come differenziali della subassociazione *Laburnum anagyroides*, *Campanula trachelium* e *Sorbus aria* presentano i valori di frequenza maggiori nelle comunità rilevate in questa ricerca. Poco frequenti sono *Mycelis muralis* e *Corylus avellana*.

Le comunità a *Q. pubescens* con *Cytisophyllum sessilifolium* (cluster 4; UA E) rientrano, invece, nell’aspetto tipico dell’associazione, nonostante ne rappresentino una fase di degradazione, come testimoniato dalla presenza di specie proprie delle praterie che si trovano in contatto seriale.

Si propone, quindi, per le comunità forestali indagate in questa ricerca il seguente schema sintassonomico:

Quercio-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

Quercetalia pubescenti-petraeae Klika 1933 corr.

Carpinion orientalis Horvat (1956) 1958

Lauro nobilis-Quercenion virgilianae Ubaldi (1988) 1995 ex Biondi, Casavecchia, Pesaresi corr.

Ampelodesmo mauritanici-Quercetum virgilianae Biondi, Casavecchia, Pesaresi 2010

Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis Allegrezza, Baldoni, Biondi, Taffetani, Zuccarello 2002

rosetosum arvensis subass. nova

Lonicero etruscae-Carpinetum orientalis Blasi, Di Pietro, Filesi, Fortini 2001

Cytiso sessilifolii-Quercenion pubescentis O. Bolòs 1954

Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis Blasi, Feoli, Avena 1982

Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii Ballelli, Gatti,
Raponi, Catorci 2006

Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis Ballelli, Gatti,
Raponi, Catorci 2006

2.3.2.3. La vegetazione arbustiva

Al fine di fornire una modellizzazione ecologica e una caratterizzazione sintassonomica delle comunità arbustive indagate, i rilievi effettuati sia nelle cenosi di mantello che di cespuglieto sono stati sottoposti a tecniche di analisi multivariata.

Per investigare similarità e differenze tra le comunità campionate in relazione alla differenziazione in unità ambientali dell'area di studio, la matrice dei rilievi (277 specie x 81 rilievi) è stata sottoposta a cluster analysis. Come strategia di clustering si è utilizzato il metodo 'Modified Twinspan classification', proposto da Roleček et al. (2009). In accordo con quanto suggerito dagli autori e con quanto effettuato in altre indagini fitosociologiche è stata utilizzata l'inerzia totale come misura dell'eterogeneità dei clusters, con valore limite per l'ulteriore suddivisione del cluster pari a 0,3 e stabilendo tre livelli di soglia per le 'pseudospecie' (0-5-25%). Per ottenere un numero significativo di clusters in termini ecologici e per individuarne la combinazione specifica caratteristica, sono state definite le specie diagnostiche di ciascun cluster ottenuto, utilizzando il 'phi coefficient' come misura di fedeltà (Sokal & Rohlf 1995) e adottando la misura di equalizzazione dei clusters proposta da Tichý & Chytrý (2006). Per la selezione del numero di clusters interpretabili in termini ecologici sono state considerate diagnostiche le specie con 'phi' > 0.3 e $P < 0.01$.

Per una più dettagliata interpretazione e caratterizzazione delle condizioni ecologiche delle comunità campionate, sono stati calcolati gli spettri biologici e corologici per ciascuno dei gruppi di rilievi derivati dalla cluster analysis; l'attribuzione delle forme biologiche e del corotipo segue Pignatti (1982).

Per investigare i principali gradienti ecologici esistenti tra le comunità campionate è stata effettuata una Principal Component Analysis (PCA), sui dati di abbondanza delle specie, trasformati secondo la scala di Van der Maarel (1979) e modificati utilizzando la trasformazione di Hellinger (Legendre & Gallagher 2001). L'altitudine, l'inclinazione del versante e le percentuali di rocciosità e pietrosità sono state passivamente proiettate sul biplot di ordinamento della PCA, utilizzando la correlazione a ranghi di Spearman.

Al fine di definire lo schema sintassonomico e di determinare la posizione sintassonomica delle comunità arbustive campionate a livello di associazione, i dati originali sono stati confrontati con i rilievi delle comunità già descritte nella letteratura fitosociologia. Il

confronto è stato effettuato con le comunità della Penisola italiana descritte in contesti ecologici simili a quelli rilevati in questa ricerca.

A ciascuna specie è stato attribuito il *syntaxon* di riferimento, in accordo con i lavori fitosociologici effettuati su simili tipologie di vegetazione (Blasi et al. 2000 c; Blasi et al. 2002; Cutini & Blasi 2002; Poldini et al. 2002). Per la definizione dei *syntaxa* si sono seguite le regole date dall'International Code of Phytosociological Nomenclature (Weber et al. 2000).

Le comunità arbustive rilevate nell'area di studio comprendono cespuglieti e mantelli di vegetazione. Con il termine 'mantello' si intende la comunità lineare ad arbusti situata al margine del bosco, nella fascia ecotonale di transizione tra le cenosi forestali e le comunità erbacee (Cutini & Blasi 2002). I mantelli hanno una struttura bidimensionale monoplana, a prevalenza di nanofanerofite, con strato erbaceo quasi completamente assente o ridotto a pochissime specie sciafile e/o geofite primaverili (Poldini et al. 2002). Il cespuglieto, o siepe, è invece la comunità che si forma in seguito alla colonizzazione delle comunità erbacee operata dalle specie arbustive.

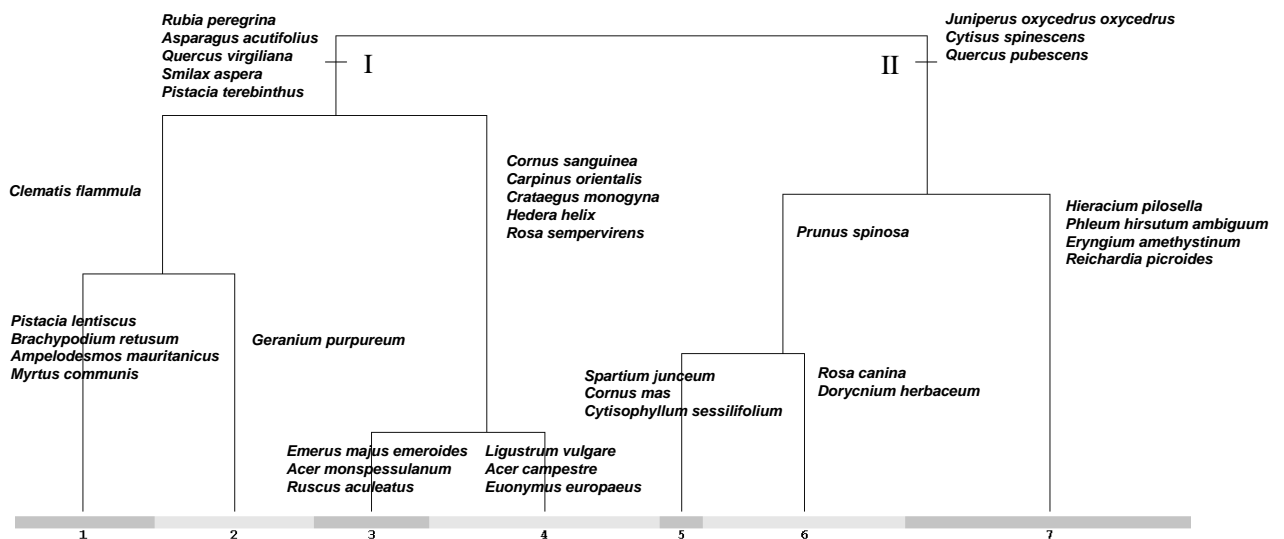


Fig. 8. Classificazione dei rilievi delle comunità arbustive ottenuta tramite la funzione 'Modified Twinspan classification' (total inertia; pseudospecies cut level 0-5-25; min. dissimilarity 0.3). Vengono riportate le specie che mostrano, nel gruppo determinato da ciascuna divisione, una frequenza maggiore del 50% e un coefficiente di 'phi' maggiore di 40 ($p < 0.01$).

1: mantelli e macchie sempreverdi a *Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis* (unità ambientale A); 2: Cespuglieti a dominanza di *Pistacia terebinthus* con *Spartium junceum* e *Rubus ulmifolius* (unità ambientale C); 3: mantelli a *Rubus ulmifolius* con *Rosa sempervirens*, *Emerus majus* ssp. *emeroides*, *Pistacia terebinthus* e *Carpinus orientalis* (unità ambientale C); 4: mantelli a *Rubus ulmifolius* con *Rosa sempervirens*, *Cornus sanguinea* e *Carpinus orientalis* (unità ambientale B); 5: mantelli a *Spartium junceum* e *Cytisophyllum sessilifolium* (unità ambientale E); 6: mantelli e cespuglieti a *Rubus ulmifolius*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina* (unità ambientale D); 7: mantelli e cespuglieti a *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus* e *Cytisus spinescens* (unità ambientale E).

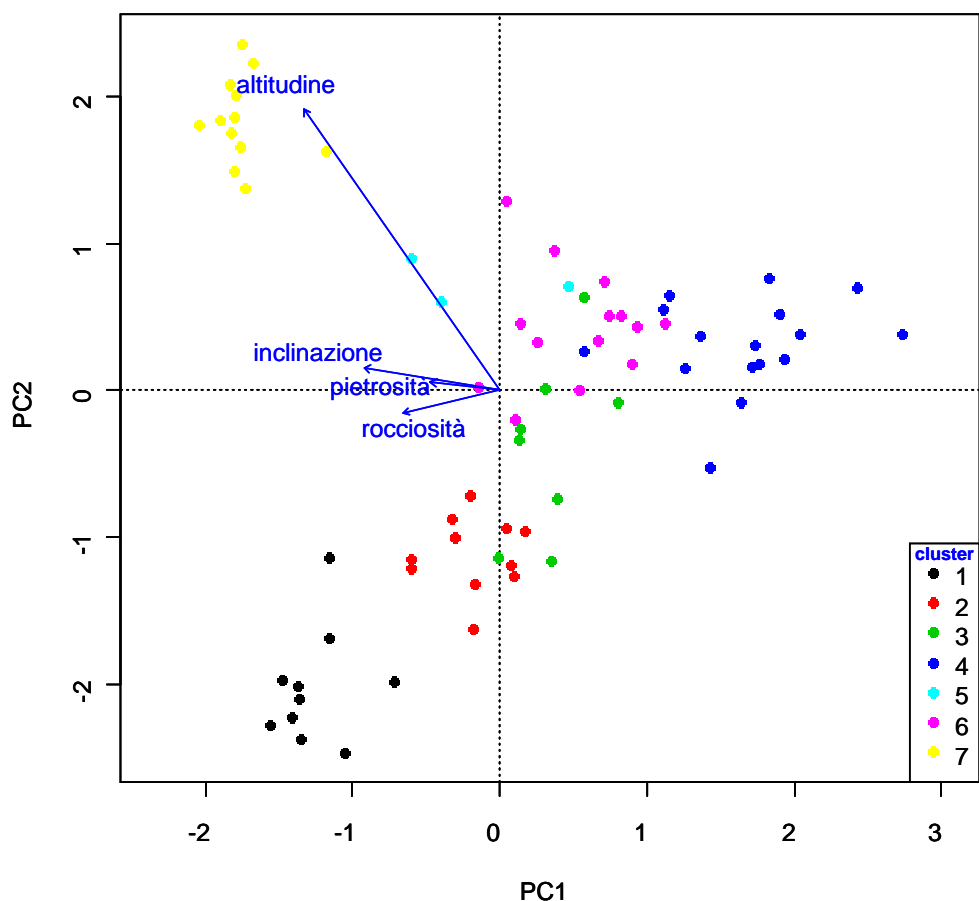


Fig. 9. PCA biplot (valori di abbondanza delle specie modificati utilizzando la trasformazione di Hellinger). Asse 1 (19% della varianza totale); asse 2 (12% della varianza totale).

Variabili ambientali	PC1	PC2	r2	Pr(>r)
Altitudine	-0.57	0.82	0.50	0.000999 ***
Inclinazione	-0.98	0.16	0.08	0.049950 *
Pietrosità	-0.99	0.13	0.02	0.472527
Roccosità	-0.97	0.23	0.04	0.225774

Tab. 5. Coefficienti di correlazione tra le variabili ambientali e i primi due assi della PCA. Codici di significatività: 0 '***'; 0.01 '*'; non significativo ' '; il valore di P è basato su 1000 permutazioni.

Corotipo	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6	Cluster 7
Medit.	3.9	9.5	1.4	0.0	0.0	1.8	5.9
Stenomedit.	44.5	21.1	19.0	11.7	2.9	9.8	10.3
Eurimedit.	29.7	37.2	32.4	24.3	31.4	31.2	26.2
Medit.-Mont.	1.6	0.5	0.0	0.4	0.0	2.1	8.0
Eurasiat.	3.9	8.0	12.7	30.0	17.1	20.0	12.1
Paleotemp.	2.3	7.5	7.0	8.9	2.9	14.0	10.3
SE-Europ.	3.9	0.5	9.9	9.7	11.4	4.2	5.0
Europ.	2.3	2.0	2.1	1.2	8.6	4.2	6.4
Orof.	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	2.7
Circumbor.	0.0	0.5	0.7	0.8	0.0	1.4	0.0
Ampia distribuzione	7.0	6.0	2.8	1.2	0.0	0.0	0.2
Atlant	0.8	3.5	10.6	11.7	14.3	6.3	6.6
Endem.	0.0	3.5	1.4	0.0	8.6	4.9	6.4

Forma biologica	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6	Cluster 7
P	31.0	21.9	43.0	54.6	54.8	25.2	16.9
NP	15.9	12.3	14.6	14.4	14.3	8.2	5.2
H	25.5	24.2	22.2	19.2	16.7	45.6	51.0
G	13.8	12.3	12.7	7.9	0.0	6.3	6.9
T	11.7	25.6	7.0	2.4	0.0	7.2	2.5
Ch	2.1	3.7	0.6	1.4	14.3	7.5	17.5

Tab. 6. Percentuali di frequenza dei corotipi e delle forme biologiche in ciascun cluster.

Dal dendrogramma derivante dalla cluster analysis dei rilievi delle comunità arbustive si possono identificare 7 clusters (Fig. 8).

I clusters individuati riflettono la differenziazione in unità ambientali dell'area di studio. Dal dendrogramma si possono, infatti, distinguere le seguenti comunità:

- mantelli e macchie sempreverdi a *Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis* (cluster 1; unità ambientale A);
- cespuglieti a dominanza di *Pistacia terebinthus* con *Rubus ulmifolius* e *Spartium junceum* (cluster 2; unità ambientale C);
- mantelli a *Rubus ulmifolius* con *Rosa sempervirens*, *Emerus majus* ssp. *emeroides*, *Pistacia terebinthus* e *Carpinus orientalis* (cluster 3; unità ambientale C);
- mantelli a *Rubus ulmifolius* con *Rosa sempervirens*, *Cornus sanguinea* e *Carpinus orientalis* (cluster 4; unità ambientale B);
- mantelli a *Spartium junceum* e *Cytisophyllum sessilifolium* (cluster 5; unità ambientale E);

- mantelli e cespuglieti a *Rubus ulmifolius*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogynae*, *Rosa canina* (cluster 6; unità ambientale D);
- mantelli e cespuglieti a *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus* e *Cytisus spinescens* (cluster 7; unità ambientale E).

Dal punto di vista floristico ed ecologico la prima divisione del dendrogramma riflette la differenziazione delle unità ambientali rilevate in termini macroclimatici: le comunità arbustive del gruppo I sono state rilevate, infatti, nelle unità ambientali della Regione di Transizione, di pertinenza dei boschi a *Q. virgiliana*; le cenosi del gruppo II appartengono, invece, alle unità ambientali della Regione Temperata, di pertinenza dei boschi a *Q. pubescens*.

La differenziazione tra i due gruppi è determinata da una distinzione in termini di composizione specifica, che emerge anche analizzando le percentuali di frequenza relative ai corotipi dei clusters del dendrogramma (Tab. 6). Le comunità arbustive del gruppo I sono caratterizzate, infatti, dalla frequente presenza di specie a corotipo Mediterraneo (in particolare Stenomediterraneo ed Eurimediterraneo), come *Rosa sempervirens*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Pistacia terebinthus* e *Asparagus acutifolius*. Le comunità arbustive del gruppo II risultano, invece, differenziate dalla maggiore frequenza di specie a corotipo Paleotemperato (in particolare specie Europee, Eurasiatiche e Sud Est-Europee), come *Cytisophyllum sessilifolium*, *Cornus mas* e *Rosa canina*.

I gradienti lungo i quali si differenziano le comunità arbustive individuate dalla cluster analysis, si possono dedurre dall'analisi del biplot di ordinamento (Fig. 9; tab. 5). In questo caso le comunità rilevate nelle unità ambientali della Regione di Transizione, caratterizzate dalle specie termofile a corotipo Mediterraneo (gruppo I), si separano dalle restanti comunità individuate per la Regione Temperata (gruppo II), lungo il secondo asse. In questo caso, quindi, a differenza delle comunità forestali descritte precedentemente, il gradiente climatico rappresentato dall'altitudine, non è il principale gradiente che determina la differenziazione in composizione specifica delle comunità arbustive individuate. Gli arbusteti individuati dalla cluster analysis si separano lungo il primo asse in relazione all'inclinazione del versante, che può essere considerato un parametro indicatore di un gradiente di natura edafica. Le cenosi a dominanza di *Rubus ulmifolius* (cluster 2, 3, 4 e 6; UA B, C e D), caratterizzate da valori di inclinazione in media inferiori, si separano lungo il primo asse dalle altre comunità arbustive (cluster 1 e 5; UA A ed E).

Alla elevata diversità fisionomica riscontrata e messa in evidenza dalla cluster analysis, corrisponde una altrettanto elevata eterogeneità in termini fitosociologici e di inquadramento sintassonomico.

Dal punto di vista sintassonomico, infatti, le comunità individuate possono essere inquadrate in due differenti classi: nella *Quercetea ilicis* (cluster 1; UA A) e nella *Rhamno catharticae-Prunetea spinosae* (cluster da 2 a 7; UA B, C, D ed E).

I mantelli e le macchie sempreverdi a *Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis* sono riferibili alla *Quercetea ilicis*, classe che inquadra boschi, macchie e garighe, diffusi in tutta la regione bioclimatica Mediterranea. A livello di ordine queste comunità rientrano in *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*, *syntaxon* che, nell'ambito della *Quercetea ilicis*, raggruppa le formazioni arbustive costituite da sclerofille mediterranee e diffuse nel piano bioclimatico termomediterraneo, nel quale possono costituire la vegetazione climacica. Nel piano mesomediterraneo, invece, le comunità della *Pistacio-Rhamnetalia* rappresentano, di norma, la vegetazione di sostituzione delle comunità forestali a dominanza di specie sempreverdi, riferibili all'ordine *Quercetalia ilicis*. A livello di alleanza il riferimento per i mantelli e le macchie sempreverdi campionati nell'area di studio è l'*Oleo-Ceratonion*, *syntaxon* di riferimento per le comunità arbustive climaciche o preforestali della *Pistacio-Rhamnetalia* (Rivas-Martínez et al. 2002).

Tutte le altre comunità arbustive individuate in questa ricerca sono riferibili, invece, alla classe *Rhamno catharticae-Prunetea spinosae* e all'ordine *Prunetalia spinosae*. La *Rhamno-Prunetea* comprende gli arbusteti caducifogli a distribuzione Eurasiatica e Mediterranea, che costituiscono cenosi di sostituzione dei boschi della *Querceto-Fagetalia*. All'interno di questa classe, l'ordine *Prunetalia spinosae* rappresenta le cenosi arbustive diffuse prevalentemente su suoli ben strutturati, spesso di natura calcarea. Per quanto riguarda la Penisola italiana ed in particolare il suo settore centrale, a livello di alleanza il quadro sintassonomico di queste comunità è stato ridefinito in diversi lavori di revisione (Biondi et al. 1988; Cutini & Blasi 1995; Blasi et al. 2002; Cutini & Blasi 2002; Poldini et al. 2002; Biondi et al. 2006). In particolare le comunità arbustive individuate nell'area di studio rientrano in due alleanze: nel *Pruno-Rubion ulmifolii* e nel *Cytision sessilifolii*.

Alla prima alleanza vanno riferite le comunità a dominanza di *Pistacia terebinthus* con *Rubus ulmifolius* e *Spartium junceum* (cluster 2; UA C) e le comunità a *Rubus ulmifolius* con *Rosa sempervirens* e *Carpinus orientalis* (3 e 4; UA B e C). Il *Pruno-Rubion*, che raggruppa cenosi arbustive termofile di ambienti ad elevata umidità atmosferica ed edafica, nella Penisola italiana è presente nell'aspetto termofilo rappresentato dalla suballeanza *Pruno-Rubion*

ulmifolii (Blasi et al. 2002). Questa suballeanza in Italia caratterizza preferenzialmente la fascia mediterranea e submediterranea, spesso spingendosi nell'entroterra seguendo il corso delle principali valli fluviali. Il *Pruno-Rubenion ulmifolii* nella Penisola è caratterizzato da un contingente numeroso di elementi della *Quercetea ilicis* e dei *Pistacio-Rhamnetalia* e dalla presenza di diverse specie legnose a prevalente corotipo SE-europeo, come *Pistacia terebinthus*, *Cercis siliquastrum*, *Carpinus orientalis*, *Quercus virgiliana* e *Q. pubescens*. Tali caratteristiche permettono di prendere come riferimento questa suballeanza per gli arbusteti caducifogli rilevati nelle unità ambientali della Regione di Transizione (cluster da 2 a 4; UA B e C).

Tutte le altre comunità individuate in questa ricerca nella Regione Temperata, sono inquadrabili, invece, nel *Cytision sessilifolii*, alleanza che comprende mantelli e cespuglieti diffusi nel piano collinare e submontano dell'Appennino, su substrati calcarei e marnoso-arenacei, a contatto con le formazioni forestali termofile e semimesofile dell'ordine *Quercetalia pubescenti-petraeae*. Le comunità che rientrano in questa alleanza sono caratterizzate da un contingente di specie a distribuzione tipicamente appenninica, come *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus*, *Spartium junceum*, *Lonicera etrusca*, che le differenzia rispetto alle comunità centro-europee.

Dai risultati delle analisi effettuate, si ritiene che le 7 tipologie di comunità arbustive individuate possono essere considerate comunità autonome, in termini fitosociologici, in virtù delle loro caratteristiche ecologiche, floristiche e corologiche. Di seguito viene presentata per ciascuna tipologia di comunità una descrizione fisionomico-strutturale, sinecologica, sindinamica e un inquadramento sintassonomico a livello di associazione. La descrizione verrà effettuata in base ad un criterio ecologico, seguendo l'ordine delle unità ambientali individuate nell'area di studio.

1- Mantelli e macchie sempreverdi a *Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis* - *Myrto-Lentiscetum spartietosum junceii* (cluster 1; unità ambientale A; Tab. 12).

Struttura, specie dominanti e specie frequenti – Queste comunità sono caratterizzate dalla dominanza delle specie sempreverdi *Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis* e dalla frequenza di *Spartium junceum*, *Rubus ulmifolius* e *Q. virgiliana*. *Ampelodesmos mauritanicus* è una specie che si rinviene con valori di frequenza e copertura elevati. Frequente e abbondante è la

presenza delle specie lianose come *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* e *Clematis flammula*. Nello strato erbaceo si rinviene, invece, quasi esclusivamente *Brachypodium retusum*.

Sinecologia – Queste comunità si sviluppano sui versanti calcarei meridionali dei M.ti Ausoni e Aurunci, nel piano mesomediterraneo umido-subumido (unità ambientale A), a quote comprese tra i 300 e i 500 m. L'inclinazione del versante registrata in queste cenosi ha valori compresi in media tra i 20 e i 25 gradi.

Sindinamica – Questi arbusteti sono in contatto seriale con i boschi a *Quercus virgiliana* riferiti all'*Ampelodesmo mauritanici-Quercetum virgilianae*, dei quali formano anche il mantello. Le formazioni erbacee rilevate in contatto seriale con queste comunità sono rappresentate da praterie emicriptofitiche ad *Ampelodesmos mauritanicus* e da praterie terofitiche a *Hypochaeris achyrophorus*, *Trifolium scabrum*, *Crucianella latifolia* e *Hyparrhenia hirta*.

Sintassonomia – La dominanza delle specie sempreverdi tipiche della classe *Quercetea ilicis* permette di includere queste comunità nell'ordine *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* ed in particolare nell'alleanza *Oleo-Ceratonion*. A livello di associazione il *Myrto-Lentiscetum* è il riferimento più adeguato per queste cenosi. Inoltre, la presenza di *Spartium junceum* e di specie caducifoglie a corotipo Paleotemperato, come *Rubus ulmifolius* e *Q. virgiliana*, tipiche delle comunità arbustive della classe *Rhamno catharticae-Prunetea spinosae*, permette di inquadrare queste comunità nella subassociazione *Myrto-Lentiscetum spartietosum junceii*. Questo *syntaxon* è stato descritto da Blasi et al. (2002) per le comunità sempreverdi a dominanza di *Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis* che si sviluppano sui substrati calcarei del Lazio meridionale, in particolare sui M.ti Ausoni e Aurunci.

2- Mantelli e cespuglieti a *Rubus ulmifolius* con *Rosa sempervirens*, *Cornus sanguinea* e *Carpinus orientalis* - *Rosa sempervirenti-Rubetum ulmifolii* (cluster 4; unità ambientale B; Tab. 13).

Struttura, specie dominanti e specie frequenti – Queste comunità sono caratterizzate dalla costante presenza di *Rubus ulmifolius*, *Cornus sanguinea* e *Ligustrum vulgare*, che si alternano nella dominanza dello strato legnoso, alto in media 2 m. In questo strato sono molto

frequenti anche *Rosa sempervirens* e *Prunus spinosa*. Inoltre è molto frequente la presenza di *Acer campestre*, *Q. virgiliana*, *Fraxinus ornus* e *Carpinus orientalis*, soprattutto nelle comunità di mantello. *Rubia peregrina*, *Clematis vitalba* e *Hedera helix* sono, tra le specie lianose, le più frequenti in queste comunità. Lo strato erbaceo è caratterizzato dalla costante presenza di *Brachypodium rupestre*.

Sinecologia – Queste comunità si sviluppano sui versanti calcarei a prevalente esposizione settentrionale dei M.ti Ausoni, nel piano termotemperato umido-subumido (unità ambientale B), a quote comprese tra 200 e 400 m. L'inclinazione del versante registrata in queste cenosi presenta valori compresi in media tra i 15 e i 20 gradi.

Sindinamica – Questi arbusteti sono stati rilevati in contatto seriale con i boschi a *Q. virgiliana* e *Carpinus orientalis* inquadrati nel *Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis* e nel *Lonicero etruscae-Carpinetum orientalis*, dei quali formano spesso il mantello. Le formazioni erbacee rilevate in contatto seriale con queste comunità sono rappresentate da praterie emicriptofitiche a dominanza di *Bromus erectus*, ricche in specie terofitiche.

Sintassonomia – La composizione floristica e il contesto ecologico nel quale si sviluppano queste comunità, permettono di prendere come riferimento sintassonomico la suballeanza *Pruno-Rubenion ulmifolii* (*Prunetalia spinosae*; *Pruno-Rubion ulmifolii*). Per quanto riguarda il livello di associazione riteniamo adeguato l'inquadramento nel *Rosa sempervirenti-Rubetum ulmifolii*. Questa associazione, proposta da Blasi et al. (2000 c), descrive le comunità arbustive a dominanza di *Rubus ulmifolius*, che caratterizzano il piano basale dei rilievi carbonatici costieri e subcostieri del Lazio centro-meridionale. Tale associazione, descritta per gli arbusteti della catena dei Volsci (M.ti Ausoni e Aurunci), è caratterizzata da una ricco contingente di specie a corotipo Mediterraneo (in particolare Stenomediterraneo), come *Rosa sempervirens*, *Asparagus acutifolius* e *Rubia peregrina*.

3- Mantelli a *Rubus ulmifolius* con *Rosa sempervirens*, *Emerus majus* ssp. *emeroides*, *Pistacia terebinthus* e *Carpinus orientalis* - *Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii* (cluster 3; unità ambientale C; Tab 13).

Struttura, specie dominanti e specie frequenti – Queste comunità mostrano una struttura e una composizione floristica simile agli arbusteti appena descritti (cluster 4). Costante è la presenza di *Rubus ulmifolius*, a cui si associano *Rosa sempervirens*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus* e *Q. virgiliana*. Sono frequenti anche *Pistacia terebinthus* ed *Emerus majus* ssp. *emeroides*, presenti in alcuni casi con valori di abbondanza elevati. Frequente è la presenza nello strato lianoso di specie a corotipo Stenomediterraneo, come *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius* e *Clematis flammula*. Nello strato erbaceo *Brachypodium rupestre* è la specie che presenta i valori di frequenza maggiori.

Sinecologia – Queste comunità si sviluppano sui versanti calcarei meridionali dei M.ti Ernici e Simbruini, nel piano mesotemperato umido-subumido (unità ambientale C), a quote comprese in media tra 350 e 600 m. L'inclinazione media del versante registrata in queste cenosi è pari a 20 gradi.

Sindinamica – Queste comunità rappresentano il mantello dei boschi a *Quercus virgiliana* inquadrati nel *Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis rosetosum arvensis*. Per quanto riguarda gli altri stadi di sostituzione, in questa unità ambientale sono state rilevate praterie a dominanza di *Dasyphyrum villosum*; praterie a dominanza di *Bromus erectus*; praterie a dominanza di *Hyparrhenia hirta* e garighe a *Helichrysum italicum*.

Sintassonomia – La composizione specifica e il contesto ecologico nel quale queste comunità si sviluppano, permettono di prendere come riferimento sintassonomico ancora il *Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii*. Come detto precedentemente, infatti, il *Roso-Rubetum* è stato originariamente descritto per gli arbusteti della catena dei Volsci (M.ti Ausoni e Aurunci), ma è stato riconosciuto successivamente anche su altre catene carbonatiche del distretto Tirrenico della Penisola. In particolare, Blasi et al. (2002) riconoscono la presenza di un aspetto alto collinare dell'associazione sulle catene carbonatiche ubicate ad Est di Roma (M.ti Lucretili, M.ti Prenestini, M.ti Simbruini). In queste cenosi, oltre ad un decremento quantitativo della componente mediterranea, da porre in relazione all'incremento altitudinale, gli autori riscontrano un aumento nell'abbondanza di *Spartium junceum*, la cui presenza

conferma la sua larga diffusione, oltre che nell'alleanza *Cytisium sessilifolii*, anche nei contesti termofili del *Pruno-Rubion*. Anche nell'ambito di questa ricerca si conferma l'importanza nelle comunità arbustive del *Pruno-Rubion* di *Spartium junceum*, che assume in alcuni casi anche il ruolo di dominante fisionomica. Tuttavia nelle cenosi rilevate in questa ricerca e attribuite al *Roso-Rubetum* la componente di specie a corotipo Mediterraneo risulta sempre frequente e abbondante, anche nell'unità ambientale del mesotemperato. Tale caratteristica risulta probabilmente favorita, oltre che da motivi climatici, dalle condizioni di aridità edafica nelle quali queste cenosi si sviluppano (versanti maggiormente inclinati e ad esposizione meridionale). Non è da escludere, inoltre, l'influenza del disturbo antropico, in particolare sotto forma di incendio, nel determinare l'abbondanza in queste comunità di specie adattate a condizioni di elevata aridità edafica.

4- Cespuglieti a *Pistacia terebinthus* con *Rubus ulmifolius* e *Spartium junceum* (cluster 2; unità ambientale C; Tab. 13).

Struttura, specie dominanti e specie frequenti – Questi cespuglieti sono dominati da *Pistacia terebinthus*, al quale si associa la presenza costante e talora codominante di *Rubus ulmifolius*. Frequente è *Spartium junceum*, presente a volte con valori di copertura elevati. Lo strato lianoso è caratterizzato da un ricco contingente di specie a corotipo Mediterraneo, come *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Clematis flammula*, *Galium corrudifolium* e *Smilax aspera*. Nello strato erbaceo sono presenti frequentemente *Brachypodium rupestre* e *Geranium purpureum*.

Sinecologia – Queste comunità si sviluppano sui versanti calcarei meridionali dei M.ti Ernici, nel piano mesotemperato umido-subumido (unità ambientale C), a quote comprese in media tra 400 e 650 m. L'inclinazione media del versante registrata in queste cenosi è pari a 20 gradi.

Sindinamica – Questi cespuglieti sono stati rilevati nella stessa unità ambientale dei boschi riferiti al *Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis rosetosum arvensis*. Per quanto riguarda gli altri stadi di sostituzione, in questa unità ambientale sono state rilevate praterie a dominanza di *Dasyphyrum villosum*; praterie a dominanza di *Bromus erectus*; praterie a dominanza di *Hyparrhenia hirta* e garighe a *Helichrysum italicum*.

Sintassonomia – Queste comunità sono riferibili al *Pruno-Rubenion ulmifolii*, data la presenza di molte delle specie diagnostiche di questo *syntaxon* (ad es. *Rubus ulmifolius*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera* ed *Euphorbia characias*). Delle associazioni descritte in questa suballeanza il *Pistacio terebinthi-Paliuretum spinae-christi* (Blasi & Di Pietro 2001) è quella che mostra le maggiori affinità ecologiche e floristiche con gli arbusteti a dominanza di *Pistacia terebinthus* appena descritti. Il *Pistacio-Paliuretum* è stato proposto per descrivere le comunità arbustive a *Pistacia terebinthus* e *Paliurus spina-christi*, presenti sui substrati calcarei della catena costiera dei M.ti Volsci. Tale associazione mostra, però, una distribuzione discontinua e limitata a poche stazioni, che rispetta fedelmente l'areale frammentario di *Paliurus spina-christi*. L'assenza di questa specie nelle comunità rilevate nell'area di studio e la mancanza di altre specie che assumono un ruolo fisionomico importante nelle comunità del *Pistacio-Paliuretum*, come *Cercis siliquastrum*, *Phillyrea latifolia* e *Carpinus orientalis* non permettono di prendere come riferimento questa associazione.

A livello attuale delle conoscenze si ritiene, quindi, più adeguato per queste comunità un inquadramento provvisorio come aggruppamento a *Pistacia terebinthus* e *Asparagus acutifolius* da riferire all'alleanza *Pruno-Rubenion ulmifolii*.

5- Mantelli e cespuglieti a *Rubus ulmifolius*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina* (cluster 6; unità ambientale D; Tab. 14).

Struttura, specie dominanti e specie frequenti – Queste comunità sono caratterizzate dalla costante presenza di *Rubus ulmifolius*, *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*. A queste specie, che determinano la fisionomia di queste cenosi, si associano con valori di frequenza e copertura inferiori *Fraxinus ornus*, *Rosa canina*, *Cytisus spinescens*, *Cytisophyllum sessilifolium* e *Spartium junceum*. Nello strato lianoso è frequente *Asparagus acutifolius*, mentre si rinviene con minore frequenza *Lonicera etrusca*. Nello strato erbaceo è costante la presenza di *Brachypodium rupestre*.

Sinecologia – Queste comunità si sviluppano alla base dei versanti calcarei, in particolare sulle morfologie di raccordo tra versante e piedimonte, nelle esposizioni meridionali del piano supratemperato inferiore umido-subumido (unità ambientale D) dei M.ti Simbruini ed

Ernici. L'altitudine è compresa in media tra 750 e 1000 m. L'inclinazione del versante registrata in queste cenosi è compresa in media tra 15 e 20 gradi.

Sindinamica – Questi arbusteti sono stati rilevati in contatto seriale con i boschi a *Q. pubescens* riferiti al *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis*. Nella stessa unità ambientale sono state rilevate praterie e a dominanza di *Bromus erectus* e praterie a *Bromus erectus* e *Dasyphyrum villosum*.

Sintassonomia – L'inquadramento di queste cenosi è piuttosto complicato. La difficoltà nel trovare un riferimento sintassonomico risiede nel fatto che queste comunità si sviluppano in un contesto litomorfologico di transizione tra il versante e il piedimonte. Inoltre la povertà floristica di questi arbusteti rende ancora più difficile questo compito.

A livello di alleanza, non è proponibile un accostamento alle cenosi del *Pruno-Rubion*, data la mancanza del contingente di specie a corotipo Mediterraneo (ad eccezione di *Asparagus acutifolius*). La presenza, seppure poco frequente, di alcune delle specie diagnostiche del *Cytision sessilifolii*, come *Cytisus spinescens*, *Cytisophyllum sessilifolium*, *Lonicera etrusca* e *Spartium junceum*, permette di prendere come riferimento questa alleanza. Tuttavia nessuna delle associazioni descritte per il *Cytision sessilifolii* mostra delle affinità con gli arbusteti rilevati in questa ricerca.

Allo stato attuale delle conoscenze sembra dunque preferibile indicare queste cenosi come aggruppamento a *Rubus ulmifolis* e *Prunus spinosa* dei *Prunetalia spinosae*, con una affinità a livello di alleanza per il *Cytision sessilifolii*.

6- Mantelli e cespuglieti a *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus* e *Cytisus spinescens* - *Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri* (cluster 7; unità ambientale E; Tab. 14).

Struttura, specie dominanti e specie frequenti – Questi arbusteti sono caratterizzati dalla dominanza di *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus*, a cui si associa frequentemente *Cytisus spinescens*. *Cytisophyllum sessilifolium* e *Spartium junceum* sono presenti con valori di frequenza inferiori. Lo strato degli arbusti risulta spesso diradato nella copertura; questa caratteristica favorisce l'ingresso di specie tipiche delle praterie a contatto con queste cenosi (ad es. *Phleum hirsutum* ssp. *ambiguum*, *Eryngium amethystinum*, *Reichardia picroides*).

Sinecologia – Queste comunità si sviluppano sui versanti calcarei meridionali dei M.ti Ernici e Simbruini, nel piano supratemperato inferiore umido superiore/iperumido inferiore, a quote comprese in media tra 800 e 1100 m (unità ambientale E). L'inclinazione del versante registrata in queste cenosi è compresa in media tra 20 e 25 gradi.

Sindinamica – Questi arbusteti sono in contatto seriale con i boschi a *Q. pubescens* inquadrati nel *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii*. Le formazioni erbacee rilevate in contatto seriale con queste comunità sono rappresentate da praterie a dominanza di *Bromus erectus* ricche di camefite, come *Satureja montana* e *Cephalaria leucantha*. Sono state rilevate in questa unità ambientale anche garighe a *Satureja montana* e *Helichrysum italicum*.

Sintassonomia – Le comunità descritte vanno riferite al *Cytision sessilifolii*. *Juniperus oxycedrus* è considerata una delle specie diagnostiche di questa alleanza e determina spesso la fisionomia delle associazioni attribuite a questo *syntaxon*. Tra le comunità descritte nel *Cytision sessilifolii*, la più affine in termini floristici e sinecologici è il *Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri*. Questa associazione è stata descritta da Pirone & Cutini (2002) per gli arbusteti a dominanza di *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus* delle aree intermontane carbonatiche dell'Appennino centrale. Le comunità descritte dagli autori si sviluppano su versanti xerici e rocciosi, in esposizione prevalentemente meridionale e a quote comprese tra 600 e 1000 m, e in termini sindinamici sono a contatto con le comunità forestali del *Carpinion orientalis* e con le comunità camefitiche a *Satureja montana*, *Globularia meridionalis* e *Fumana procumbens*. Nella combinazione specifica caratteristica dell'associazione gli autori includono *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus*, *Chamaecytisus spinescens* (= *Cytisus spinescens*) e *Rhamnus saxatilis* ssp. *infectoria*. I caratteri sinecologici, sindinamici e floristici di questa associazione sono strettamente affini a quelli riscontrati per i ginepreti rilevati nell'area di studio. Le comunità a *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus* e *Cytisus spinescens* vengono inquadrare, quindi, nel *Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri*, nonostante la scarsa presenza nelle comunità rilevate in questa ricerca di *Rhamnus saxatilis* ssp. *infectoria*, entità considerata poco comune nel Lazio (Anzalone et al. 2010).

7- Mantelli a *Spartium junceum* e *Cytisophyllum sessilifolium* - *Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii* (cluster 5; unità ambientale E; Tab. 14).

Struttura, specie dominanti e specie frequenti – Queste comunità sono caratterizzate dalla dominanza di *Spartium junceum*, al quale si associano anche *Cytisophyllum sessilifolium* e *Cytisus spinescens*. In queste formazioni sono presenti anche *Cornus mas*, *Emerus majus* ssp. *emeroides*, *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens* ed *Ostrya carpinifolia*. Frequente e abbondante è la presenza di *Clematis vitalba* nello strato lianoso. Lo strato erbaceo è costituito da *Brachypodium rupestre*, *Melica transsilvanica* e *Viola alba* ssp. *dehnhardtii*.

Sinecologia – Queste comunità sono molto rare nelle unità ambientali indagate; le poche cenosi rilevate si sviluppano sui versanti calcarei meridionali delle aree più interne dei M.ti Simbruini, nel piano supratemperato inferiore umido superiore/iperumido inferiore (unità ambientale E). L'inclinazione del versante registrata in queste cenosi è in media 20 gradi.

Sindinamica – Questi arbusteti condividono gli stessi stadi seriali delle comunità a dominanza di *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus* descritte precedentemente.

Sintassonomia – La composizione floristica di queste comunità permette di prendere come riferimento a livello di alleanza il *Cytision sessilifolii*. A livello di associazione, invece, si ritiene adeguato l'inquadramento nello *Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii*, comunità guida del *Cytision sessilifolii*, che rappresenta la cenosi arbustiva più diffusa dell'Appennino centro-settentrionale (Biondi et al. 1988; 2006). Nel distretto Tirrenico dell'Appennino centrale questa associazione è stata rinvenuta nei settori collinari dei M.ti Lucretili e sporadicamente in alcune stazioni dei M.ti Ernici e Simbruini, su versanti calcarei e marnoso-arenacei, ad altitudini comprese tra circa 400 e 1300 m (Cutini & Blasi 2002). Come per le comunità rilevate nell'area di studio, le cenosi delle catene carbonatiche del Lazio attribuite allo *Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii*, mostrano caratteristiche più termofile rispetto all'aspetto tipico dell'associazione, descritto per l'Appennino Umbro-Marchigiano.

Si propone, quindi, per le comunità arbustive indagate in questa ricerca il seguente schema sintassonomico:

Quercetea ilicis Br.-Bl. ex A. & O. Bolos 1950

Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni Rivas-Martínez 1975

Oleo-Ceratonion siliquae Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944

Myrto-Lentiscetum (Molinier 1954) Rivas-Martínez 1975

spartietosum juncei Blasi, Di Pietro e Fortini 2000

Rhamno catharticae-Prunetea spinosae Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962

Prunetalia spinosae Tüxen 1952

Pruno-Rubion ulmifolii O. Bolòs 1954

Pruno-Rubenion ulmifolii Arnaiz & Loidi 1983

Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii Blasi, Di Pietro, Fortini 2000

aggruppamento a *Pistacia terebinthus* e *Asparagus acutifolius*

Cytision sessilifolii Biondi 1988

Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri Pirone & Cutini
2002

Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii Biondi, Allegrezza & Guitan 1988

aggruppamento a *Rubus ulmifolius* e *Prunus spinosa*

2.3.2.4. La vegetazione erbacea e camefitica

Al fine di fornire una modellizzazione ecologica e una caratterizzazione sintassonomica delle comunità erbacee indagate, i rilievi effettuati sono stati sottoposti a tecniche di analisi multivariata.

Per investigare similarità e differenze tra le comunità campionate in relazione alla differenziazione in unità ambientali dell'area di studio, la matrice dei rilievi (400 specie x 96 rilievi) è stata sottoposta a cluster analysis. Come strategia di clustering si è utilizzato il metodo 'Modified Twinspan classification', proposto da Roleček et al. (2009). In accordo con quanto suggerito dagli autori e con quanto effettuato in altre indagini fitosociologiche (Dúbravková et al. 2010, Rosati et al. 2010), è stata utilizzata l'inerzia totale come misura dell'eterogeneità dei clusters, con valore limite per l'ulteriore suddivisione del cluster pari a 0,3 e stabilendo tre livelli di soglia per le 'pseudospecie' (0-5-25%). Per ottenere un numero significativo di clusters in termini ecologici e per individuarne la combinazione specifica caratteristica, sono state definite le specie diagnostiche di ciascun cluster ottenuto, utilizzando il 'phi coefficient' come misura di fedeltà (Sokal & Rohlf 1995) e adottando la misura di equalizzazione dei clusters proposta da Tichý & Chytrý (2006). Per la selezione del numero di clusters interpretabili in termini ecologici sono state considerate diagnostiche le specie con 'phi' > 0.3 e $P < 0.01$ (Illyés et al. 2007; 2009).

Per una più dettagliata interpretazione e caratterizzazione delle condizioni ecologiche delle comunità campionate, sono stati calcolati gli spettri biologici e corologici per ciascuno dei gruppi di rilievi derivati dalla cluster analysis; l'attribuzione delle forme biologiche e del corotipo segue Pignatti (1982).

Per investigare i principali gradienti ecologici esistenti tra le comunità campionate è stata effettuata una Principal Component Analysis (PCA), sui dati di abbondanza delle specie, trasformati secondo la scala di Van der Maarel (1979) e modificati utilizzando la trasformazione di Hellinger (Legendre & Gallagher 2001). L'altitudine, l'inclinazione del versante e le percentuali di rocciosità e pietrosità sono state passivamente proiettate sul biplot di ordinamento della PCA, utilizzando la correlazione a ranghi di Spearman.

Al fine di definire lo schema sintassonomico e di determinare la posizione sintassonomica delle comunità arbustive campionate a livello di associazione, i dati originali sono stati confrontati con i rilievi delle comunità già descritte nella letteratura fitosociologia. Il confronto è stato effettuato con le comunità della Penisola italiana descritte in contesti ecologici simili a quelli rilevati in questa ricerca. A ciascuna specie è stato attribuito il

syntaxon di riferimento, in accordo con i lavori fitosociologici effettuati su simili tipologie di vegetazione (Biondi et al. 1997; Di Pietro & Blasi 2002; Biondi et al. 2005; Gigante & Venanzoni 2007). Per la definizione dei *syntaxa* si sono seguite le regole date dall'International Code of Phytosociological Nomenclature (Weber et al. 2000).

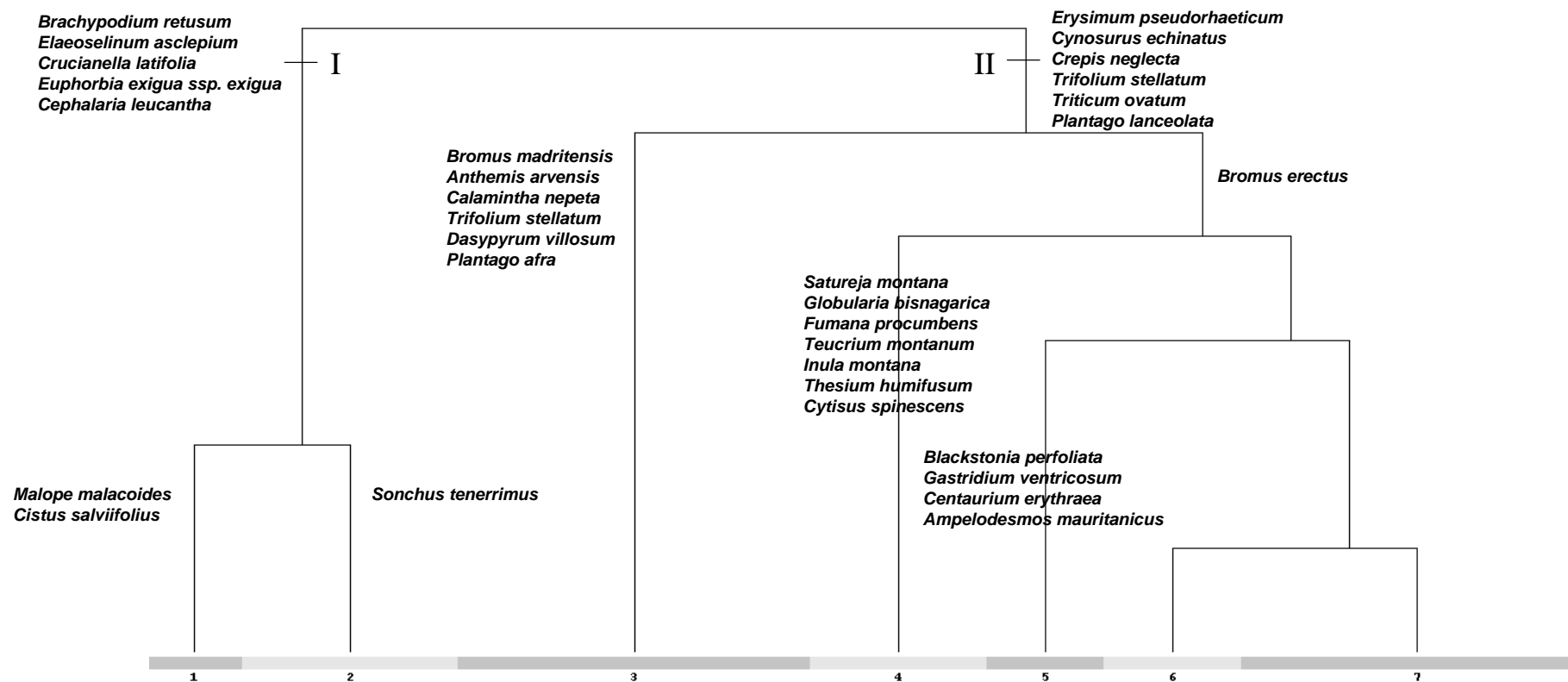


Fig. 10. Classificazione dei rilievi delle comunità erbacee ottenuta tramite la funzione ‘Modified Twinspan classification’ (total inertia; pseudospecies cut level 0-5-25; min. dissimilarity 0.3). Vengono riportate le specie che mostrano, nel gruppo determinato da ciascuna divisione, una frequenza maggiore del 60% e un coefficiente di ‘phi’ maggiore di 60 ($p < 0.01$). 1: pratelli terofitici a *Hypochaeris achyrophorus*, *Trifolium scabrum* e *Crucianella latifolia* (unità ambientale A); 2: praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* (unità ambientale A); 3: praterie a *Dasyphyrum villosum* con *Bromus madritensis* e *Plantago afra* e praterie a *Stipa capensis* (unità ambientale C); 4: praterie a *Bromus erectus* con *Satureja montana*, *Inula montana* e *Fumana procumbens* (unità ambientale E); 5: praterie a *Bromus erectus* con *Ampelodesmos mauritanicus*, *Gastridium ventricosum*, *Blackstonia perfoliata* e *Gaudinia fragilis* (unità ambientale B); 6: praterie a *Bromus erectus* con *Trachynia distachya*, *Sixalix atropurpurea ssp. grandiflora* e *Medicago minima* (unità ambientale C); 7: praterie a *Bromus erectus* con *Dianthus sylvestris subsp. longicaulis*, *Leontodon hispidus* e *Globularia bisnagarica* e praterie a *Bromus erectus* e *Dasyphyrum villosum* (unità ambientale D).

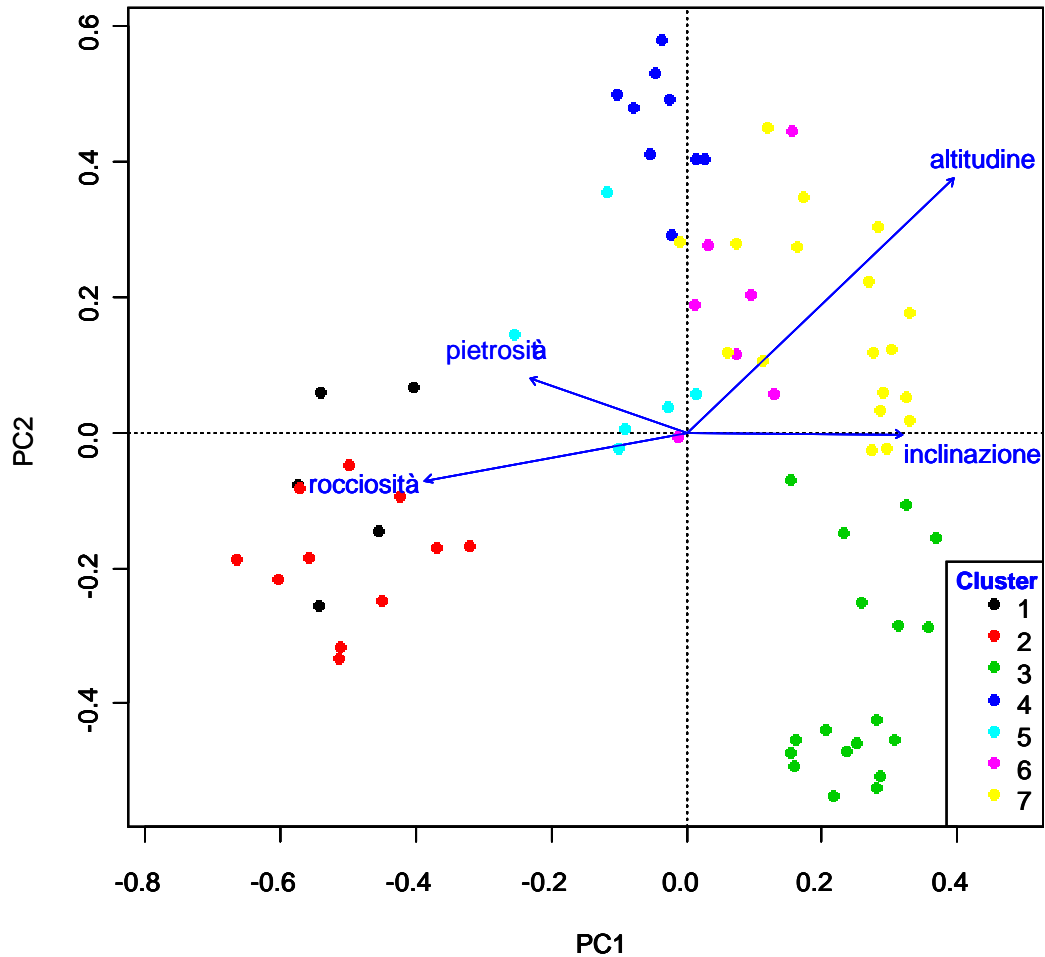


Fig. 11. PCA biplot (valori di abbondanza delle specie modificati utilizzando la trasformazione di Hellinger). Asse 1 (13% della varianza totale); asse 2 (11% della varianza totale).

Variabili ambientali	PC1	PC2	r2	Pr(>r)
Altitudine	0.73	0.69	0.65	0.000999 ***
Inclinazione	0.99	-0.01	0.06	0.000999 ***
Pietrosità	-0.95	0.33	0.13	0.005994 **
Rocciosità	-0.98	-0.18	0.34	0.000999 ***

Tab. 7. Coefficienti di correlazione tra le variabili ambientali e i primi due assi della PCA. Codici di significatività: 0 '***'; 0.001 '**'; il valore di P è basato su 1000 permutazioni.

Corotipo	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6	Cluster 7
Medit.	7.0	11.6	15.6	10.9	11.3	13.4	15.0
Stenomedit.	33.0	33.8	23.6	9.2	20.3	16.2	16.1
Eurimedit.	38.9	31.6	33.9	30.2	31.0	33.2	28.3
Medit.-Mont.	2.2	2.4	3.0	9.4	2.1	5.1	5.5
Eurasiat.	4.3	2.7	5.0	9.2	6.9	5.3	6.0
Paleotemp.	7.6	8.9	9.8	9.7	13.4	11.4	14.6
SE-Europ.	0.0	0.5	0.0	1.4	1.5	0.0	0.1
Europ.	4.3	4.1	2.3	7.0	5.7	4.3	6.0
Orof. S-Europ.	1.6	0.0	0.0	4.3	0.6	1.5	0.7
Circumbor.	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.3	0.0
Ampia distribuzione	0.5	2.2	1.1	0.2	1.5	1.3	0.5
Atlant.	0.5	0.5	1.0	3.1	3.0	2.0	1.5
Endem.	0.0	1.6	4.5	5.3	2.7	6.1	5.7

Forma biologica	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6	Cluster 7
T	48.7	54.0	54.5	23.7	39.8	44.4	40.4
H	38.2	27.5	36.3	49.0	41.5	38.2	43.8
Ch	7.0	5.8	4.1	19.3	7.1	10.8	9.0
G	4.0	9.5	3.6	4.2	7.7	5.0	4.9
NP	1.5	0.7	0.8	0.7	0.3	0.5	0.6
P	0.5	2.4	0.8	3.1	3.6	1.1	1.2

Tab.8. Percentuali di frequenza dei corotipi e delle forme biologiche in ciascun cluster.

Dal dendrogramma derivante dalla cluster analysis dei rilievi delle comunità erbacee si possono identificare 7 clusters (Fig. 10).

I clusters individuati riflettono la differenziazione in unità ambientali dell'area di studio. Dal dendrogramma si possono, infatti, distinguere le seguenti comunità:

- pratelli terofitici a *Hypochaeris achyrophorus*, *Trifolium scabrum* e *Crucianella latifolia* (cluster 1; unità ambientale A);
- praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* (cluster 2; unità ambientale A);
- praterie a *Dasyphyrum villosum* con *Bromus madritensis* e *Plantago afra* e praterie a *Stipa capensis* (cluster 3; unità ambientale C);
- praterie a *Bromus erectus* con *Satureja montana*, *Inula montana* e *Fumana procumbens* (cluster 4; unità ambientale E);
- praterie a *Bromus erectus* con *Ampelodesmos mauritanicus*, *Gastridium ventricosum*, *Blackstonia perfoliata* e *Gaudinia fragilis* (cluster 5; unità ambientale B);

- praterie a *Bromus erectus* con *Trachynia distachya*, *Sisalix atropurpurea* ssp. *grandiflora* e *Medicago minima* e praterie a *Hyparrhenia hirta* con *Bromus erectus* (cluster 6; unità ambientale C);
- praterie a *Bromus erectus* con *Dianthus sylvestris* subsp. *longicaulis*, *Leontodon hispidus* e *Globularia bisnagarica* e praterie a *Bromus erectus* e *Dasypyrum villosum* (cluster 7; unità ambientale D).

Dal punto di vista floristico ed ecologico la prima divisione del dendrogramma riflette la differenziazione delle unità ambientali rilevate in termini climatici: le comunità del gruppo I appartengono, infatti, alle unità ambientali del piano mesomediterraneo, mentre le cenosi del gruppo II sono state rilevate nelle unità ambientali dei piani che vanno dal termotemperato al supratemperato inferiore.

La successiva divisione del dendrogramma all'interno del gruppo I riflette la distinzione in termini strutturali tra le comunità perenni a dominanza di *Ampelodesmos mauritanicus* e quelle caratterizzate dalla frequente presenza di specie annuali come *Hypochaeris achyrophorus*, *Trifolium scabrum* e *Lotus ornithopodioides*.

Anche all'interno del gruppo II la successiva divisione del dendrogramma rappresenta una distinzione strutturale tra i gruppi individuati: le comunità a *Dasypyrum villosum* con *Bromus madritensis*, *Avena barbata* ed altre specie terofitiche, come *Plantago afra* e *Trifolium campestre* (cluster 3), si separano dalle restanti cenosi perenni a dominanza di *Bromus erectus* (clusters da 4 a 7).

Tutte le comunità individuate sono caratterizzate dall'abbondante e frequente presenza di specie terofitiche, molte delle quali hanno un corotipo Mediterraneo (tab. 8). In particolare i primi 3 clusters mostrano le maggiori percentuali di specie stenomediterranee, come *Ampelodesmos mauritanicus*, *Brachypodium retusum*, *Crucianella latifolia*, *Hedypnois rhagadioloides* e *Hypochaeris achyrophorus*. Per quanto riguarda le comunità a *Bromus erectus*, invece, la differenza in composizione specifica tra i clusters individuati è principalmente collegata al rapporto tra le specie a corotipo Mediterraneo (Stenomediterranee ed Eurimediterranee) e quelle a corotipo Paleotemperato. Dato che la differenziazione delle unità ambientali campionate segue il susseguirsi dei piani bioclimatici dell'area di studio, come atteso, questo rapporto diminuisce spostandosi dai brometi più termofili e più vicini alla costa (cluster 5; UA B) ai brometi più microtermi dell'entroterra (cluster 4; UA E).

I gradienti lungo i quali si differenziano le comunità erbacee individuate dalla cluster analysis, si possono dedurre dall'analisi del biplot di ordinamento (Fig. 11; Tab. 7). Le comunità del piano mesomediterraneo (cluster 1 e 2) si separano lungo il primo asse dalle restanti cenosi rilevate nei piani che vanno dal termotemperato al supratemperato inferiore (cluster da 3 a 7), secondo un gradiente di tipo altitudinale. Oltre all'altitudine, il primo asse mostra correlazioni significative, anche se inferiori, con l'inclinazione del versante e con i valori in percentuale di rocciosità e pietrosità. Questi ultimi aumentano nelle comunità ad *Ampelodesmos mauritanicus* e nei pratelli terofitici a *Hypochaeris achyrophorus*, *Trifolium scabrum* e *Crucianella latifolia* del mesomediterraneo (cluster 1 e 2). La differenziazione delle praterie lungo il primo asse è determinata, inoltre, dalla variazione nell'inclinazione del versante. Nell'area di studio, infatti, l'inclinazione del versante registrata nelle comunità erbacee campionate, aumenta in media spostandosi dalle unità ambientali più vicine alla costa a quelle dell'entroterra. Le praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* del mesomediterraneo (cluster 2) e le praterie a *Dasypyrum villosum* del mesotemperato (cluster 3) si separano lungo il secondo asse dalle restanti comunità. Benché l'altitudine mostri una correlazione significativa anche con questo asse, la separazione delle differenti comunità lungo il secondo asse sembrerebbe determinata da un gradiente diverso da quello di tipo altitudinale. Tuttavia nessuna delle variabili topografiche considerate (inclinazione del versante, rocciosità, pietrosità) risulta legata a questo asse.

Le praterie secondarie individuate in questa ricerca mostrano una elevata diversità floristica, alla quale corrisponde una altrettanto elevata eterogeneità in termini fitosociologici e di inquadramento sintassonomico.

Dal punto di vista sintassonomico, infatti, le comunità individuate possono essere inquadrate in quattro differenti classi: *Helianthemetea guttati* (cluster 1; UA A), *Lygeo-Stipetea* (cluster 2; UA A), *Stellarietea mediae* (cluster 3; UA C) e *Festuco-Brometea* (clusters da 4 a 7; UA B, C, D ed E).

Nelle prime due classi rientrano, rispettivamente, i pratelli terofitici a *Hypochaeris achyrophorus*, *Trifolium scabrum* e *Crucianella latifolia* e le praterie perenni ad *Ampelodesmos mauritanicus* del piano mesomediterraneo. Entrambe le tipologie di comunità si sviluppano sui versanti calcarei, formando un mosaico nel quale la vegetazione perenne, costituita da *Ampelodesmos mauritanicus*, è alternata a pratelli effimeri, formati da terofite ed

emicriptofite, riunite in popolamenti che difficilmente superano la superficie di alcuni metri quadri.

Le comunità a dominanza di terofite e le comunità perenni ad *Ampelodesmos mauritanicus*, indicate anche con il termine di vegetazione steppica (Rikli 1943; Giacomini 1958; Biondi 1986), in passato venivano entrambe inserite nella classe *Thero-Brachypodietea* (Braun-Blanquet 1947). La distinzione tra comunità perenni ed annuali nell'ambito di questa classe, costituita dall'unico ordine *Thero-Brachypodietalia*, veniva rappresentata a livello di alleanza (rispettivamente *Thero-Brachypodion* e *Brachypodion phoenicoidis*).

In seguito, all'interno della *Thero-Brachypodietea* è stato proposto l'ordine *Lygeo-Stipetalia*, per riunire le comunità erbacee dei territori più aridi del Mediterraneo iberico-mauritanico, caratterizzate sia da graminacee perenni che da terofite (Braun-Blanquet & Bòlos 1957). Successivamente Rivas-Martínez (1978) per le comunità mediterranee dominate da specie terofitiche ha istituito la classe *Tuberarietea guttatae* (= *Helianthemetea guttati*), nella quale ha individuato tre ordini: *Trachynetalia distachyae* (= *Brachypodietalia distachyae*), per le formazioni terofitiche basifile, *Tuberarietalia guttatae* (= *Heliantemetalia annuae*), per le comunità annuali acidofile e *Malcolmietalia* per le comunità annuali dei suoli sabbiosi delle zone litorali.

Per l'inquadramento delle comunità terofitiche dei substrati basici a livello di alleanza, si è scelto di seguire lo schema proposto da Rivas-Martínez et al. (2002). Pertanto le comunità terofitiche a *Hypochaeris achyrophorus*, *Trifolium scabrum* e *Crucianella latifolia* vengono inserite all'interno dell'alleanza *Trachynion distachyae* (*Trachynetalia distachyae*, *Heliantemetea guttati*).

Rivas-Martínez (l.c.) ha proposto, inoltre, la classe *Lygeo-Stipetea*, per riunire tutte le comunità a dominanza di graminacee cespitose perenni (ad es. *Lygeum spartum*, *Hyparrhenia hirta*, *Stipa tenacissima*, *Ampelodesmos mauritanicus*). L'ordine *Lygeo-Stipetalia* è incluso, quindi, in questa classe, ma viene limitato alle formazioni a grosse graminacee, distribuite nel Bacino del Mediterraneo, in quelle aree con caratteristiche bioclimatiche di continentalità. Nella *Lygeo-Stipetea* viene proposto anche l'ordine *Hyparrhenietalia hirtae*, a cui si attribuisce per la Penisola Iberica una sola alleanza *Hyparrhenion hirtae* (Rivas-Martínez et al. 2002). *Hyparrhenietalia* riunisce le comunità dominate da graminacee cespitose, principalmente andropogonee paleotropicali-mediterranee, tipiche delle regioni costiere del Mediterraneo occidentale, a clima termomediterraneo e mesomediterraneo. Le comunità incluse in questo ordine sono caratterizzate in termini fisionomici prevalentemente da *Hyparrhenia hirta* e *Andropogon distachyos*. Secondo Rivas-Martínez et al. (2002)

Ampelodesmos mauritanicus è considerata specie diagnostica di *Pistacio-Rhamnetalia* (*Quercetea ilicis*). Il ruolo fitosociologico di questa specie non è stato, tuttavia, ancora del tutto chiarito e, di conseguenza, l'interpretazione sintassonomica delle comunità ad *Ampelodesmos mauritanicus* nella lettura è piuttosto eterogenea. A questo proposito si possono confrontare per la Penisola italiana i lavori effettuati nelle Marche (Biondi 1986), in Toscana (De Dominicis et al. 1988; Arrigoni 1997), nel Lazio (Filesi et al. 1996), in Sardegna (Biondi e Mossa 1992), in Calabria (Brullo et al. 2001) e in Sicilia (Minissale 1995). In questi lavori gli ampelodesmeti sono stati inseriti in diverse classi: *Cisto-Lavanduletea*, *Rosmarinetea officinalis*, *Cisto-Micromerietea*, *Thero-Brachypodietea* e *Lygeo-Stipetea*.

Lo schema sintassonomico della classe *Lygeo-Stipetea* è stato ridefinito in una recente revisione da Brullo et al. (2010) per la Sicilia. Gli autori riconoscono nell'ambito di *Hyparrhenietalia hirtae* diverse alleanze. Tra queste per gli ampelodesmeti, viene indicato l'*Avenulo cincinnatae-Ampelodesmion mauritanici*, alleanza istituita da Minissale (l.c.) per raggruppare le praterie a dominanza di *Ampelodesmos mauritanicus* del Mediterraneo centrale (Italia meridionale, Sicilia e Tunisia), che si sviluppano su suoli profondi, principalmente nei piani termomediterraneo e mesomediterraneo. Inoltre, in accordo con Díez-Garretas & Asensi (1999), gli autori considerano *Hyparrhenion hirtae* come unica alleanza che raggruppa le comunità dominate da *Hyparrhenia hirta* nel Mediterraneo. Le associazioni ascritte a *Hyparrhenion hirtae* colonizzano tipicamente versanti pietrosi o aree con suoli erosi, e comunque stazioni caratterizzate da elevata aridità edafica.

Dal punto di vista ecologico e fisionomico, per le comunità ad *Ampelodesmos mauritanicus* rilevate in questa ricerca, si ritiene più adeguato il riferimento alla classe *Lygeo-Stipetea* e all'ordine *Hyparrhenietalia*. A livello di alleanza, invece, queste comunità vengono inquadrare in *Avenulo cincinnatae-Ampelodesmion*, nonostante la mancanza delle specie diagnostiche di questo *syntaxon* (ad eccezione di *Ampelodesmos mauritanicus*).

Le praterie a *Dasyphyrum villosum* con *Bromus madritensis* e *Plantago afra* e le praterie a *Stipa capensis* (cluster 3; UA C) vengono incluse nella classe *Stellarietea mediae*, data l'elevata frequenza in queste comunità di specie terofitiche, a carattere sub-nitrofilo, come *Anagallis arvensis*, *Anthemis arvensis* e *Sherardia arvensis*.

La *Stellarietea* riunisce, infatti, le comunità nitrofile a dominanza di specie annuali, influenzate dal disturbo di origine antropica e diffuse generalmente in habitat ruderali e coltivati (Rivas-Martínez et al. 1991). A livello di ordine, l'elevato numero in queste cenosi di specie riferibili alle classi *Helianthemetea* e *Festuco-Brometea*, come *Hypochaeris*

achyrophorus, *Helianthemum salicifolium*, *Bromus erectus* e *Convolvulus cantabrica*, permette l'inquadramento in *Thero-Brometalia*. Questo ordine, il cui nome è stato recentemente ristabilito da Rivas-Martínez et al. (2001, 2002), era precedentemente sinonimo di *Brometalia rubenti-tectorum*. *Thero-Brometalia* riunisce la vegetazione annuale sub-nitrofila, la cui distribuzione ha un optimum mediterraneo e iberico-atlantico, ma si estende anche ai territori dell'Europa centrale (Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963; Loidi et al. 1997). Questo ordine può essere considerato come una sorta di 'cerniera' di collegamento tra le praterie seminaturali, non soggette all'influenza diretta dell'uomo, e le comunità chiaramente nitrofile e antropogeniche della *Stellarietea* (Rivas-Martínez & Izco 1977; Díaz González et al. 1988).

In *Thero-Brometalia* sono state riconosciute diverse alleanze. In particolare nella Penisola italiana per l'inquadramento delle comunità fisionomicamente caratterizzate da *Dasyphyrum villosum* si è fatto riferimento a due alleanze: *Echio-Galactition* e *Taenianthero-Aegilopion*, entrambe descritte per la Penisola Iberica e a prevalente distribuzione Mediterraneo-occidentale.

Echio-Galactition (Bolòs & Molinier 1969) riunisce le praterie annuali sub-nitrofile, di media taglia, diffuse in contesti climatici a carattere oceanico e caratterizzati da abbondanti precipitazioni, che si sviluppano nei territori abbandonati dall'attività antropica (ad es. campi non più coltivati). Nella Penisola centrale questa alleanza è rappresentata da diverse comunità, di norma caratterizzate da un'elevata biomassa e una notevole ricchezza floristica (Fanelli 1998; Scoppola 1999).

Taenianthero-Aegilopion include, invece, le praterie annuali subnitrofile di piccola taglia, dominate da differenti generi di graminacee, come *Aegilops*, *Bromus* ed *Avena*, indifferenti alla natura del substrato, che si sviluppano principalmente nei campi abbandonati, ai margini delle strade e nei pascoli (Rivas-Martínez & Izco 1977; Izco 1977). In particolare *Taenianthero-Aegilopion*, viene considerato il *syntaxon* di transizione tra le classi *Stellarietea* e *Helianthemetea* (García Fuentes et al. 2000). In Italia questa alleanza è stata riconosciuta in Toscana (Izco 1977), in Abruzzo (Pirone et al. 1997), in Umbria (Gigante & Venanzoni 2007) e recentemente nel Lazio (Blasi et al. in stampa).

Allo stato attuale delle conoscenze, dal punto di vista ecologico e fisionomico, per le praterie a *Dasyphyrum villosum* e per quelle a *Stipa capensis* (cluster 3; UA C), si ritiene più adeguato l'inquadramento in *Taenianthero-Aegilopion* (*Thero-Brometalia*, *Stellarietea*), nonostante la scarsa presenza delle specie diagnostiche di questo *syntaxon*.

Le praterie a *Bromus erectus* (cluster da 4 a 7; UA B, C, D ed E) rientrano nella classe *Festuco-Brometea* e nell'ordine *Brometalia erecti*. La *Festuco-Brometea* riunisce le praterie prevalentemente emicriptofitiche, presenti sia nella regione Eurosiberiana che Mediterranea, che si sviluppano su substrati ricchi in basi. *Brometalia erecti* rappresenta l'ordine di riferimento per i pascoli e i prati-pascoli di sostituzione della vegetazione forestale che si sviluppa nelle regioni a bioclimate Temperato e Submediterraneo (Transizione).

Le praterie a *Bromus erectus* rilevate in questa ricerca sui versanti di natura calcarea presentano una copertura discontinua e rientrano nell'ambito dei cosiddetti xerobrometi appenninici.

I primi studi riguardanti le praterie appenniniche della *Festuco-Brometea* risalgono alla metà del secolo scorso (Volk 1958; Bruno & Covarelli 1968). A livello di alleanza per la Penisola centrale Biondi & Blasi (1982) hanno proposto il *Crepido lacerae-Phleion ambigui*. Questa alleanza è endemica dell'Appennino centrale e meridionale e riunisce le associazioni di prateria arida a dominanza di *Bromus erectus*, che si sviluppano su substrati calcarei, e che risultano differenziate da un insieme di specie ad endemismo italiano ed appenninico. Successivamente Biondi et al. (1995; 2005) hanno ridefinito lo schema sintassonomico delle praterie appenniniche dei *Brometalia erecti* a livello di alleanza, rinominando il *Crepido lacerae-Phleion ambigui*, descritto invalidamente, come *Phleo ambigui-Bromion erecti*. Questa alleanza, inserita nel subordine *Artemisio albae-Brometalia erecti*, viene estesa ai pascoli xerofitici e semimesofitici presenti nel piano supratemperato e mesotemperato dell'intero Appennino calcareo (Biondi et al. 2006). Nell'ambito del *Phleo-Bromion* sono state riconosciute tre suballeanze: il *Phleo ambigui-Bromion erecti*, che ne rappresenta il tipo, per le praterie del mesotemperato dell'Appennino centrale; il *Sideridenion italicae* per le praterie del supratemperato dell'Appennino centro-meridionale e il *Brachypodenion genuensis*, che riunisce, invece, le praterie presenti nel supratemperato, con penetrazioni nell'Orotemperato, dell'Appennino centro-settentrionale.

In accordo con le sopracitate revisioni, si ritiene adeguato l'inserimento delle praterie a *Bromus erectus* rilevate nell'area di studio nel *Phleo-Bromion*. A livello di suballeanza viene preso come riferimento il *Phleo-Bromion erecti* per le praterie del termotemperato e del mesotemperato (cluster 5 e 6; UA B e C), nonostante la scarsa presenza delle specie diagnostiche di questo *syntaxon*. Per i brometi più microtermi del supratemperato inferiore (cluster 4; UA E) si ritiene, invece, più adeguato l'inserimento nel *Sideridenion italicae*.

Dai risultati delle analisi effettuate, riteniamo che le tipologie di comunità erbacee individuate possono essere considerate comunità autonome, in termini fitosociologici, in virtù delle loro caratteristiche ecologiche, floristiche e corologiche. Di seguito viene presentata per ciascuna tipologia di comunità una descrizione fisionomico-strutturale, sinecologica, sindinamica e un inquadramento sintassonomico a livello di associazione. In particolare per le praterie a *Bromus erectus* e per quelle a *Dasyphyrum villosum* si farà riferimento ad un recente lavoro di Blasi et al. (in stampa), nel quale vengono descritte due nuove associazioni per il Lazio meridionale, individuate sulla base dei rilievi effettuati nell'ambito di questa ricerca.

La descrizione delle diverse comunità verrà effettuata in base ad un criterio ecologico, seguendo l'ordine delle unità ambientali individuate nell'area di studio.

1- Pratelli terofitici a *Hypochaeris achyrophorus*, *Trifolium scabrum* e *Crucianella latifolia* - *Crucianello latifoliae-Hypochoeridetum achyrophori* (cluster 1; unità ambientale A; Tab. 15).

Struttura, specie dominanti e specie frequenti – Queste comunità formano popolamenti sempre limitati ad una estensione superficiale di pochi metri quadrati e caratterizzati da bassi valori di copertura. Queste cenosi sono caratterizzate dalla frequente presenza di specie terofitiche come *Hypochaeris achyrophorus*, *Trifolium scabrum* e *Crucianella latifolia*. Frequenti sono anche le specie emicriptofitiche come *Hyparrhenia hirta*, *Convolvulus cantabrica* e *Reichardia picroides*.

Sinecologia – Queste comunità si sviluppano sui versanti calcarei meridionali dei M.ti Ausoni e Aurunci, nel piano mesomediterraneo umido-subumido (unità ambientale A), a quote comprese tra i 300 e i 500 m. Queste cenosi si sviluppano in corrispondenza di suoli molto sottili ed erosi (terre rosse).

Sindinamica – La tappa matura di queste comunità è rappresentata dai boschi riferibili all'*Ampelodesmo mauritanici-Quercetum virgilianae*. Queste cenosi si presentano a mosaico con le comunità a dominanza di *Ampelodesmos mauritanicus*, delle quali rappresentano il termine di degradazione in termini successionali, e con le comunità del *Myrto communi-Pistacietum lentisci spartietosum juncei*.

Sintassonomia – La composizione floristica e il contesto ecologico nel quale queste comunità si sviluppano permettono di prendere come riferimento il *Crucianello latifoliae-Hypochoeridetum achyrophori*, descritto da Filesi et al. (1996) per le comunità terofitiche che si sviluppano in un settore calcareo del Lazio meridionale (Promontorio del Circeo), e riconosciuto successivamente anche da Di Pietro & Blasi (2002) nella stessa area (M.ti Ausoni). Sul Promontorio del Circeo l'associazione è stata rilevata in contatto seriale con i boschi a dominanza di *Quercus ilex*, mentre sui M.ti Ausoni il *Crucianello-Hypochoeridetum* viene considerato stadio di degradazione anche delle cenosi di caducifoglie.

2- Praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* - *Elaeoselino asclepii-Ampelodesmetum mauritanici* (cluster 2; unità ambientale A; Tab. 16).

Struttura, specie dominanti e specie frequenti – Queste comunità sono caratterizzate dalla dominanza di *Ampelodesmos mauritanicus*, al quale si associano *Pistacia lentiscus*, *Cistus salviifolius* e *Cephalaria leucantha*. Queste specie formano dei fitti nuclei, la cui elevata copertura rende meno frequente ed abbondante la presenza di altre specie. Tra le specie rilevate all'interno dei cespi di *Ampelodesmos*, le più frequenti sono *Brachypodium retusum*, *Elaeoselinum asclepium* e *Hypochoeris achyrophorus*.

Sinecologia – Queste comunità si sviluppano sui versanti calcarei meridionali dei M.ti Ausoni e Aurunci, nel piano mesomediterraneo umido-subumido (unità ambientale A), a quote comprese tra i 300 e i 500 m. L'inclinazione del versante registrata in queste cenosi ha valori compresi in media tra i 20 e i 25 gradi.

Sindinamica – Gli ampelodesmeti rilevati formano dei nuclei che si trovano a mosaico con i pratelli a dominanza di terofite descritti precedentemente (*Crucianello latifoliae-Hypochoeridetum achyrophori*). La presenza di queste comunità è favorita dal ripetersi periodico di alcuni fattori di disturbo come l'incendio e il pascolo. Nelle comunità più mature in termini successionali, si ha un aumento nell'abbondanza delle fanerofite (ad es. *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis* e *Spartium junceum*), che formano nuclei di macchia sempreverde riferibili al *Myrto communi-Pistacietum lentisci spartietosum juncei*. La tappa

matura di queste comunità è rappresentata dai boschi riferibili all'*Ampelodesmo mauritanici-Quercetum virgilianae*.

Sintassonomia – La composizione floristica e il contesto ecologico nel quale si sviluppano queste comunità, permettono di prendere come riferimento sintassonomico a livello di associazione l'*Elaeoselino asclepii-Ampelodesmetum mauritanici*. Questa associazione è stata proposta da Filesi et al. (1996) per le comunità ad *Ampelodesmos mauritanicus* diffuse in un settore calcareo del Lazio meridionale (Promontorio del Circeo). L'*Elaeoselino-Ampelodesmetum* si sviluppa nello stesso contesto ecologico delle comunità terofitiche del *Crucianello-Hypochoeridetum achyrophori* e rappresenta una formazione legata alla dinamica post-incendio. L'associazione si rinviene su substrati di natura calcarea e in particolare su suoli maturi, dell'ambito delle terre rosse, che si presentano però erosi, a causa dei ripetuti incendi.

3- Praterie a *Bromus erectus* (Tab. 18);

Scorpiuro muricati-Brometum erecti (cluster 6; unità ambientale C);

Scorpiuro muricati-Brometum erecti gastridietosum ventricosi (cluster 5; unità ambientale B);

Scorpiuro muricati-Brometum variante a *Globularia bisnagarica* e variante a *Dasypyrum villosum* (cluster 7; unità ambientale E).

Struttura, specie dominanti e specie frequenti – La fisionomia di queste comunità, la cui copertura complessiva è in media pari al 75%, è determinata da *Bromus erectus*, *Phleum hirsutum* ssp. *ambiguum* e *Dactylis glomerata*. Un contingente di terofite mediterranee, che raggiunge valori di frequenza anche molto elevati, è indicatore della natura termofila e xerofitica di queste comunità. Tra le terofite presenti in queste praterie le più frequenti sono *Medicago minima*, *Trifolium stellatum*, *Hypochaeris achyrophorus* e *Sideritis romana*. Le comunità campionate alle quote maggiori sono caratterizzate da un aumento nella frequenza ed abbondanza delle specie camefitiche, come *Thymus longicaulis* ssp. *longicaulis*, *Helichrysum italicum* e *Micromeria graeca*.

Sinecologia – Queste praterie si sviluppano sui versanti di natura calcarea dei M.ti Ausoni, Simbruini ed Ernici, nei piani che vanno dal termotemperato al supratemperato inferiore, a quote comprese tra 300 e 1000 m.

Sintassonomia – La composizione floristica di queste praterie, nonché la dominanza delle emicriptofite, permettono di prendere come riferimento la classe *Festuco-Brometea* ed in particolare l'alleanza endemica appenninica *Phleo-Bromion* (*Artemisio-Bromenalia erecti*; *Brometalia erecti*). Per quanto riguarda il livello di suballeanza, come detto, allo stato attuale delle conoscenze e in accordo con lo schema sintassonomico dei *Brometalia erecti* proposto da Biondi et al. (2005), si ritiene più adeguato prendere come riferimento il *Phleo-Bromenion*, nonostante la scarsa presenza nelle comunità rilevate nell'area di studio delle specie diagnostiche di questo *syntaxon*.

A livello di associazione queste comunità vanno inquadrare nello *Scorpiuro muricati-Brometum erecti*. Questa associazione è stata recentemente descritta da Blasi et al. (in stampa), sulla base dei rilievi di prateria a *Bromus erectus* effettuati nell'ambito di questa ricerca. Gli autori attribuiscono al ricco contingente di specie terofitiche mediterranee riferibili a *Helinthemetea*, la valenza di differenziale rispetto alle associazioni già descritte in letteratura nel resto della Penisola italiana e inquadrare nel *Phleo-Bromion*. In particolare l'abbondanza delle specie terofitiche differenzia questa associazione sia dal *Saturejo montanae-Brometum erecti* che dall'*Asperulo purpureae-Brometum erecti*. Entrambe queste associazioni descrivono brometi diffusi nella Regione Temperata. Il *Saturejo-Brometum* è stato proposto da Avena & Blasi (1979) per l'Appennino centrale (Gruppo del Velino) ed è stato riconosciuto anche in altri settori a clima temperato dell'Appennino (ad es. Corbetta & Pirone 1981; Lucchese et al. 1995). L'*Asperulo-Brometum* è stato descritto, invece, per l'Appennino umbro-marchigiano (Monte Catria) ed è stato riconosciuto in molti altri territori dell'Appennino centro-settentrionale (Biondi & Ballelli 1982; Baldoni et al. 1996; Venanzoni & Gigante 1999). La presenza delle specie terofitiche accomuna le praterie dello *Scorpiuro-Brometum* a quelle riferite al *Cerastio etrusci-Brometum erecti*, associazione descritta da Angiolini et al. (2003), per le comunità che si sviluppano sui substrati calcari della Toscana centro-meridionale, nei piani mesotemperato e supratemperato inferiore. La presenza delle specie di *Helianthemetea* nelle praterie dello *Scorpiuro-Brometum* è determinata dal contesto climatico nel quale l'associazione si sviluppa (transizione tra Regione Mediterranea e Temperata) e la loro abbondanza risulta favorita da condizioni di aridità edafica. In particolare l'aridità edafica sui versanti dell'Antiappennino e dell'Appennino, campionati nell'area di

studio, è determinata sia dalla natura del substrato, che dal regime di disturbo antropico: infatti il taglio delle foreste e la pressione del pascolo sui versanti di natura calcarea hanno favorito negli anni l'erosione del suolo, determinando lo sviluppo di suoli sottili del tipo rendzina. Blasi et al. (l.c.) hanno individuato, inoltre, all'interno dello *Scorpiuro-Brometum* una variabilità floristica determinata, principalmente, dai differenti piani bioclimatici lungo i quali si sviluppano le praterie di questa associazione. Questa variabilità viene descritta a livello di subassociazione e variante. In particolare gli autori propongono il seguente schema, al quale sono stati aggiunti i riferimenti ai clusters e alle unità ambientali, così come definiti in questa tesi:

- *Scorpiuro muricati-Brometum erecti typicum*, rappresenta l'aspetto tipico dell'associazione (cluster 6; unità ambientale C);
- *Scorpiuro muricati-Brometum erecti gastridietosum ventricosi*, subassociazione termofila che si sviluppa alle quote inferiori dei versanti settentrionali dei M.ti Ausoni e Aurunci, differenziata da *Gastridium ventricosum*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Briza maxima* e *Blackstonia perfoliata* (cluster 5; unità ambientale B);
- *Scorpiuro muricati-Brometum erecti* variante a *Globularia bisnagarica*, aspetto diffuso sui M.ti Ernici alle quote più elevate dell'areale dell'associazione, e caratterizzato dalla maggiore frequenza di specie camefitiche e a corotipo Paleotemperato (cluster 7; unità ambientale D);
- *Scorpiuro muricati-Brometum erecti* variante subnitrofila a *Dasypyrum villosum* diffusa sui versanti meridionali dei M.ti Ernici (cluster 7; unità ambientale D).

Sindinamica – L'aspetto tipico dell'associazione *Scorpiuro-Brometum* si sviluppa sui versanti calcarei del mesotemperato. In questo contesto la tappa matura è rappresentata dai boschi a *Quercus virgiliana* riferiti al *Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis rosetosum arvensis*. Per quanto riguarda gli altri stadi di sostituzione, queste cenosi si trovano in contatto seriale con comunità arbustive inquadrabili nel *Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii* e con cespuglieti a dominanza di *Pistacia terebinthus* con *Rubus ulmifolius* e *Spartium junceum*. Nella stessa unità ambientale sono state rilevate anche praterie a *Hyparrhenia hirta* e praterie a *Stipa capensis*.

La tappa matura di *Scorpiuro-Brometum gastridietosum*, diffusa nel piano termotemperato, invece, è rappresentata dai boschi inquadrati nell'aspetto tipico del *Pistacio terebinthi-*

Quercetum pubescentis. Queste praterie si trovano in contatto seriale con arbusteti riferibili al *Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii*.

Entrambe le varianti dello *Scorpiuro-Brometum* sono state rilevate, invece, nell'unità ambientale di pertinenza dei boschi del *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis* e a contatto con le comunità arbustive a dominanza di *Rubus ulmifolius*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna* e *Rosa canina*.

4- Praterie a *Dasypyrum villosum* - *Erysimo pseudorhaetici-Dasypyretum villosi* (cluster 3; unità ambientale C; Tab. 17).

Struttura, specie dominanti e specie frequenti – Queste comunità, la cui copertura complessiva è in media pari all'80%, sono caratterizzate dalla presenza di due strati: in quello più alto dominano le graminacee, come *Dasypyrum villosum*, *Avena barbata* e *Dactylis glomerata*, mentre in quello inferiore risultano sempre molto frequenti e abbondanti le terofite (ad es. *Medicago minima*, *Bromus madritensis* e *Crepis neglecta*) e le specie del genere *Trifolium* (*T. stellatum*, *T. scabrum*, *T. campestre*).

Sinecologia – Queste praterie si sviluppano sui versanti calcarei meridionali dei M.ti Ernici, nel piano mesotemperato umido-subumido (unità ambientale C), a quote comprese in media tra 400 e 650 m. L'inclinazione media del versante registrata in queste cenosi è pari a 20 gradi.

Sindinamica – La tappa matura di queste comunità è rappresentata dai boschi a *Quercus virgiliana* riferiti al *Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis rosetosum arvensis*. Per quanto riguarda gli altri stadi di sostituzione, queste cenosi si trovano in contatto seriale con comunità arbustive inquadrabili nel *Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii* e con cespuglieti a dominanza di *Pistacia terebinthus* con *Rubus ulmifolius* e *Spartium junceum*. *Erysimo pseudorhaetici-Dasypyretum villosi* è stato rilevato nella stessa unità ambientale delle praterie riferite a *Scorpiuro muricati-Brometum erecti*. La presenza di entrambe le comunità è garantita dal pascolo. In termini successionali si può ipotizzare che, in seguito all'abbandono del pascolo, *Erysimo-Dasypyretum*, che si sviluppa su suoli più maturi, evolverà più rapidamente verso i termini più maturi della serie rispetto a *Scorpiuro-Brometum*.

Sintassonomia – La dominanza delle terofite, molte delle quali sono specie sub-nitrofile, permette di riferire queste comunità alla classe *Stellarietea*. Inoltre, l'elevato numero delle specie di *Helianthemetea* e *Festuco-Brometea* suggerisce l'inquadramento nell'ordine *Thero-Brometalia*. Allo stato attuale delle conoscenze, come già detto, *Taenianthero-Aegilopion geniculatae* rappresenta il riferimento più adeguato a livello di alleanza.

A livello di associazione queste praterie vanno inquadrate nell'*Erysimo pseudorhaetici-Dasyphyretum villosi*. Questa associazione è stata recentemente descritta da Blasi et al. (in stampa) sulla base dei rilievi di prateria a *Dasyphyrum villosum* effettuati nell'ambito di questa ricerca. *Erysimo-Dasyphyretum* si sviluppa nello stesso contesto ecologico, in termini climatici e litomorfologici, nel quale è stato descritto *Scorpiuro muricati-Brometum erecti*. L'associazione è stata rinvenuta, infatti, nelle esposizioni meridionali dei versanti calcarei del piano mesotemperato (unità ambientale C). Le comunità riferite a *Erysimo-Dasyphyretum* sono state rilevate, però, su suoli più profondi e maturi (suoli bruni), il cui sviluppo sui versanti è favorito da locali fenomeni di accumulo. In particolare, queste praterie si sviluppano al di sopra di barriere che bloccano il suolo proveniente dall'erosione a monte del versante. Nell'area di studio queste barriere sono rappresentate, in genere, dai muretti a secco dei terrazzamenti utilizzati in agricoltura. La presenza di specie riferibili ai *syntaxa* della *Festuco-Brometea*, come *Erysimum pseudorhaeticum* e *Bromus erectus*, testimonia il carattere di seminaturalità di queste cenosi e le differenzia dalle comunità a *Dasyphyrum villosum*, già descritte in letteratura per la Penisola centrale (Fanelli 1998).

5- Praterie a *Stipa capensis* - *Hypochoerido achyrophori-Stipetum capensis* (cluster 3; unità ambientale C; Tab. 17).

Struttura, specie dominanti e specie frequenti – Queste comunità a dominanza di terofite sono rappresentate nell'area di studio da pochi popolamenti che hanno un'estensione limitata. *Stipa capensis* ne determina la fisionomia e a questa specie si associano anche altre graminacee come *Triticum ovatum*, *Dasyphyrum villosum* e *Bromus madritensis*. Frequenti sono altre terofite di piccola taglia, come *Hypochoeris achyrophorus*, *Trifolium scabrum* e *Hedypnois rhagadioloides*

Sinecologia – Queste comunità sono state rilevate sui versanti calcarei meridionali dei M.ti Ernici, nel piano mesotemperato umido-subumido (unità ambientale C), a circa 700 m di quota. L'inclinazione media del versante registrata in queste cenosi è pari a 15 gradi.

Sindinamica – La tappa matura di queste comunità è rappresentata dai boschi a *Quercus virgiliana* riferiti al *Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis rosetosum arvensis*. Per quanto riguarda gli altri stadi di sostituzione, queste cenosi si trovano in contatto seriale con comunità arbustive a *Rubus ulmifolius* e *Rosa sempervirens* (*Rosa sempervirenti-Rubetum ulmifolii*) e con cespuglieti a dominanza di *Pistacia terebinthus* con *Rubus ulmifolius* e *Spartium junceum*. Le praterie a *Stipa capensis* sono state rilevate nella stessa unità ambientale delle praterie inquadrare nell'*Erysimo pseudorhaetici-Dasypyretum villosi*, nello *Scorpiuro muricati-Brometum erecti* e a contatto con le praterie a *Hyparrhenia hirta*.

Sintassonomia – Queste comunità presentano delle affinità ecologiche e floristiche con le praterie dell'*Erysimo-Dasypyretum* appena descritte. Anche in queste cenosi, infatti, si ha una dominanza delle specie terofitiche sub-nitrofile, riferibili alla *Stellarietea* e un elevato numero di specie di *Helianthemetea*. Questi elementi rendono adeguato, anche per queste comunità, l'inquadramento nell'ordine *Thero-Brometalia*. Allo stato attuale delle conoscenze, come già detto, *Taenianthero-Aegilopion geniculatae* rappresenta il riferimento più idoneo a livello di alleanza.

A livello di associazione queste comunità mostrano delle forti affinità floristiche ed ecologiche con l'*Hypochoerido achyrophori-Stipetum capensis*, associazione terofitica a carattere subnitrofilo. L'*Hypochoerido-Stipetum* è stato proposto da Scoppola (1999) per descrivere le comunità terofitiche, calcicole a dominanza di *Stipa capensis*, che si sviluppano sui travertini nella Piana di Viterbo. L'associazione, la cui combinazione specifica caratteristica comprende *Stipa capensis*, *Hypochoeris achyrophorus*, *Tordylium apulum*, *Carthamus lanatus* e *Lotus ornithopodioides*, è stata rinvenuta in stazioni ad esposizione meridionale e su litosuoli sciolti, alterati da fattori antropici.

6- Praterie a *Hyparrhenia hirta* (cluster 6; unità ambientale C; Tab. 20).

Struttura, specie dominanti e specie frequenti – Nell'area di studio queste comunità formano densi popolamenti, a distribuzione limitata a poche stazioni, caratterizzati dalla

dominanza di *Hyparrhenia hirta*, alla quale si associano specie terofitiche, come *Avena barbata*, *Hypochaeris achyrophorus*, *Medicago minima* e *Trifolium scabrum*. Frequente è anche la presenza di specie emicriptofitiche, come *Phleum hirsutum* ssp. *ambiguum*, *Dactylis glomerata*, *Reichardia picroides* e *Convolvulus cantabrica*.

Sinecologia – Queste comunità sono state rilevate sui versanti calcarei ad esposizione meridionale dei M.ti Ernici, nel piano mesotemperato umido-subumido (unità ambientale C), a quote comprese tra i 300 e i 600 m. L'inclinazione media del versante registrata in queste cenosi è pari a 25 gradi. Queste comunità sono state rilevate in stazioni caratterizzate da elevati valori di pietrosità e rocciosità affiorante.

Sindinamica – La tappa matura di queste comunità è rappresentata dai boschi a *Quercus virgiliana* riferiti al *Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis rosetosum arvensis*. Per quanto riguarda gli altri stadi di sostituzione, queste cenosi si trovano in contatto seriale con comunità arbustive inquadrare nel *Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii* e con cespuglieti a dominanza di *Pistacia terebinthus* con *Rubus ulmifolius* e *Spartium junceum*. Le praterie a *Hyparrhenia hirta* sono state rilevate nella stessa unità ambientale delle praterie dell'*Hypochoerido achyrophori-Stipetum capensis*, dell'*Erysimo pseudorhaetici-Dasyphyretum villosi* e dello *Scorpiuro muricati-Brometum erecti*.

Sintassonomia – In accordo con le più recenti revisioni sintassonomiche effettuate nell'ambito della classe *Lygeo-Stipetea* (Díez-Garretas & Asensi 1999; Brullo et al. 2010), per le comunità a *Hyparrhenia hirta* campionate nell'area di studio, si ritiene più adeguato l'inquadramento nell'alleanza *Hyparrhenion hirtae* (*Hyparrhenietalia hirtae*; *Lygeo-Stipetea*). Tuttavia nessuna delle associazioni descritte nell'ambito di questa alleanza mostra affinità floristiche con gli iparrenieti appena descritti. Le associazioni riferite a *Hyparrhenion hirtae*, infatti, rappresentano comunità diffuse prevalentemente nel piano termomediterraneo secco o semiarido e collegate, in termini seriali, a stadi di degradazione della macchia primaria e del querceto sempreverde. La presenza delle specie riferibili ai *syntaxa* della *Festuco-Brometea*, come *Micromeria graeca*, *Phleum hirsutum* ssp. *ambiguum*, *Reichardia picroides* e *Convolvulus cantabrica*, differenzia le praterie a *Hyparrhenia hirta* rilevate sui M.ti Ernici dalle associazioni di iparrenieto descritte in letteratura. La presenza delle specie della *Festuco-Brometea* nelle comunità a *Hyparrhenia hirta* rappresenta una peculiarità nell'ambito delle steppe ad *Andropogoneae* della Penisola. Così come le praterie a *Dasyphyrum villosum*,

anche le praterie a *Hyparrhenia hirta* si sviluppano nello stesso contesto climatico e litomorfologico delle comunità della *Festuco-Brometea*. In questo caso, però, le cenosi a *Hyparrhenia hirta* occupano quelle aree del versante nel quale si ha una accentuata erosione del suolo, come testimoniato dalle elevate percentuali di pietrosità e rocciosità affiorante, registrate nei rilievi. Allo stato attuale delle conoscenze, per queste comunità viene proposto provvisoriamente un aggruppamento a *Hyparrhenia hirta*, caratterizzato dalla frequente presenza di *Micromeria graeca*, *Reichardia picroides*, *Phleum hirsutum* ssp. *ambiguum* e *Avena barbata*.

7- Praterie a *Bromus erectus* ricche di camefite – *Saturejo montanae*-*Brometum erecti* (Tab. 19); *Cephalario leucanthae*-*Saturejetum montanae* (cluster 4; unità ambientale E; Tab. 21).

Struttura, specie dominanti e specie frequenti – Queste praterie presentano una cotica erbosa discontinua e sono caratterizzate dalla dominanza di *Bromus erectus*, al quale si associano altre specie emicriptofitiche come *Koeleria lobata*, *Phleum hirsutum* ssp. *ambiguum*, *Globularia bisnagarica*, *Festuca circummediterranea* e *Cephalaria leucantha*. Frequente e abbondante è la presenza di camefite come *Satureja montana*, *Fumana procumbens*, *Helichrysum italicum* e *Teucrium montanum*. La presenza più frequente di un gruppo di specie a corotipo Mediterraneo Montano, come *Inula montana*, *Asperula aristata* e *Stachys recta*, differenzia questi brometi da quelli rilevati nelle altre unità ambientali.

Sinecologia – Queste comunità si sviluppano sui versanti calcarei meridionali dei M.ti Ernici e Simbruini, nel piano supratemperato inferiore umido superiore/iperumido inferiore, a quote comprese in media tra 800 e 1100 m (unità ambientale E). L'inclinazione del versante registrata in queste cenosi è compresa in media tra 20 e 25 gradi.

Sindinamica – La tappa matura di queste comunità è rappresentata dai boschi del *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii*. Per quanto riguarda gli altri stadi di sostituzione, queste cenosi si trovano in contatto seriale con comunità arbustive attribuite al *Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri* e allo *Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii*. Queste praterie si trovano in contatto con cenosi camefitiche a simile

composizione floristica, che colonizzano le aree caratterizzate da suoli più erosi e sottili e con rocciosità e pietrosità più abbondante.

Sintassonomia – Il contesto ecologico nel quale queste comunità si sviluppano e la frequente presenza delle specie riferibili al *Sideridenion italicae* (*Cytisus spinescens*, *Asperula aristata*, *Potentilla recta*), permettono di prendere questa alleanza come riferimento sintassonomico. Tra le associazioni descritte nell'ambito del *Sideridenion*, la più affine in termini ecologici e floristici è il *Saturejo montanae-Brometum erecti*, descritto da Avena & Blasi (l.c.) per l'Appennino centrale (Gruppo del Velino). Questa associazione raggruppa le praterie xerofitiche, discontinue, ricche in camefite presenti sui versanti dei rilievi calcarei a quote comprese tra i 950 e i 1400 metri. Questa associazione è stata riconosciuta anche in altri settori dell'Appennino e in particolare nel Lazio sui M.ti Simbruini ed Ernici (Lucchese et al. 1995; Blasi et al. 2001).

Nelle unità ambientali dei piani mesotemperato e supratemperato inferiore sono state rilevate anche comunità camefitiche (Tab. 21), che si impostano nelle stazioni a maggior grado di aridità edafica, caratterizzate da suoli molto sottili, come testimoniato dagli elevati valori di pietrosità e rocciosità registrati nei rilievi. Queste cenosi si trovano a contatto con le praterie a *Bromus erectus* appena descritte (*Scorpiuro muricati-Brometum erecti* e *Saturejo-Brometum erecti*) e sono caratterizzate dalla costante presenza di *Helichrysum italicum* e *Satureja montana*; meno frequentemente e con valori di copertura inferiori si trovano anche *Thymus longicaulis*, *Fumana procumbens* ed *Artemisia alba*. La presenza di emicriptofite, anche se con valori di copertura inferiori rispetto alle camefite, come *Bromus erectus*, *Globularia bisnagarica*, *Phleum hirsutum* ssp. *ambiguum* e *Reichardia picroides*, testimonia il contatto di queste cenosi con le praterie a *Bromus erectus*. Frequente è la presenza di un gruppo di specie a corotipo Mediterraneo Montano, come *Aethionema saxatile* e *Seseli montanum*.

Dal punto di vista sintassonomico si ritiene adeguato per le comunità a dominanza di camefitiche prendere come riferimento la classe *Rosmarinetea officinalis*. Questo *syntaxon* riunisce la vegetazione camefitica e nanofanerofitica calcicola, diffusa nel Mediterraneo centrale ed occidentale, che si sviluppa su suoli immaturi ed erosi (Biondi et al. 2006). A livello di ordine le garighe rilevate nell'area di studio rientrano in *Rosmarinetalia officinalis*, che raggruppa le comunità di gariga rinvenute sia sulle coste italiane che sull'Appennino, e nell'alleanza *Artemisio albae-Saturejon montanae*. Questo ultimo *syntaxon*, proposto da Allegrezza et al. (1997) riunisce la vegetazione camefitica diffusa dal piano mesotemperato a

quello supratemperato inferiore dei rilievi appenninici. Il *Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae* è l'associazione più affine in termini floristici ed ecologici alle garighe rilevate in questa ricerca. Questa associazione è stata proposta da Allegrezza et al. (l.c.) per descrivere le garighe mediterraneo-montane, presenti sui rilievi carbonatici dell'Appennino umbro-marchigiano e laziale-abruzzese, nei piani bioclimatici che vanno dal mesotemperato al supratemperato inferiore.

Si propone, quindi, per le comunità erbacee e camefitiche indagate in questa ricerca il seguente schema sintassonomico:

Helianthemetea guttati (Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952) Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963 em. Rivas-Martínez 1978

Trachynetalia distachyae Rivas-Martínez 1978

Trachynion distachyae Br.-Bl. 1925 em. Rivas-Martínez 1978

Crucianello-Hypochoeridetum achyrophori Filesi, Blasi, Di Marzio 1996

Lygeo-Stipetea Rivas-Martínez 1978

Hyparrhenietalia hirtae Rivas-Martínez 1978

Avenulo cincinnatae-Ampelodesmion Minissale 1995

Elaeoselino asclepii-Ampelodesmetum mauritanici Filesi, Blasi, Di Marzio 1994

Hyparrhenion hirtae O. Bolòs 1962

aggruppamento a *Hyparrhenia hirta* e *Phleum hirsutum* ssp. *ambiguum*

Stellarietea mediae Tüxen, Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951

Thero-Brometalia (Rivas Goday & Rivas-Martínez ex Esteve 1973) O. Bolòs 1975 (= *Brometalia rubenti-tectorum* Rivas-Martínez & Izco 1977 syntax. syn.)

Taenianthero-Aegilopion geniculatae Rivas-Martínez. & Izco 1977

Erysimo pseudorhaetici-Dasyphyretum villosi Blasi, Facioni, Burrascano, Del Vico, Tilia, Rosati (in stampa)

Hypochoerido achyrophori-Stipetum capensis Scoppola 1999

Festuco-Brometea erecti Br.-Bl. & Tüxen 1943 ex Klika & Hadac 1944

Brometalia erecti Br.-Bl. 1936

Artemisio albae-Bromenalia erecti Biondi, Ballelli, Allegrezza & Zuccarello 1995

Phleo ambigu-Bromion erecti Biondi et Blasi ex Biondi, Ballelli, Allegrezza & Zuccarello 1995

Phleo ambigu-Bromenion erecti Biondi, Allegrezza & Zuccarello 2005

Scorpiuro muricati-Brometum erecti Blasi, Facioni, Burrascano, Del Vico, Tilia, Rosati (in stampa)

gastridietosum ventricosi

variante a *Globularia bisnagarica*

variante a *Dasypyrum villosum*

Sideridenion italicae Biondi, Allegrezza & Zuccarello 2005

Saturejo montanae-Brometum erecti Avena & Blasi 1979

Rosmarinetea officinalis Rivas-Martínez, T.E. Diaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1991

Rosmarinetalia officinalis Br.-Bl. ex Molinier 1934

Artemisio albae-Saturejon montanae Allegrezza, Biondi, Formica & Ballelli 1997

Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae Allegrezza, Biondi, Formica & Ballelli 1997

2.3.3. Le serie di vegetazione dei querceti a *Quercus virgiliana* e *Q. pubescens* e relativa carta della vegetazione naturale potenziale.

Tramite l'integrazione dei risultati della classificazione ecologica territoriale e di quelli derivati dall'analisi fitosociologica della vegetazione è stato possibile definire, per i querceti a *Quercus virgiliana* e *Q. pubescens*, 5 diverse serie di vegetazione, ciascuna delle quali, come si è visto, risulta caratterizzata da una combinazione unica di stadi dinamici. La delimitazione della loro distribuzione ha permesso di ottenere, per l'area indagata, la carta della vegetazione naturale potenziale relativa ai querceti a *Q. virgiliana* e *Q. pubescens* (Fig. 12).

L'individuazione delle unità ambientali omogenee in termini ecologici, ha permesso di definire e delimitare nell'area di studio le 5 differenti serie di vegetazione, nonostante la loro tappa matura sia rappresentata da un'unica fisionomia di bosco, per di più con una distribuzione ridotta e frammentata. E' importante evidenziare, inoltre, che raramente tutti gli stadi di ciascuna serie di vegetazione campionata sono presenti in contatto spaziale all'interno delle differenti unità ambientali. Nella maggior parte dei casi, infatti, i poligoni delle unità ambientali campionate sono caratterizzati, in termini di copertura della vegetazione, dalla presenza di una o poche tipologie di stadi seriali (ad es. una sola tipologia di prateria o cespuglieto, con qualche frammento di bosco).

Nonostante questo, la stratificazione del campionamento fitosociologico effettuata tramite le unità ambientali, ha guidato, nel complesso mosaico vegetazionale presente sul territorio, la ricostruzione degli stadi seriali di ciascuna serie di vegetazione, fornendo per ciascuna di queste una modellizzazione ecologica, espressa tramite la cartografia della sua distribuzione potenziale.

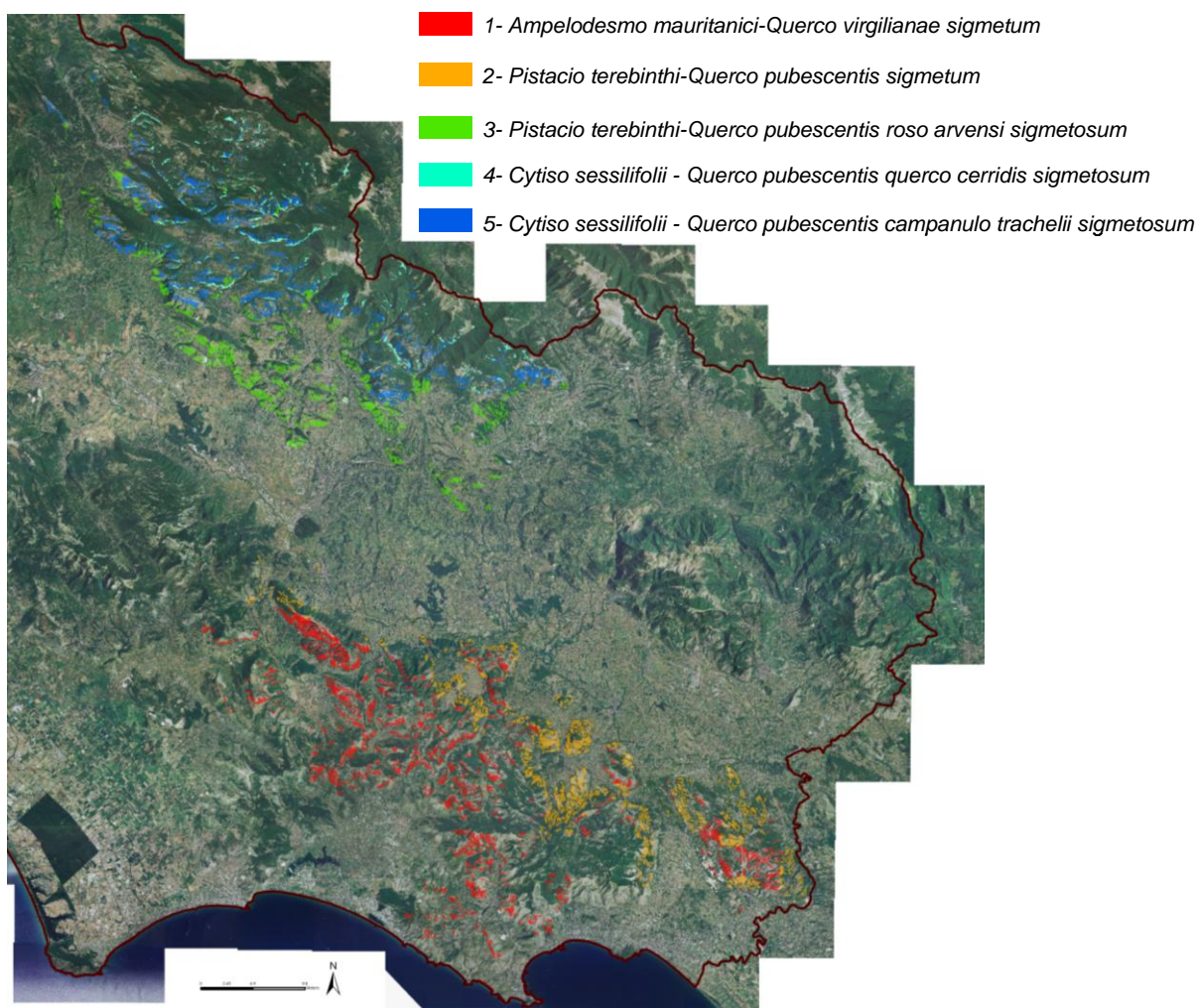


Fig. 12. Carta della vegetazione naturale potenziale relativa ai querceti a *Quercus virgiliana* e *Q. pubescens*.

***Ampelodesmo mauritanici-Quercus virgiliana* sigmetum**

Unità ambientale

Versanti calcarei meridionali del piano mesomediterraneo umido-subumido.

Distribuzione

Versanti calcarei meridionali dei M.ti Ausoni e Aurunci, nel piano mesomediterraneo umido-subumido, a quote comprese in media tra 300 e i 500 m.

Stadi della serie

Bosco: *Ampelodesmo mauritanici-Quercetum virgilianae*.

Mantelli e cespuglieti: *Myrto-Lentiscetum spartietosum junceii*.

Praterie: *Crucianello latifoliae-Hypochoeridetum achyrophori*;
Elaeoselino asclepii-Ampelodesmetum mauritanici.

2- Pistacio terebinthi-Quercus pubescentis sigmetum

Unità ambientale

Versanti calcarei settentrionali del piano termotemperato umido-subumido.

Distribuzione

Versanti calcarei ad esposizione settentrionale dei M.ti Ausoni, nel piano termotemperato umido-subumido, a quote comprese tra 200 e 400 m.

Stadi della serie

Bosco: *Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis*;
Lonicero etruscae-Carpinetum orientalis.

Mantelli e cespuglieti: *Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii*.

Praterie: *Scorpiuro muricati-Brometum erecti gastridietosum ventricosi*.

3- Pistacio terebinthi-Quercus pubescentis roso arvensi sigmetosum

Unità ambientale

Versanti calcarei meridionali del piano mesotemperato umido-subumido.

Distribuzione

Versanti calcarei meridionali dei M.ti Ernici e Simbruini, nel piano mesotemperato umido-subumido (unità ambientale C), a quote comprese in media tra 350 e 750 m.

Stadi della serie

Bosco: *Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis rosetosum arvensis* subass.nova.

Mantelli e cespuglieti: *Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii*;

aggruppamento a *Pistacia terebinthus* e *Asparagus acutifolius*.

Praterie: *Scorpiuro muricati-Brometum erecti*;

Erysimo pseudorhaetici Dasypyretum villosi;

Hypochoerido achyrophori-Stipetum capensis;

aggruppamento a *Hyparrhenia hirta* e *Phleum hirsutum* ssp. *ambiguum*;

Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae.

4- *Cytiso sessilifolii-Quercus pubescentis quercus cerridis sigmetosum*

Unità ambientale

Base dei versanti calcarei meridionali nel piano supratemperato inferiore umido-subumido.

Distribuzione

Base dei versanti calcarei (morfologie di raccordo tra versante e piedimonte), nelle esposizioni meridionali del piano supratemperato inferiore umido-subumido dei M.ti Simbruini ed Ernici. L'altitudine è compresa in media tra 750 e 1000 m.

Stadi della serie

Bosco: *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis*.

Mantelli e cespuglieti: aggruppamento a *Rubus ulmifolius* e *Prunus spinosa*.

Praterie: *Scorpiuro muricati-Brometum erecti* variante a *Globularia bisnagarica*.

5- *Cytiso sessilifolii* - *Quercus pubescentis* *campanulo trachelii* *sigmetosum*

Unità ambientale

Versanti calcarei meridionali del piano supratemperato inferiore umido-superiore/iperumido inferiore.

Distribuzione

Versanti calcarei meridionali dei M.ti Ernici e Simbruini, nel piano supratemperato inferiore umido superiore/iperumido inferiore, a quote comprese in media tra 850 e 1100 m.

Stadi della serie

Bosco: *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii*.

Mantelli e cespuglieti: *Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri*;
Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii.

Praterie: *Saturejo montanae-Brometum erecti*;
Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae.

2.3.4. Schema sintassonomico

Quercio-Fagetia Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

Quercetalia pubescenti-petraeae Klika 1933 corr.

Carpinion orientalis Horvat (1956) 1958

Lauro nobilis-Quercenion virgiliana Ubaldi (1988) 1995 ex Biondi, Casavecchia, Pesaresi corr.

Ampelodesmo mauritanici-Quercetum virgiliana Biondi, Casavecchia, Pesaresi 2010

Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis Allegrezza, Baldoni, Biondi, Taffetani, Zuccarello 2002

rosetosum arvensis subass. nova

Lonicero etruscae-Carpinetum orientalis Blasi, Di Pietro, Filesi, Fortini 2001

Cytiso sessilifolii-Quercenion pubescentis O. Bolòs 1954

Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis Blasi, Feoli, Avena 1982

Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii Ballelli, Gatti, Raponi, Catorci 2006

Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis Ballelli, Gatti, Raponi, Catorci 2006

Quercetia ilicis Br.-Bl. ex A. & O. Bolos 1950

Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni Rivas-Martínez 1975

Oleo-Ceratonion siliquae Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944

Myrto-Lentiscetum (Molinier 1954) Rivas-Martínez 1975

spartietosum juncei Blasi, Di Pietro e Fortini 2000

Rhamno catharticae-Prunetia spinosae Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962

Prunetalia spinosae Tüxen 1952

Pruno-Rubion ulmifolii O. Bolòs 1954

Pruno-Rubion ulmifolii Arnaiz & Loidi 1983

Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii Blasi, Di Pietro, Fortini 2000

aggruppamento a *Pistacia terebinthus* e *Asparagus acutifolius*

Cytision sessilifolii Biondi 1988

Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri Pirone & Cutini 2002

Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii Biondi, Allegrezza & Guitan 1988

aggruppamento a *Rubus ulmifolius* e *Prunus spinosa*

Lygeo-Stipetea Rivas-Martínez 1978

Hyparrhenietalia hirtae Rivas-Martínez 1978

Avenulo cincinnatae-Ampelodesmion Minissale 1995

Elaeoselino asclepii-Ampelodesmetum mauritanici Filesi, Blasi, Di Marzio 1994

Hyparrhenion hirtae O. Bolòs 1962

aggruppamento a *Hyparrhenia hirta* e *Phleum hirsutum* ssp. *ambiguum*

Stellarietea mediae Tüxen, Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951

Thero-Brometalia (Rivas Goday & Rivas-Martínez ex Esteve 1973) O. Bolòs 1975 (= *Brometalia rubenti-tectorum* Rivas-Martínez & Izco 1977 *syntax. syn.*)

Taenianthero-Aegilopion geniculatae Rivas-Martínez. & Izco 1977

Erysimo pseudorhaetici-Dasypyretum villosi Blasi, Facioni, Burrascano, Del Vico, Tilia, Rosati (in stampa)

Hypochoerido achyrophori-Stipetum capensis Scoppola 1999

Festuco-Brometea erecti Br.-Bl. & Tüxen 1943 ex Klika & Hadac 1944

Brometalia erecti Br.-Bl. 1936

Artemisio albae-Bromenalia erecti Biondi, Ballelli, Allegrezza & Zuccarello 1995

Phleo ambigui-Bromion erecti Biondi et Blasi ex Biondi, Ballelli, Allegrezza & Zuccarello 1995

Phleo ambigui-Bromenion erecti Biondi, Allegrezza & Zuccarello 2005

Scorpiuro muricati-Brometum erecti Blasi, Facioni, Burrascano, Del Vico, Tilia, Rosati (in stampa)

gastridietosum ventricosi

variante a *Globularia bisnagarica*

variante a *Dasypyrum villosum*

Sideridenion italicae Biondi, Allegrezza & Zuccarello 2005

Saturejo montanae-Brometum erecti Avena & Blasi 1979

Rosmarinetea officinalis Rivas-Martínez, T.E. Diaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1991

Rosmarinetalia officinalis Br.-Bl. ex Molinier 1934

Artemisio albae-Saturejon montanae Allegrezza, Biondi, Formica & Ballelli 1997

Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae Allegrezza, Biondi, Formica & Ballelli 1997

3- Conclusioni

I risultati ottenuti con questa ricerca confermano l'importanza e l'efficacia della classificazione ecologica del territorio nelle indagini di carattere sinfitosociologico, soprattutto nei territori caratterizzati da una elevata eterogeneità ambientale e da una significativa antropizzazione. L'individuazione dei fattori ecologici che influenzano, alla scala presa in esame, la distribuzione della vegetazione, si è rilevata di fondamentale importanza per la delimitazione delle differenti unità ambientali. La stratificazione del campionamento fitosociologico della vegetazione, effettuata sulle unità ambientali preliminarmente individuate, ha consentito, nel complesso mosaico vegetazionale presente sul territorio, di ricostruire efficacemente ciascuna serie di vegetazione con i relativi stadi seriali. Pertanto si è fornita per ciascuna serie una modellizzazione ecologica, espressa tramite la cartografia della sua distribuzione potenziale.

L'integrazione dell'approccio fitosociologico e della classificazione ecologica del territorio allo studio della vegetazione ha permesso, dunque, di individuare nell'area di studio, considerata precedentemente uniforme, ben 5 differenti serie di vegetazione, nonostante la tappa matura di queste serie sia rappresentata da formazioni forestali fisionomicamente molto simili, per di più con una distribuzione estremamente ridotta e frammentata.

Alla classificazione ecologica dell'area di studio corrisponde una significativa differenziazione in termini di composizione specifica delle comunità campionate all'interno di ciascuna unità ambientale. Ciascuna serie individuata è dunque caratterizzata da una combinazione unica di stadi seriali, la cui composizione specifica riflette la diversità ecologica delle unità ambientali dell'area di studio.

Questa correlazione è stata evidenziata chiaramente anche dall'analisi delle comunità suddivise in base alla loro struttura e forma di crescita dominante: anche in questo caso la composizione floristica di boschi, arbusteti e praterie riflette la differenziazione ecologica delle diverse unità ambientali.

Si sottolinea dunque, l'importanza della stratificazione del campionamento fitosociologico che segue la definizione anche cartografica delle unità ambientali, in quanto strumento efficace sia per la classificazione e caratterizzazione ecologica e corologica delle comunità vegetali, che per la ricostruzione delle serie di vegetazione.

Inoltre, l'analisi fitosociologica delle comunità vegetali presenti nell'area di studio ha rappresentato nell'insieme, un contributo all'ampliamento delle conoscenze relativo alle serie dei querceti a *Quercus virgiliana* e *Q. pubescens* (Facioni & Blasi 2011), utile per la

caratterizzazione sinecologica, sindinamica e sintassonomica di aspetti di vegetazione ancora poco indagati (Blasi et al. in stampa; Burrascano et al. 2010; submitted). In particolare, nell'ambito della suballeanza *Lauro-Quercenion*, viene confermato, nell'area indagata, il ruolo di *Quercus virgiliana* come specie dominante nelle comunità forestali diffuse, nella Regione climatica di Transizione, dalla costa fino ai rilievi più esterni della catena appenninica. Tutte le associazioni forestali individuate nell'area di studio mostrano, inoltre, una chiara autonomia in termini floristici ed ecologici. Questi risultati pongono le basi per ulteriori indagini fitosociologiche, volte a ridefinire, per la Penisola, lo schema sintassonomico dei querceti a *Q. virgiliana* e *Q. pubescens*, per una più dettagliata interpretazione del loro inquadramento a livello di associazione. Nell'ambito delle praterie, inoltre, viene confermata la presenza di due associazioni della classe *Stellarietea mediae* nel contesto climatico e litomorfologico della *Festuco-Brometea*. Anche questo risultato fornisce le basi per ulteriori indagini fitosociologiche estese ad altre aree della Penisola, per una migliore definizione sinecologica e sintassonomica di queste associazioni all'interno della loro classe.

L'analisi del mosaico vegetazionale, a scala di dettaglio, effettuata tramite l'individuazione dei modelli di distribuzione della vegetazione naturale potenziale, assume un ruolo di primaria importanza in ecologia, in quanto permette di analizzare le relazioni tra comunità vegetali e fattori ecologici e formulare ipotesi anche nel campo dell'ecologia funzionale. In questo tipo di analisi l'integrazione tra classificazione ecologica territoriale e fitosociologia fornisce, inoltre, degli strumenti indispensabili per la gestione ambientale del territorio e per il monitoraggio degli habitat richiesto dagli strumenti legislativi comunitari per la conservazione della biodiversità.

In sintesi dai risultati di questa ricerca è possibile effettuare una serie di considerazioni, che sostengono l'importanza di una ripresa del rilevamento di campo a scala di dettaglio:

- è necessario ampliare le conoscenze di carattere sindinamico sulla vegetazione, in quanto solo così si potranno effettuare le valutazioni sullo stato di conservazione degli habitat e delle popolazioni richieste dalla Direttiva Habitat e dalla Global Strategy for Plant Conservation;
- è fondamentale, inoltre, conoscere nel dettaglio funzionale e strutturale i modelli ecologici rappresentati dalle serie di vegetazione, per inserirsi in modo efficace nell'attuale processo di "monitoraggio" richiesto da tutte le Convenzioni internazionali. In questo contesto la conoscenza della vegetazione naturale potenziale

e dei singoli stadi che concorrono alla dinamica in atto, rappresentano degli utili strumenti di gestione;

- è importante effettuare l'analisi del mosaico vegetazionale alle diverse scale di osservazione. Se infatti a piccola scala è sufficiente conoscere la vegetazione naturale potenziale prevalente e le macrocaratteristiche fisiche del territorio, a grande scala diviene essenziale individuare le unità ambientali, ossia identificare gli ambiti territoriali ecologicamente omogenei, che molto spesso nel nostro Paese hanno una estensione limitata in termini di superficie.

I risultati di questa ricerca indicano un percorso nuovo, all'interno del quale tutte le discipline ecologiche concorrono insieme (così come avveniva nella seconda metà dell'800) a definire modelli utili, sia in termini conoscitivi di base, sia per il monitoraggio e la valutazione strutturale e funzionale degli ecosistemi a scala locale, nazionale e continentale.

4- Bibliografia

- Accordi G., Carbone F., Civitelli G., Corda L., De Rita D., Esu D., Funicciello R., Kotsakis T., Mariotti G. & Sposato A. (1988). Note illustrative alla Carta dell'itofacies del Lazio-Abruzzo ed aree limitrofe. CNR-Progetto Finalizzato Geodinamica: sottoprogetto 4. Quad. Rie. Scient., 114, vol. 5, 223.
- Allegrezza M., Baldoni M., Biondi E., Taffetani F. & Zuccarello V. (2002). Studio fitosociologico dei boschi a *Quercus pubescens* s.l. delle Marche e delle zone contigue dell'Appennino centro-settentrionale (Italia centrale). Fitosociologia, 39 (1), 161-171.
- Allegrezza M., Biondi E. & Felici S. (2006). A phytosociological analysis of the vegetation of the Central Adriatic sector of the Italian Peninsula. Hacquetia 5 (2), 135-175.
- Allegrezza M., Biondi E., Formica E. & Ballelli S. (1997). La vegetazione dei settori rupestri calcarei dell'Italia centrale. Fitosociologia, 32, 91-120.
- Almagià R. (1976). Lazio. Le Regioni di Italia. Torino: UTET., Vol. 11, 757 pp.
- Anderson M.J. (2001). A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. Austral Ecology, 26, 32-46.
- Angiolini C., Riccucci C. & de Dominicis V. (2003). *Brometalia erecti* Br.-Bl. 1936 grasslands from Antiapennine calcareous massifs of central-southern Tuscany (central Italy). Lazaroa, 24, 61-85.
- Anzalone B., Iberite M. & Lattanzi E. (2010). La Flora vascolare del Lazio. Inform Bot Ital, 42 (1), 187-317.
- Arrigoni P.V., Foggi B., Bechi N. & Ricceri C. (1997). Documenti per la carta della vegetazione di Monte Morello (Provincia di Firenze). Parlatorea, 2, 73-100.
- Avena G.C. & Blasi C. (1979). *Saturejo montanae-Brometum erecti* ass. nova dei settori pedemontani dell'Appennino calcareo centrale. Arch. Bot. Biogeogr. Ital, 55, 34-43.
- Bailey R.G. (1976). Map: Ecoregions of the United States. USDA Forest Service, Intermountain Region, Ogden, Utah. Scale 1:7.500.000.
- Bailey R.G. (1987). Suggested hierarchy of criteria for multi-scale ecosystem mapping. Landscape and Urban Planning, 14, 313-319.
- Bailey R.G. (1994). Map. Ecoregions of the United States (rev.). USDA Forest Service, Washington, DC, scale 1:7.500.000.
- Bailey R.G. (1995). Ecoregions of the Continents. US. Department of Agriculture, Forest Service. Washington. <http://www.fs.fed.us/rm/ecoregions/products/map-ecoregionscontinents>

- Bailey R.G. (2005). Identifying ecoregion boundaries. *Environmental Management*, 34, 14-26.
- Bailey R.G. & Cushwa C.T. (1981). Ecoregions of North America (map). US Department of Agriculture, Forest Service. Washington, DC.
- Baldoni M.A., Ballelli S., Biondi E., Catorci A. & Orsomando E. (1996). Studio fitosociologico delle formazioni prative del Monte Subasio (Appennino umbro-marchigiano). *Doc. Phytosoc*, 16, 427-448.
- Ballelli S., Gatti R., Raponi M. & Catorci A. (2006). Aspetti vegetazionali e floristici del territorio nursino (Umbria – Italia centrale): le serie di vegetazione della roverella (*Quercus pubescens* s.l.). *Webbia*, 61 (2), 305-323.
- Bigi G., Cosentino D., Parotto M., Sartori R., Scandone P. (eds) (1992). Modello strutturale tridimensionale d'Italia in scala 1: 500.000. CNR- Centro Nazionale delle Ricerche, Roma.
- Biondi E. (1986). La vegetazione del Monte Conero (con carta della vegetazione alla scala 1: 10.000). Ancona: Reg. Marche Ass.to Ambiente 94 pp.
- Biondi E. (2011). Phytosociology today: Methodological and conceptual evolution. *Plant Biosyst*, 145, supp. 1, 19-29.
- Biondi E., Allegrezza M., Casavecchia S., Pesaresi S. & Vagge I. (2006). Lineamenti vegetazionali e paesaggio vegetale dell'Appennino centrale e settentrionale. *Biogeographia*, 27, 35-129.
- Biondi E., Allegrezza M. & Guitian J. (1988). Mantelli di vegetazione nel piano collinare dell'Appennino centrale. *Doc. Phytosoc*, 11, 479-490.
- Biondi E., Allegrezza M. & Zuccarello V. (2005). Syntaxonomic revision of the Apennine grasslands belonging to *Brometalia erecti*, and an analysis of their relationships with the xerophilous vegetation of *Rosmarinetea officinalis* (Italy). *Phytocoenologia*, 35 (1), 129-163.
- Biondi E. & Ballelli S. (1982). La vegetation du Massif du Catria (Apennin central) avec carte phytosociologique 1: 15.000. In: Pedrotti, F. (ed.): Guide-Itinéraire – Excursion Internationale de Phytosociologie en Italie centrale: 211-236.
- Biondi E., Ballelli S., Allegrezza M. & Zuccarello V. (1995). La vegetazione dell'ordine *Brometalia erecti* Br.-Bl. 1936 nell'Appennino (Italia). *Fitosociologia*, 30, 3-45.
- Biondi E. & Blasi C. (1982). *Crepido lacerae-Phleion ambigui* nouvelle alliance pour les paturages arides a *Bromus erectus* de l'Apennin calcaire central et méridional. *Doc. Phytosoc*, 7, 435-442.

- Biondi E., Casavecchia S., Guerra V., Medagli P., Beccarisi L. & Zuccarello V. (2004). A contribution towards the knowledge of semideciduous and evergreen woods of Apulia (southeastern Italy). *Fitosociologia*, 41 (1), 3-28.
- Biondi E., Casavecchia S., Frattaroli A.R., Pirone G., Pesaresi S., Di Martino L., Galassi S., Paradisi L., Ventrone F. & Angelini E. (2008). Forest vegetation of the Upper Valley of the Vomano River (central Italy). *Fitosociologia*, 45 (1), 117-160.
- Biondi E., Casavecchia S. & Pesaresi S. (2010). Interpretation and management of the forest habitats of the Italian peninsula. *Acta Botanica Gallica*, 157 (4), 687-719.
- Biondi E., Izco J., Ballelli S. & Formica E. (1997). La vegetazione dell'ordine *Thero-Brachypodietales* nell'Appennino centrale (Italia). *Fitosociologia*, 32, 273-278.
- Biondi E. & Mossa L. (1992). Studio fitosociologico del promontorio di Capo S. Elia e dei colli di Cagliari (Sardegna). *Doc. Phytosoc*, 14, 1-44.
- Biondi E. & Vagge I. (2004). The landscape of the Republic of San Marino. *Fitosociologia*, 41 (1), suppl. 1, 53-78.
- Blasi C. (1994). Fitoclimatologia del Lazio. *Fitosociologia* 27, 151-175.
- Blasi C., editor. (2010). *La Vegetazione d'Italia con Carta delle Serie di Vegetazione in scala 1: 500,000*. Roma: Palombi Editori.
- Blasi C., Capotorti G., Copiz R., Frondoni R., Guida D., Mollo B., Smiraglia D. & Zattero L. (2010 a). The ecoregional approach for landscape classification: an Italian example. *Living landscape. The European Landscape Convention in research perspective*, 18-19 ottobre 2010, Firenze. *Conference Materials*, I, 178-193.
- Blasi C., Capotorti G. & Frondoni R. (2005). Defining and mapping typological models at the landscape scale. *Plant Biosystems*, 139 (2), 155-163.
- Blasi C., Capotorti G., Frondoni R., Guida D., Mollo B., Smiraglia D. & Zattero L. (2011). Vegetation science and the ecoregional approach: a proposal for the ecological land classification of Italy. *Fitosociologia* 48 (1), suppl. 1, 67-80.
- Blasi C., Capotorti G., Smiraglia D., Guida D., Zattero L., Mollo B., Frondoni R. & Copiz R. (2010 b). *Le Ecoregioni d'Italia. Contributo tematico alla Strategia Nazionale per la Biodiversità*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- Blasi C., Carranza M.L., Frondoni R. & Rosati L. (2000 a). Ecosystem classification and mapping: a proposal for Italian landscapes. *Applied Vegetation Science*, 3, 233-242.
- Blasi C., Cutini M., Di Pietro R. & Fortini P. (2002). Contributo alla conoscenza della sub-alleanza *Pruno-Rubion ulmifolii* in Italia. *Fitosociologia*, 39 (1), suppl. 2, 129-143.

- Blasi C. & Di Pietro R. (1998). Two new phytosociological types of *Quercus pubescens* s.l. woodland community in southern Latium. *Plant Biosyst*, 132 (3), 207-223.
- Blasi C. & Di Pietro R. (2001). Sulla presenza di una nuova associazione a *Paliurus spina-cristi* L. nel Lazio meridionale. *Informatore Botanico Italiano*, 33, 407-415.
- Blasi C., Di Pietro R. & Filesi L. (2004 b). Syntaxonomical revision of *Quercetalia pubescenti-petraeae* in the Italian Peninsula. *Fitosociologia*, 41 (1), 87-164.
- Blasi C., Di Pietro R., Filesi L. & Fortini P. (2000 b). Syntaxonomy, chorology and syodynamics of *Carpinus orientalis* communities in Central Italy. *Phytocoenologia*, 31 (1), 33-62.
- Blasi C., Di Pietro R. & Fortini P. (2000 c). A phytosociological analysis of abandoned terraced olive grove shrublands in the Tyrrhenian district of Central Italy. *Plant Biosystems*, 134 (3), 305-331.
- Blasi C., Facioni L., Burrascano S., Del Vico E., Tilia A., Rosati L. (in stampa). Submediterranean dry grasslands along the Tyrrhenian sector of central Italy: synecology, syndynamics and syntaxonomy. *Plant Biosystems*.
- Blasi C., Feoli E. & Avena G.C. (1982). Due nuove associazioni dei *Quercetalia pubescentis* dell'Appennino centrale. *Studia Geobotanica*, 2, 155-167.
- Blasi C., Filibeck G., Burrascano S., Celesti Grapow L., Di Pietro R., Ercole S., Lattanzi E., Podani J., Scoppola A., Tilia A. (in stampa). Riflessioni metodologiche e prime analisi per una nuova regionalizzazione fitogeografica del territorio italiano. *Biogeographia*.
- Blasi C., Filibeck G., Frondoni R., Rosati L. & Smiraglia D. (2004 a). The map of the vegetation series of Italy. *Fitosociologia*, 41 (1), suppl. 1, 21-25.
- Blasi C., Fortini P., Carranza M.L. & Ricotta C. (2001). Analisi della diversità del paesaggio vegetale e dei processi di recupero nella media valle dell'Aniene (Appennino Centrale, Lazio). *Fitosociologia*, 38, 3-11.
- Blasi C. & Frondoni R. (2011). Modern perspectives for plant sociology: The case of ecological land classification and the ecoregions of Italy. *Plant Biosystems*, 145, suppl. 1, 30-37.
- Blasi C. & Michetti L. (2005). Biodiversità e clima. Stato della Biodiversità in Italia, Palombi Editori, Roma, 57-66.
- Bohn U. (1994). The map of natural vegetation of Europe: International project for the construction of a map of the natural vegetation of Europe at a scale of 1:2.5 million – Its concept, problems of harmonisation and application for nature protection. Working text, Bundesamt für Naturschutz (BfN).

- Bolòs O. de & Molinier R. (1969). Vue d'ensemble de la végétations des Iles Baleares. *Vegetatio*, 17, 251-270.
- Braun-Blanquet J. (1915). Les Cévennes méridionales (massif del'Aigoual). Etude phytogéographique. *Arch Sci Phys Nat* 39, 72-81.
- Braun-Blanquet J. (1928). *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Berlin: Springer.
- Braun-Blanquet J. (1932). *Plant sociology. The study of plant communities*. Translated, Revised and Edited by George D. Fuller and Herry S. Conard. Authorized English translations of "Pflanzensoziologie". 1st ed. Printed in the United States of America. New York and London: McGraw-Hill Book Co. Inc.
- Braun-Blanquet J. (1947). Les groupments supérieurs de la France: instructions pour l'établissement de la carte de groupements végétaux. Montpellier.
- Braun-Blanquet J. (1964). *Pflanzensoziologie* (3ten Aufl.). Wien: Springer.
- Braun-Blanquet J. & Bolos O. de (1957). Les groupements végétaux du bassin de l'Ebre et leur dynamisme. *Anales Estac. Experim. Aula Dei*, 5, 1-4.
- Braun-Blanquet J. & Pavillard J. (1928). *Vocabulaire de Sociologie Végétale* 3ème éd. Montpellier.
- Brullo C., Brullo S., Giusso del Galdo G., Guarino R., Minissale P., Scuderi L., Siracusa G., Sciandrello S. & Spampinato G. (2010). The *Lygeo-Stipetea* class in sicily *Annali di Botanica*, 4, 0: 57-84.
- Brullo S., Scelsi F., Siracusa G. & Spampinato G. (1999). Considerazioni sintassonomiche e corologiche sui querceti caducifogli della Sicilia e della Calabria. *Monti e Boschi*, 50, 16-30.
- Brullo S., Scelsi F. & Spampinato G. (2001). *La vegetazione dell'Aspromonte*. Laruffa.
- Bruno F. & Covarelli G. (1968). I pascoli e i prati-pascoli della Valsorda (Appennino Umbro). *Not. Fitosoc*, 5, 47-65.
- Burrascano S., Anzellotti I., Carli E., Del Vico E., Facioni L., Pretto F., Blasi C. (2010). Can β -diversity drive dry pastures conservation priorities?. *Grasslands Science in Europe* 16, *Grassland farming and management systems in mountainous regions*: 493-495.
- Burrascano S., Anzellotti I., Carli E., Del Vico E., Facioni L., Pretto F., Tilia A., Blasi C. (submitted). Analysis of β -diversity patterns as a tool for semi-natural dry grassland conservation planning. *Applied Vegetation Science*.
- Catorci A. & Orsomando E. (1997). *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis* Biondi 1986 nelle Colline Premartane (Umbria - Italia centrale). *Fitosociologia*, 32, 213-220.

- Clarke K.R. & Gorley R.N. (2006). PRIMER v6 User Manual/Tutorial. (PRIMER-E: Plymouth, UK.).
- Cleland D.T., Avers P.E., McNab W.H., Jensen M.E., Bailey R.G., King T., Russell W.E., Boyce M.S. & Haney A. (1997). National hierarchical framework of ecological units. Ecosystem management: applications for sustainable forest and wildlife resources, 181-200.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A. & Blasi C. (eds.) (2005). An annotated checklist of the Italian vascular flora. Roma: Palombi Editori. 420 pp.
- Corbetta F. & Pirone G. (1981). Carta della vegetazione di monte Alpi e zone contermini (Tavoletta "Latronico" della carta d'Italia). It Maps. Geog, 1.
- Cosentino D., Parotto M. & Praturlon A. (1993). Guide Geologiche Regionali: Lazio. Milano: Be-Ma. 368 pp.
- Crowley J.M. (1967). Biogeography (in Canada). Canadian Geographer, 11, 312-326.
- Cutini M. & Blasi C. (1995). L'alleanza *Cytisium sessilifolii* Biondi et al. 1988 nell'Appennino centro-meridionale (Italia centrale). Colloques Phytosociologiques, XXIV, 689-696.
- Cutini M. & Blasi C. (2002). Contributo alla definizione sintassonomica e sindinamica dei mantelli di vegetazione della fascia collinare submontana dell'Appennino centrale (Italia centrale). Fitosociologia, 39 (1), suppl. 2, 97-120.
- De Dominicis V., Casini S., Mariotti M. & Boscagli A. (1988). La vegetazione di Punta Ala (Prov. di Grosseto). Webbia, 42, 101-143.
- Debussche M., Debussche G. & Lepart J. (2001). Changes in the vegetation of *Quercus pubescens* woodland after cessation of coppicing and grazing. Journal of Vegetation Science, 12, 81-92.
- Decocq G. (2002). Patterns of plant species and community diversity at different organization levels in a forested riparian landscape. Journal of Vegetation Science, 13, 91-106.
- Di Pietro R. & Blasi C. (2002). A phytosociological analysis of abandoned olive-rove grasslands of Ausoni mountains (Tyrrhenian district of Central Italy). Lazaroa, 23, 073-093.
- Díaz González T.E., Penas A., Herrero L. & Pérez C. (1988). Estudio de los herbazales nitrófilos vivaces y comunidades ruderal vias de la provincia de León (NW de España). Acta Bot. Barc., 37, 113-131.
- Díez-Garretas B. & Asensi A. (1999). Syntaxonomic analysis of the Andropogon-rich grasslands (*Hyparrhenietalia hirtae*) in the western Mediterranean region. Folia Geobotanica, 34, 307-320.

- Dúbravková D., Chytrý M., Willner W., Illyés E., Janišová M. & Kállayné Szerényi J. (2010). Dry grasslands in the Western Carpathians and the northern Pannonian Basin: a numerical classification. *Preslia*, 82, 165-221.
- ECOMAP (2007). Delineation, peer review, and refinement of subregions of the conterminous United States. Gen. Tech. Report WO-76A. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service.
- EEA (2000). Digital map of European ecological regions (DMEER). Available at: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/digital-map-of-european-ecological-regions> (accessed May 2011).
- Facioni L. & Blasi C. (2011). Syndynamics, synecology and syntaxonomy of eastern white oak woods (Habitat 91AA*) along Tyrrhenian sector of central Italy. First International Symposium of the FIP - Global Strategy for Plant Conservation. Sep 13, 2011 - Sep 17, 2011. Valencia, Spain.
- Fanelli G. (1998). *Dasypyrum villosum* vegetation in the territory of Rome. *Rend Fis Accad Lincei*, 9 (9), 149-170.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2000). Global Forest Resources Assessment. Main Report. FAO Forestry Paper, 140.
- Fenaroli L. (1961). Nuove contribuzioni alla conoscenza della distribuzione e della biologia dell'*Ampelodesma* (*Ampelodesmos tenax* Link) in Italia. *Arch. Bot e Biogeogr. Ital*, 37, 246-248.
- Feoli E., Lagonegro M. & Zampar A. (1982). Classificazione e ordinamento della vegetazione: metodi e programmi di calcolo. CNR. Coll. del Prog. finaliz. "Promozione della Qualità Ambientale". AQ/5/35.
- Filesi L., Blasi C. & Di Marzio P. (1996). L'*Orno-Quercetum ilicis sigmetum* nella dinamica post-incendio del promontorio del Circeo (Italia centrale). *Ann. Bot. (Roma)*, 52, suppl. 11 (1994), 499-518.
- Flauhalt C. & Schröter C. (1910). Rapport sur la nomenclature phytogéographique. Actes du II^e Congrès international de botanique. Bruxelles: Wildemann.
- Fortini P., Viscosi V., Loy A. & Blasi C. (2007). Applicazione delle tecniche di morfometria geometrica nello studio della morfologia fogliare del genere *Quercus* L. subgen. *Quercus* (gr. *robur* sensu Pignatti 1982). *Informatore Botanico Italiano*, 39 (1), 143-149.

- Fortini P., Viscosi V., Maiuro L., Fineschi S. & Vendramin G.G. (2009). Comparative leaf surface morphology and molecular data of five oaks of the subgenus *Quercus* Oerst (Fagaceae). *Plant Biosystems*, 143 (3), 543-554.
- García Fuentes A., Torres Cordero J.A., Salazar C. & Cano Carmona E. (2000). Estudio fitosociológico de la alianza *Taeniathero-Aegilopion geniculatae* y valor pascícola en la provincia de Jaén (España). *Studia Botanica*, 19, 39-56.
- Géhu J.M. (1986). Des complexes de groupements végétaux à la phytosociologie paysagère contemporaine. *Informatore Botanico Italiano*, 18, 53-83.
- Géhu J.M. (2006). Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales. Berlin-Stuttgart: J. Cramer.
- Géhu J.M. & Rivas Martínez S. (1981). Notions fondamentales de phytosociologie. *Ber Int Symp Int Vereinigung Vegetationsk 1980*, 5-30.
- Giacomini V. (1958). *La Flora*. Touring Club Italiano, Milano.
- Gigante D. & Venanzoni R. (2007). Some remarks about the annual sub-nitrophilous vegetation of *Thero-Brometalia* in Umbria (central Italy). *Lazaroa*, 28, 15-34.
- Goodland R.J. (1975). The tropical origin of ecology: Eugen Warming's jubilee. *Oikos* 26, 240-245.
- Hennekens S.M. & Schaminée J.H.J. (2001). TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *J. Veg. Sci.*, 12, 589-591.
- Horvat I. (1954). Pflanzengeographische gliederung südosteuropas. *Vegetatio* 5-6. 434-447.
- Ilyés E., Bauer N. & Botta-Dukát Z. (2009). Classification of semi-dry grassland vegetation in Hungary. *Preslia*, 81, 239-260.
- Ilyés E., Chytrý M., Botta-Dukát Z., Jandt U., Škodová I., Janišová M., Willner W. & Hájek O. (2007). Semi-dry grasslands along a climatic gradient across Central Europe: Vegetation classification with validation. *J. Veg. Sci.*, 18, 835-846.
- Izco J. (1977). Revision sintetica de los pastizales del suborden *Brometalia rubenti-tectori*. *Coll. Phytosoc*, 6, 37-54.
- Jenness J. (2006). Topographic Position Index (tpi_jen. avx) extension for ArcView 3. x, v. 1.3 a. Jenness Enterprises.
- Jonsson B.G. & Moen J. (1998). Patterns in species associations in plant communities: the importance of scale. *J. Veg. Sci.*, 9, 327-332.
- Klijn F. & Udo de Haes H.A. (1994). A hierarchical approach to ecosystems and its implications for ecological land classification. *Landscape Ecology*, 9, 89-104.

- Klika J. (1938). Xerotherme Pflanzengesellschaften der Kováčover Hügel in der Südslowakei. *Beih. Bot. Centralbl*, 58, 435-465.
- Lattanzi E. & Tilia A. (2001). Il genere *Rosa* L. nel Lazio: studio preliminare. *Inform. Bot. Ital*, 33 (2), 524-528.
- Lazare J.J. (2009). Phytosociologie dynamico-caténale et gestion de la biodiversité. *Acta botanica gallica*, 156, 49-61.
- Legendre P. & Gallagher E.D. (2001). Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. *Oecologia*, 129, 271-280.
- Lévêque C. (2003). *Ecology from ecosystem to biosphere*. Enfield, NH: Science Publishers Inc.
- Loidi J. (1991). Vegetation series: its use for small scale geobotanical mapping. *Phytocoenosis*, 3, 119 – 22.
- Loidi Arregui J., Biurrun Galarraga I. & Herrera Gallastegui M. (1997). La vegetacion del centro-septentrional de España. *Itinera Geobotanica*, 161-618.
- Loidi J. & Herrera M. (1990). The *Quercus pubescens* and *Quercus faginea* forests in the Basque Country (Spain): distribution and typology in relation to climatic factors. *Vegetatio*, 81-92.
- Lucchese F., Persia G. & Pignatti S. (1995). I prati a *Bromus erectus* Hudson dell'Appennino laziale. *Fitosociologia*, 30, 145-180.
- Minissale P. (1995). Studio fitosociologico delle praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* della Sicilia. *Coll. Phytosoc*, 21, 615-652.
- Montelucci G. (1978). Lineamenti della vegetazione del Lazio. *Ann. Bot. (Roma)*, 35-36 (1976-1977).
- Mücher C.A., Klijn J.A., Wascher D.M., Schaminée J.H.J. (2010). A new European Landscape Classification (LANMAP): A transparent, flexible and user-oriented methodology to distinguish landscapes. *Ecological Indicators* 10: 87–103.
- Olson D.M., Dinerstein E., Wikramanayake E.D., Burgess N.D., Powell G.V.N., Underwood E.C., D'Amico J.A., Strand H.E., Morrison J.C., Loucks C.J., Allnutt T.F., Lamoreux J.F., Ricketts T.H., Itoua I., Wettengel W.W., Kura Y., Hedao P., Kassem K. (2001). Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. *BioScience* 51(11): 933-938.
- Omernik J.M. (1987). Ecoregions of the conterminous United States. *Annals of the Association of American geographers*, 77, 118-125.
- Parotto M. & Praturlon A. (1975). Geological summary of the Central Apennines. *Quad. "La ricerca scientifica"*, CNR, 90, 257-311.
- Pignatti S. (1982). *Flora d'Italia*. Vols. 1 to 3. Bologna: Edagricole.

- Pirone G., Corbetta F., Ciaschetti G., Frattaroli A.R. & Burri E. (2001). Contributo alla conoscenza delle serie di vegetazione nel piano collinare della Valle del Tirino (Abruzzo, Italia Centrale). *Fitosociologia*, 38 (2), 3-23.
- Pirone G. & Cutini M. (2002). *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus* and *Paliurus spinachristi* Miller scrubs in the intermontane areas of the Abruzzo region (Central Apennine, Central Italy). *Fitosociologia*, 39 (1), suppl. 2, 81-95.
- Pirone G., Frattaroli A.R. & Corbetta F. (1997). Vegetazione, cartografia vegetazionale e lineamenti floristici della Riserva naturale "Sorgenti del Pescara" (Abruzzo, Italia). Università dell'Aquila, Dip. Scienze Ambientali. Comune di Popoli, Roma. 79 pp.
- Poldini L., Vidali M., Biondi E. & Blasi C. (2002). La classe *Rhamno-Prunetea* in Italia. *Fitosociologia*, 39 (1), suppl. 2, 145-162.
- R Development Core Team. (2010). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. Available via <http://www.R-project.org>. Cited 25 June 2011
- Rikli M. (1943). *Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer*. Aufl., Bern, 48.
- Rivas Goday S. & Rivas-Martínez S. (1963). Estudio y clasificación de los pastizales españoles. *Public. Mmist. Agricultura*, 277, 1-269.
- Rivas-Martínez S. (1978). Sur la syntaxonomie des pelouses thérophytiques de l'Europe occidentale. *Coll. Phytosoc*, 6, 55-71.
- Rivas-Martínez S. (2005). Notions on dynamic-catenal phytosociology as a basis of landscape science. *Plant Biosystems*, 139, 135-144.
- Rivas-Martínez S., Báscones Carretero J.C., Díaz González T.E., Fernández González F. & Loidi Arregui J. (1991). Vegetación del Pirineo occidental y Navarra *Itinera Geobotanica*, 5-456.
- Rivas-Martínez S., Fernández González F., Loidi J., Lousa M. & Penas A. (2001). Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Secretariado de Publicaciones*.
- Rivas-Martínez S. & Izco J. (1977). Sobre la vegetación terofítica subnitrófila mediterránea (*Brometalia rubenti-tectori*). *An. Inst. Bot. AJ Cavanilles*, 34 (1), 355-381.
- Rivas-Martínez S., Díaz T.E., Fernández-González F., Izco J., Lousa M. & Penas A. (2002). Vascular plant communities of Spain and Portugal addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. *Itinera Geobotanica*, 15 (2), 433-922.
- Rivas-Martínez S., Penas A. & Diaz T.E. (2004). Biogeographic map of Europe. *Cartographic Service, University of León*.

- Roleček J., Tichý L., Zelený D. & Chytrý M. (2009). Modified TWINSpan classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. *J. Veg. Sci.*, 20, 596-602.
- Rosati L., Filibeck G., De Lorenzis A., Lattanzi E., Surbera F., Fascetti S. & Blasi C. (2010). La vegetazione forestale dei Monti Alburni, nel Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (Campania): analisi fitosociologica e significato fitogeografico. *Fitosociologia*, 47 (2), 17-55.
- Sayre R., Comer P., Warner H. & Cress J. (2009). A new map of standardized terrestrial ecosystems of the conterminous United States. US Geological Survey Professional Paper, 1768, 17p.
- Schluter D. (1984). A variance test for detecting species associations, with some example applications. *Ecology*, 998-1005.
- Scoppola A. (1999). Vegetazione terofitica dei travertini del bacino termale di Viterbo (Lazio, Italia centrale). *Inform Bot Ital*, 31 (1-3), 25-38.
- Sokal R.R. & Rohlf F.J. (1995). *Biometry: the principles and practice of statistics in 3rd ed.* New York: Freeman and Co. pp. 887.
- Taffetani F. (2000). Serie di vegetazione del complesso geomorfologico del Monte dell'Ascensione (Italia centrale). *Fitosociologia*, 37 (1), 93-151.
- Tichý L. (2002). JUICE, software for vegetation classification. *J. Veg. Sci.*, 13, 451-453.
- Tichý L. & Chytrý M. (2006). Statistical determination of diagnostic species for site groups of unequal size. *J. Veg. Sci.*, 17, 809-818.
- Tutin T.G., Burges N.A., Chater A.O., Edmondson J.R., Heywood V.H., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M. & Webb D.A. (1993). *Flora Europea (2a ed.)*. Vol. 1. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Valentine D.H., Walters S.M. & Webb D.A. (1964-1980). *Flora Europaea*. Vols. 1 to 5. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Tüxen R. (1956). Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. *Angew Pflsoziol Stolzenau*, 13, 5-42.
- Ubaldi D. (1988). La vegetazione boschiva della provincia di Pesaro e Urbino. *Esercitazioni dell'Accademia Agraria in Pesaro Serie*, 3, vol. 20, 99-192.
- Ubaldi D. (1995). Tipificazione di syntaxa forestali appenninici e siciliani. *Ann. Bot.(Roma)*, 51, suppl. 10 (1) (1993), 113-127.
- Ubaldi D., Puppi G., Speranza M. & Zanotti A.L. (1984). Primi risultati sulla tipologia fitosociologica dei boschi di *Quercus pubescens* della provincia di Pesaro e Urbino. *Arch. Bot. Biogeogr. Ital*, 60 (3-4), 150-168.

- Van der Maarel E. (1979). Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio*, 39, 97-114.
- Van der Maarel E. (2005). *Vegetation ecology*. Wiley-Blackwell.
- Venanzoni R. & Gigante D. (1999). Contributo allo studio dei pascoli sommitali del M. Tezio (Perugia, Italia). *Fitosociologia*, 36 (1): 157, 174.
- Viscosi V., Fortini P., Slice D.E., Loy A. & Blasi C. (2009). Geometric morphometric analyses of leaf variation in four oak species of the subgenus *Quercus* (Fagaceae). *Plant Biosystems*, 143 (3), 575-587.
- Volk O.H. (1958). Trockenrasen aus der Umgebung von Pavia. *Arch. Bot. Biogeogr. Ital*, 34, 31-49.
- von Humboldt A. (1805). *Essai sur la geographie des plantes*. Paris: Schoell.
- Warming E. (1909). *Ecology of plants, an introduction to the study of plant communities*. Oxford: Clarendon Press.
- Weber H.E., Moravec J. & Theurillat J.P. (2000). International code of phytosociological nomenclature. 3rd ed. *J. Veg. Sci.*, 11, 739-768.
- Weiss A. (2001). Topographic position and landforms analysis. Poster presentation, ESRI User Conference, San Diego, CA.
- Westhoff V. & Van Der M. E., 1978. The Braun-Blanquet approach. Classification of plant communities. *Junk, The Hague*, 287-399.
- Westhoff V. & van der Maarel E. (1973). The Braun-Blanquet approach. In: Whittaker RH, editor. *Ordination and classification of communities. Handbook of Veg. Science. Vol. 5*, The Hague: Junk. 617–626.
- Wu J. & Hobbs R. (2002). Key issues and research priorities in landscape ecology: an idiosyncratic synthesis. *Landscape Ecology*, 17, 355-365.
- Zonneveld I.S. (1995). *Land ecology*. SPB Academic P.

5- Appendici

Elenco floristico

Tabelle fitosociologiche

Dati stazionali dei rilievi

5.1. Elenco floristico

	Forma biologica	Corotipo
Selaginellaceae Selaginella denticulata (L.) Spring	Ch Rept	Stenomedit.
Dennstaedtiaceae Pteridium aquilinum (L.) Kuhn subsp. aquilinum	G Rhiz	Cosmopol.
Aspleniaceae Asplenium onopteris L. Asplenium trichomanes L. subsp. quadrivalens D.E. Mey. Ceterach officinarum Willd. s.l.	H Ros H Ros H Ros	Subtrop. Nesicola Cosmopol. Temp. Eurasiat. temp.
Dryopteridaceae Polystichum setiferum (Forssk.) T. Moore ex Woyn.	G Rhiz	Circumbor.
Polypodiaceae Polypodium cambricum L. Polypodium interjectum Shivas	H Ros H Ros	Eurimedit. Paleotrop.
Cupressaceae Juniperus communis L. Juniperus oxycedrus L. subsp. oxycedrus	P Caesp P Caesp	Circumbor. Eurimedit.
Pinaceae Picea abies (L.) H. Karst. Pinus pinaster Aiton s.l. Pinus pinea L.	P Scap P Scap P Scap	Eurosib. W-Medit. (Steno) Eurimedit.
Aristolochiaceae Aristolochia lutea Desf.	G Bulb	Eurimedit.-Macarones.
Lauraceae Laurus nobilis L.	P Caesp	Stenomedit.
Araceae Arisarum vulgare Targ. Tozz. Arum italicum Mill. subsp. italicum Biarum tenuifolium (L.) Schott subsp. tenuifolium	G Rhiz G Rhiz G Rhiz	Stenomedit. Stenomedit. Stenomedit.
Dioscoreaceae Tamus communis L.	G Rad	Eurimedit.
Colchicaceae Colchicum lusitanum Brot.	G Bulb	W-Medit.-Mont.
Smilacaceae Smilax aspera L.	Np	Paleosubtrop.
Liliaceae Lilium bulbiferum L. subsp. croceum (Chaix) Jan	G Bulb	Orof. Centro-Europ.
Orchidaceae Anacamptis pyramidalis (L.) Rich. Cephalanthera damasonium (Mill.) Druce Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch Epipactis helleborine (L.) Crantz s.l. Gymnadenia conopsea (L.) R. Br. Limodorum abortivum (L.) Sw. Listera ovata (L.) R. Br. Neottia nidus-avis (L.) Rich.	G Bulb G Rhiz G Rhiz G Rhiz G Bulb G Rhiz G Rhiz G Rhiz	Eurimedit. Eurimedit. Eurasiat. Paleotemp. Eurasiat. temp. Eurimedit. Eurasiat. Eurasiat.

Ophrys apifera Huds.	G Bulb	Eurimedit.
Ophrys fuciflora (F.W. Schmidt) Moench s.l.	G Bulb	Eurimedit.
Orchis militaris L.	G Bulb	Eurasiat.
Orchis morio L.	G Bulb	Europ.-Caucas.
Orchis papilionacea L.	G Bulb	Eurimedit.
Orchis provincialis Balb. ex Lam. & DC.	G Bulb	Stenomedit.
Orchis tridentata Scop.	G Bulb	Eurimedit.
Platanthera chlorantha (Custer) Rchb.	G Bulb	Eurosib.
Serapias cordigera L.	G Bulb	Stenomedit.
Serapias vomeracea (Burm. f.) Briq. subsp. vomeracea	G Bulb	Eurimedit.
Iridaceae		
Gladiolus communis L. s.l.	G Bulb	N-Medit.-W-Asiat.
Romulea bulbocodium (L.) Sebast. & Mauri	G Bulb	Stenomedit.
Xanthorrhoeaceae		
Asphodeline lutea (L.) Rchb.	G Rhiz	E-Medit.
Asphodelus ramosus L. subsp. ramosus	G Rhiz	Stenomedit.
Amaryllidaceae		
Allium ampeloprasum L.	G Bulb	Eurimedit.
Allium pendulinum Ten.	G Bulb	W-Stenomedit.
Allium sphaerocephalon L.	G Bulb	Paleotemp.
Allium tenuiflorum Ten.	G Bulb	Stenomedit.
Allium vineale L.	G Bulb	Eurimedit.
Asparagaceae		
Anthericum liliago L.	G Bulb	Submedit.-Subatl.
Asparagus acutifolius L.	NP	Stenomedit.
Charybdis pancration (Steinh.) Speta	G Bulb	Stenomedit.-Macaron.
Loncomelos brevistylus (Wolfn.) Dostál	G Bulb	SE-Europ.-W-Asiat.
Loncomelos narbonensis (Torn. in L.) Raf.	G Bulb	Eurimedit.
Muscari comosum (L.) Mill.	G Bulb	Eurimedit.
Muscari neglectum Guss. ex Ten.	G Bulb	Eurimedit.
Ornithogalum etruscum Parl.	G Bulb	-
Ornithogalum exscapum Ten.	G Bulb	S-Europ.
Polygonatum multiflorum (L.) All.	G Rhiz	Eurasiat.
Ruscus aculeatus L.	Ch Frut	Eurimedit.
Juncaceae		
Luzula forsteri (Sm.) DC.	H Caesp	Eurimedit.
Cyperaceae		
Carex caryophyllea Latourr.	H Scap	Eurasiat.
Carex distachya Desf.	H Caesp	Stenomedit.
Carex divulsa Stokes	H Caesp	Eurimedit.
Carex flacca Schreb. s.l.	G Rhiz	Europ.
Carex halleriana Asso	H Caesp	Eurimedit.
Carex macrolepis DC.	H Caesp	Subendem.
Carex pairae F.W. Schultz	H Caesp	Eurasiat.
Carex sylvatica Huds. subsp. sylvatica	H Caesp	Europ.-W-Asiat.
Poaceae		
Achnatherum bromoides (L.) P. Beauv.	H Caesp	Stenomedit.
Agrostis stolonifera L.	H Rept	Circumbor.
Aira caryophyllea L. subsp. caryophyllea	T Scap	Paleosubtrop.
Aira elegantissima Schur	T Scap	Eurimedit.
Ampelodesmos mauritanicus (Poir.) T. Durand & Schinz	H Caesp	SW-Stenomedit.
Andropogon distachyos L.	H Caesp	Paleotrop.
Anthoxanthum odoratum L. subsp. odoratum	H Caesp	Eurasiat.
Avena barbata Pott ex Link	T Scap	Eurimedit.-Turan.

<i>Avena sterilis</i> L. s.l.	T Scap	Eurimedit.-Turan.
<i>Avenula praetutiana</i> (Parl. ex Arcang.) Pignatti	H Caesp	Endem.
<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng	H Caesp	Termocosmop.
<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P. Beauv.	H Caesp	W-Stenomedit.
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	H Caesp	Subatl.
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv. s.l.	H Caesp	Paleotemp.
<i>Briza maxima</i> L.	T Scap	Paleosubtrop.
<i>Bromus commutatus</i> Schrad.	T Scap	Europ.
<i>Bromus erectus</i> Huds. subsp. <i>erectus</i>	H Caesp	Paleotemp.
<i>Bromus hordeaceus</i> L. s.l.	T Scap	Subcosmop.
<i>Bromus lanceolatus</i> Roth	T Scap	Paleotemp.
<i>Bromus madritensis</i> L.	T Scap	Eurimedit.
<i>Bromus ramosus</i> Huds.	H Caesp	Eurasiat.
<i>Bromus squarrosus</i> L.	T Scap	Paleotemp.
<i>Bromus sterilis</i> L.	T Scap	Eurimedit.-Turan.
<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E. Hubb. ex Dony subsp. <i>rigidum</i>	T Scap	Eurimedit.
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	G Rhiz	Termocosmop.
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	T Scap	Eurimedit.
<i>Dactylis glomerata</i> L. s.l.	H Caesp	Paleotemp.
<i>Dasyphyrum villosum</i> (L.) P. Candargy, non Borbás	T Scap	Eurimedit.-Turan.
<i>Echinaria capitata</i> (L.) Desf.	T Scap	Stenomedit.
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb. subsp. <i>arundinacea</i>	H Caesp	Paleotemp.
<i>Festuca circummediterranea</i> Patzke	H Caesp	Eurimedit.
<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	H Caesp	Europ.-Caucas.
<i>Gastridium ventricosum</i> (Gouan) Schinz & Thell.	T Scap	Medit.-Atl.
<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P. Beauv.	T Scap	Eurimedit.
<i>Holcus mollis</i> L.	H Caesp	Circumbor.
<i>Hordelymus europaeus</i> (L.) Harz	H Caesp	Europ.-Caucas.
<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang.	T Scap	Eurimedit.
<i>Hyparrhenia hirta</i> (L.) Stapf subsp. <i>hirta</i>	H Caesp	Paleotrop.
<i>Kengia serotina</i> (L.) Packer	H Caesp	N-Medit.-Sudsib.
<i>Koeleria lobata</i> (M. Bieb.) Roem. & Schult.	H Caesp	Medit.-Mont.
<i>Lolium multiflorum</i> Lam. subsp. <i>multiflorum</i>	T Scap	Eurimedit.
<i>Lolium perenne</i> L.	H Caesp	Eurasiat.
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin subsp. <i>rigidum</i>	T Scap	Paleosubtrop.
<i>Melica arrecta</i> Kuntze	H Caesp	Stenomedit.
<i>Melica ciliata</i> L. s.l.	H Caesp	Eurimedit.-Turan.
<i>Melica transsilvanica</i> Schur subsp. <i>transsilvanica</i>	H Caesp	S-Europ.-Sudsib.
<i>Melica uniflora</i> Retz.	H Caesp	Paleotemp.
<i>Phleum hirsutum</i> Honck. subsp. <i>ambiguum</i> (Ten.) Tzvelev	G Rhiz	Endem.
<i>Poa annua</i> L.	T Caesp	Cosmopol.
<i>Poa bulbosa</i> L.	H Caesp	Paleotemp.
<i>Poa compressa</i> L.	H Caesp	Circumbor.
<i>Poa nemoralis</i> L. subsp. <i>nemoralis</i>	H Caesp	Circumbor.
<i>Poa pratensis</i> L.	H Caesp	Circumbor.
<i>Poa sylvicola</i> Guss.	H Caesp	Eurimedit.
<i>Poa trivialis</i> L.	H Caesp	Eurasiat.
<i>Psilurus incurvus</i> (Gouan) Schinz & Thell.	T Scap	Eurimedit.
<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev s.l.	T caesp	Paleotemp. e Subtrop.
<i>Sesleria autumnalis</i> (Scop.) F.W. Schultz	H Caesp	SE-Europ.
<i>Stipa capensis</i> Thunb.	T Scap	Stenomedit.
<i>Trachynia distachya</i> (L.) Link	T Scap	Stenomedit.-Turan.
<i>Triticum ovatum</i> (L.) Raspail	T Scap	Stenomedit.-Turan.
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray	T Caesp	Paleotemp.
<i>Vulpia ciliata</i> Dumort.	T Caesp	Eurimedit.
Ranunculaceae		
<i>Anemone apennina</i> L. subsp. <i>apennina</i>	G Rhiz	SE-Europ.
<i>Anemone hortensis</i> L. subsp. <i>hortensis</i>	G Bulb	N-Medit.
<i>Anemone ranunculoides</i> L.	G Rhiz	Europ.-Caucas.
<i>Clematis flammula</i> L.	P Lian	Eurimedit.

<i>Clematis vitalba</i> L.	P Lian	Europ.-Caucas.
<i>Helleborus foetidus</i> L. subsp. <i>foetidus</i>	Ch Suffr	Subatl.
<i>Hepatica nobilis</i> Schreb.	G Rhiz	Circumbor.
<i>Nigella damascena</i> L.	T Scap	Eurimedit.
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	H Scap	Eurasiat.
<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.	H Scap	Europ.-Caucas.
<i>Ranunculus neapolitanus</i> Ten.	H Scap	NE-Medit.
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L. subsp. <i>aquilegifolium</i>	H Scap	Eurosib.
Buxaceae		
<i>Buxus sempervirens</i> L.	NP	Submedit.-Subatl.
Crassulaceae		
<i>Sedum acre</i> L.	Ch Succ	Europ.-Caucas.
<i>Sedum album</i> L.	Ch Succ	Eurimedit.
<i>Sedum cepaea</i> L.	T Scap	Submedit.-Subatl.
<i>Sedum dasyphyllum</i> L.	Ch Succ	Eurimedit.
<i>Sedum hispanicum</i> L.	T Scap	SE-Europ. (Pontico)
<i>Sedum rubens</i> L.	T Scap	Eurimedit.-Subatl.
<i>Sedum rupestre</i> L. subsp. <i>rupestre</i>	Ch Succ	W e C-Europ.
<i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau	Ch Succ	Stenomedit.
<i>Sedum sexangulare</i> L.	Ch Succ	Centro-Europ.
<i>Umbilicus horizontalis</i> (Guss.) DC.	G Bulb	Stenomedit.
<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	G Bulb	Medit.-Atl.
Vitaceae		
<i>Vitis vinifera</i> L. s.l.	P Lian	Origine dubbia
Fabaceae		
<i>Anthyllis vulneraria</i> L. subsp. <i>rubriflora</i> (DC.) Arcang.	H Scap	Eurimedit.
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	H Rept	Europ.-Sudsib.
<i>Astragalus hamosus</i> L.	T Scap	Medit.-Turan.
<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) C.H. Stirt.	H Scap	Eurimedit.
<i>Cercis siliquastrum</i> L. subsp. <i>siliquastrum</i>	P Scap	S-Europ.W-Asiat. (pontico)
<i>Coronilla minima</i> L. subsp. <i>minima</i>	Ch Suffr	W-Medit.
<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) W.D.J. Koch	T Scap	Eurimedit.
<i>Cytisophyllum sessilifolium</i> (L.) O. Lang	P Caesp	SW-Europ.
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link subsp. <i>scoparius</i>	P Caesp	Europ. (subatl.)
<i>Cytisus spinescens</i> C. Presl	Ch Suffr	Subendem. (anfiadriat.)
<i>Cytisus villosus</i> Pourr.	P Caesp	W e Centro-Medit.
<i>Dorycnium herbaceum</i> Vill.	H Scap	S-Europ.
<i>Dorycnium hirsutum</i> (L.) Ser.	Ch Suffr	Eurimedit.
<i>Emerus majus</i> Mill. subsp. <i>emeroides</i> (Boiss. & Spruner) Soldan	NP	E-Medit.-Pontica
<i>Genista januensis</i> Viv.	Ch Suffr	SE-Europ.
<i>Genista tinctoria</i> L.	Ch Suffr	Eurasiat.
<i>Hippocrepis biflora</i> Spreng.	T Scap	Eurimedit.
<i>Hippocrepis comosa</i> L. subsp. <i>comosa</i>	H Caesp	Centro e S-Europ.
<i>Laburnum anagyroides</i> Medik. subsp. <i>anagyroides</i>	P Caesp	S-Europ.
<i>Lathyrus aphaca</i> L. subsp. <i>aphaca</i>	T Scap	Eurimedit.
<i>Lathyrus cicera</i> L.	T Scap	Eurimedit.
<i>Lathyrus clymenum</i> L.	T Scap	Stenomedit.
<i>Lathyrus pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>	H Scap	Paleotemp.
<i>Lathyrus setifolius</i> L.	T Scap	Eurimedit.
<i>Lathyrus sylvestris</i> L. subsp. <i>sylvestris</i>	H Scand	Europ.-Caucas.
<i>Lathyrus venetus</i> (Mill.) Wohlf.	G Rhiz	Pontico
<i>Lens ervoides</i> (Brign.) Grande	T Scap	Stenomedit.-Pontico
<i>Lotus angustissimus</i> L.	T Scap	Eurimedit.
<i>Lotus corniculatus</i> L. subsp. <i>corniculatus</i>	H Scap	Paleotemp.
<i>Lotus edulis</i> L.	T Scap	Stenomedit.
<i>Lotus ornithopodioides</i> L.	T Scap	Stenomedit.
<i>Medicago lupulina</i> L.	T Scap	Paleotemp.

Medicago minima (L.) L.	T Scap	Eurimedit.-Centro-Asiat.
Medicago orbicularis (L.) Bartal.	T Scap	Eurimedit.
Medicago polymorpha L.	T Scap	Eurimedit.
Medicago rigidula (L.) All.	T Scap	Eurimedit.
Melilotus sulcatus Desf.	T Scap	S-Medit.
Ononis pusilla L. subsp. pusilla	H Scap	Eurimedit.
Ononis reclinata L.	T Scap	S-Medit.-Turan.
Ononis spinosa L. s.l.	Ch Suffr	Eurimedit.
Pisum sativum L. subsp. biflorum (Raf.) Soldano	T Scap	-
Scorpiurus muricatus L.	T Scap	Eurimedit.
Securigera securidaca (L.) Degen & Dörf.	T Scap	Eurimedit.
Spartium junceum L.	P Caesp	Eurimedit.
Trifolium alpestre L.	H Scap	Europ.-Caucas.
Trifolium angustifolium L. subsp. angustifolium	T Scap	Euri-Medit.
Trifolium campestre Schreb.	T Scap	W-Paleotemp.
Trifolium glomeratum L.	T Scap	Eurimedit.
Trifolium nigrescens Viv. subsp. nigrescens	T Scap	Eurimedit.
Trifolium ochroleucum Huds.	H Caesp	Eurimedit.-Pontico
Trifolium pratense L. subsp. pratense	H Scap	Eurosib.
Trifolium repens L. subsp. repens	H Rept	Paleotemp.
Trifolium resupinatum L.	T Rept	W-Paleotemp.
Trifolium scabrum L. subsp. scabrum	T Rept	Eurimedit.
Trifolium squarrosum L.	T Scap	Eurimedit.
Trifolium stellatum L.	T Scap	Eurimedit.
Trigonella gladiata M. Bieb.	T Scap	Stenomedit.
Tripodion tetraphyllum (L.) Fourr.	T Scap	Stenomedit.
Vicia hybrida L.	T Scap	Eurimedit.
Vicia incana Gouan	H Scap	Eurimedit.-W-Asiat.
Vicia loiseleurii (M. Bieb.) Litv.	T Scap	Eurimedit.
Vicia parviflora Cav.	T Scap	Eurimedit.
Vicia peregrina L.	T Scap	Medit.-Turan.
Vicia pubescens (DC.) Link	T Scap	Eurimedit.
Vicia sativa L. s.l.	T Scap	Turan.
Polygalaceae		
Polygala flavescens DC.	H Scap	Endem.
Polygala monspeliaca L.	T Scap	Stenomedit.
Rosaceae		
Agrimonia eupatoria L. subsp. eupatoria	H Scap	Subcosmop.
Cotoneaster integerrimus Medik.	Np	Orf. Eurasiat.
Crataegus laevigata (Poir.) DC.	P Caesp	Centro-Europ.-Subatl.
Crataegus monogyna Jacq.	P Caesp	Paleotemp.
Filipendula vulgaris Moench	H Scap	Centro-Europ.-Sudsib.
Fragaria vesca L. subsp. vesca	H Rept	Eurosib.
Geum urbanum L.	H Scap	Circumbor.
Malus sylvestris (L.) Mill.	P Scap	Centro-Europ.-Caucas.
Potentilla micrantha Ramond ex DC.	H Ros	Eurimedit.
Potentilla recta L. subsp. recta	H Scap	NE-Medit.-Pontica
Prunus avium L. subsp. avium	P Scap	Pontica
Prunus spinosa L. subsp. spinosa	P Caesp	Europ.-Caucas.
Pyracantha coccinea M. Roem.	P Caesp	Stenomedit.
Pyrus communis L.	P Scap	Eurasiat.
Rosa agrestis Savi	Np	Eurimedit.
Rosa andegavensis Bastard	Np	Paelotemp.
Rosa arvensis Huds.	Np	Submedit.-Subatl.
Rosa balsamica Besser	Np	Eurimedit.
Rosa canina L.	Np	Paleotemp.
Rosa corymbifera Borkh.	Np	Paleotemp.
Rosa micrantha Borrer ex Sm.	Np	Eurimedit.-Pontico
Rosa pouzinii Tratt.	Np	W-Medit.-Mont.

Rosa sempervirens L.	Np	Stenomedit.
Rosa squarrosa (A.Rau) Boreau	Np	Paleotemp.
Rosa subcollina (Christ) Vuk.	Np	-
Rubus canescens DC.	Np	N-Eurimedit.
Rubus ulmifolius Schott	Np	Eurimedit.
Sanguisorba minor Scop. subsp. balearica (Bourg. ex Nyman) Muñoz Garm. & C. Navarro	H Scap	Paleotemp.
Sorbus aria (L.) Crantz subsp. aria	P Caesp	Paleotemp.
Sorbus domestica L.	P Scap	Eurimedit.
Sorbus torminalis (L.) Crantz	P Caesp	Paleotemp.
Rhamnaceae		
Rhamnus cathartica L.	P Caesp	S-Europ.-Pontico
Rhamnus saxatilis Jacq. subsp. infectoria (L.) P. Fourn.	P Caesp	SE-Europ. (Subpontico)
Ulmaceae		
Ulmus minor Mill. subsp. minor	P Caesp	Europ.-Caucas.
Moraceae		
Ficus carica L.	P Scap	Medit.-Turan.
Urticaceae		
Mercurialis annua L.	T Scap	Paleotemp.
Fagaceae		
Castanea sativa Mill.	P Scap	SE-Europ.
Quercus cerris L.	P Scap	N-Eurimedit.
Quercus ilex L. subsp. ilex	P Scap	Stenomedit.
Quercus pubescens Willd.	P Scap	SE-Europ. (Subpontico)
Quercus virgiliana Ten.	P Scap	SE-Europ. (Pontico)
Betulaceae		
Carpinus orientalis Mill. subsp. orientalis	P Caesp	Pontico
Corylus avellana L.	P Caesp	Europ.-Caucas.
Ostrya carpinifolia Scop.	P Scap	Circumbor.
Celastraceae		
Euonymus europaeus L.	P Caesp	Eurasiat.
Euphorbiaceae		
Euphorbia amygdaloides L. subsp. amygdaloides	Ch Suffr	Centro-Europ.-Caucas.
Euphorbia characias L.	NP	Stenomedit.
Euphorbia cyparissias L.	H Scap	Centro-Europ.
Euphorbia exigua L. subsp. exigua	T Scap	Eurimedit.
Euphorbia falcata L. subsp. falcata	T Scap	Eurimedit.-Turan.
Euphorbia helioscopia L. subsp. helioscopia	T Scap	Cosmopol.
Euphorbia peplus L.	T Scap	Eurosib.
Euphorbia spinosa L. subsp. spinosa	Ch Suffr	N-Medit.
Salicaceae		
Salix caprea L.	P Caesp	Eurasiat.
Violaceae		
Viola alba Besser subsp. dehnhardtii (Ten.) W. Becker	H Ros	Eurimedit.
Viola reichenbachiana Jord. ex Boreau	H Scap	Eurosib.
Linaceae		
Linum bienne Mill.	H bienne	Eurimedit.-Subatl.
Linum corymbulosum Rchb.	T Scap	Stenomedit.
Linum nodiflorum L.	T Scap	Eurimedit.
Linum strictum L. subsp. strictum	T Scap	Stenomedit.

Linum tenuifolium L.	Ch Suffr	Submedit. - Pontico
Linum trigynum L.	T Scap	Eurimedit.
Hypericaceae		
Hypericum perforatum L.	H Scap	Paleotemp.
Geraniaceae		
Erodium cicutarium (L.) L'Hér.	T Scap	Subcosmop.
Erodium malacoides (L.) L'Hér. subsp. malacoides	T Scap	Medit.-Macaron.
Geranium columbinum L.	T Scap	Europ.-Sudsiber. (substeppico)
Geranium molle L.	T Scap	Eurasiat.
Geranium purpureum Vill.	T Scap	Eurimedit.
Geranium rotundifolium L.	T Scap	Paleotemp.
Geranium sanguineum L.	H Scap	Europ.-Caucas.
Myrtaceae		
Myrtus communis L. subsp. communis	P Caesp	Stenomedit.
Anacardiaceae		
Pistacia lentiscus L.	P Caesp	S-Stenomedit.
Pistacia terebinthus L. subsp. terebinthus	P Caesp	Eurimedit.
Sapindaceae		
Acer campestre L.	P Scap	Europeo-Caucas. (Subpontico)
Acer monspessulanum L. subsp. monspessulanum	P Caesp	Eurimedit.
Acer opalus Mill. subsp. obtusatum (Waldst. & Kit. ex Willd.) Ga	P Scap	SE-Europ.
Acer platanoides L.	P Scap	Europ.-Caucas.
Rutaceae		
Ruta graveolens L.	Ch Suffr	Subpontica
Malvaceae		
Althaea hirsuta L.	T Scap	Eurimedit.
Malope malacoides L.	T Scap	Stenomedit. - W-Asiat.
Malva cretica Cav. subsp. cretica	T Scap	Stenomedit.
Malva nicaeensis All.	T Scap	Stenomedit.
Malva sylvestris L. subsp. sylvestris	H Scap	Eurosib.
Thymelaeaceae		
Daphne gnidium L.	P Caesp	Stenomedit.-Macaron.
Daphne laureola L.	P Caesp	Submedit.-Subatl.
Daphne sericea Vahl	NP	E-Medit.-Mont.
Cistaceae		
Cistus creticus L. subsp. eriocephalus (Viv.) Greuter & Burdet	NP	Stenomedit.
Cistus salviifolius L.	NP	Stenomedit.
Fumana arabica (L.) Spach	Ch Suffr	S-Medit.-Turan.
Fumana procumbens (Dunal) Gren. & Godr.	Ch Suffr	Eurimedit.-Pontico
Helianthemum apenninum (L.) Mill. subsp. apenninum	Ch Suffr	SW-Europ.
Helianthemum nummularium (L.) Mill. subsp. obscurum (Celak.)	Ch Suffr	Europ.-Caucas.
Helianthemum oelandicum (L.) Dum. Cours. subsp. incanum (Wi	Ch Suffr	Europ.-Caucas.
Helianthemum oelandicum (L.) Dum. Cours. subsp. italicum (L.) |	Ch Suffr	Europ.-Caucas.
Helianthemum salicifolium (L.) Mill.	T Scap	Eurimedit.
Resedaceae		
Reseda phyteuma L. subsp. phyteuma	T Scap	Eurimedit.
Brassicaceae		
Aethionema saxatile (L.) R. Br. subsp. saxatile	Ch Suffr	Medit.-Mont.
Alliaria petiolata (M. Bieb.) Cavara & Grande	H bienn	Paleotemp.
Alyssum alyssoides (L.) L.	T Scap	Eurimedit.

<i>Alyssum campestre</i> (L.) L. subsp. <i>campestre</i>	T Scap	Medit.-Turan.
<i>Arabis collina</i> Ten. subsp. <i>collina</i>	H Scap	Medit.-Mont.
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	H bienne	Europ.
<i>Arabis sagittata</i> (Bertol.) DC.	H bienne	SE-Europ.
<i>Arabis turrata</i> L.	H bienne	S-Europ.
<i>Biscutella laevigata</i> L. subsp. <i>laevigata</i>	H Scap	Orof. S-Europ.
<i>Biscutella maritima</i> Ten.	T Scap	Endem.
<i>Capsella rubella</i> Reut.	T Scap	Eurimedit.
<i>Cardamine graeca</i> L.	T Scap	N-Medit.
<i>Erophila verna</i> (L.) DC. s.l.	T Scap	Circumbor.
<i>Erysimum pseudorhaeticum</i> Polatschek	H Scap	Endem.
<i>Hesperis laciniata</i> All. subsp. <i>laciniata</i>	H Scap	N-Medit.-Mont.
<i>Hornungia petraea</i> (L.) Rchb. subsp. <i>petraea</i>	T Scap	Eurimedit.
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) Arcang.	T Scap	Eurimedit.
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	T Scap	Paleotemp.
<i>Thlaspi praecox</i> Wulfen	H Scap	Orof. SE-Europ.
Santalaceae		
<i>Osyris alba</i> L.	Np	Eurimedit.
<i>Thesium humifusum</i> DC.	H Scap	Eurimedit.
Plumbaginaceae		
<i>Armeria canescens</i> (Host) Ebel	H Ros	Orof. S-Europ.
Polygonaceae		
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	T Scap	Circumbor.
<i>Rumex obtusifolius</i> L. subsp. <i>obtusifolius</i>	H Scap	Europ.-Caucas.
<i>Rumex pulcher</i> L. subsp. <i>pulcher</i>	H Scap	Eurimedit.
Caryophyllaceae		
<i>Arenaria leptoclados</i> (Rchb.) Guss.	T Scap	Paleotemp.
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. subsp. <i>serpyllifolia</i>	T Scap	Subcosmop.
<i>Cerastium arvense</i> L. s.l.	H Scap	Paleotemp.
<i>Cerastium brachypetalum</i> Desp. ex Pers. subsp. <i>tauricum</i> (Sprer) T Scap	T Scap	Eurimedit.
<i>Cerastium brachypetalum</i> Desp. ex Pers. subsp. <i>tenoreanum</i> (S) T Scap	T Scap	SE-Europ.
<i>Cerastium glutinosum</i> Fr.	T Scap	Eurimedit. (subpontico)
<i>Cerastium ligusticum</i> Viv.	T Scap	W-Medit.
<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	T Scap	Eurasiat.
<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen subsp. <i>longicaulis</i> (Ten.) Greuter & B H Scap	H Scap	Medit.-Mont.
<i>Herniaria glabra</i> L. subsp. <i>glabra</i>	T Scap	Paleotemp.
<i>Herniaria incana</i> Lam.	H Caesp	Eurimedit.
<i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Shischk. subsp. <i>hybrida</i>	T Scap	Paleotemp.
<i>Minuartia mediterranea</i> (Link) K. Malý	T Scap	NW-Medit.
<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W. Ball & Heywood	T Scap	Eurimedit.
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link s.l.	H Caesp	Eurimedit.
<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L. subsp. <i>tetraphyllum</i>	T Scap	Eurimedit.
<i>Saponaria ocymoides</i> L. s.l.	H Scap	Orof. SW-Europ.
<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	H Scap	Paleotemp.
<i>Silene italica</i> (L.) Pers. subsp. <i>italica</i>	H Ros	Eurimedit.
<i>Silene nemoralis</i> Waldst. & Kit.	H Ros	Eurimedit.
<i>Silene nocturna</i> L.	T Scap	S-Medit.-Macaron.
<i>Silene otites</i> (L.) Wibel s.l.	H Ros	Eurasiat. (steppica)
<i>Silene paradoxa</i> L.	H Ros	N-Medit.-Mont.
<i>Silene pendula</i> L.	T Rept	NE-Medit.-Mont.
<i>Silene viridiflora</i> L.	H Ros	S-Europ.-Centro Asiat.
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke s.l.	H Scap	Paleotemp.
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>media</i>	T Rept	Cosmopol.
Cornaceae		
<i>Cornus mas</i> L.	P Caesp	SE-Europ.-Pontico
<i>Cornus sanguinea</i> L. s.l.	P Caesp	Eurasiat. temp.

Primulaceae

Anagallis arvensis L. subsp. arvensis	T Rept	Eurimedit.
Asterolinon linum-stellatum (L.) Duby	T Scap	Stenomedit.
Cyclamen hederifolium Aiton subsp. hederifolium	G Bulb	N-Stenomedit.
Cyclamen repandum Sm. subsp. repandum	G Bulb	N-Medit.

Ericaceae

Arbutus unedo L.	P Caesp	Stenomedit.
Monotropa hypopitys L.	G Par	Circumbor.

Rubiaceae

Asperula aristata L. f. s.l.	H Scap	Medit.-Mont.
Asperula laevigata L.	H Scap	W e Centro-Medit.
Asperula purpurea (L.) Ehrend. subsp. purpurea	Ch Suffr	Orof. SE-Europ.
Asperula taurina L. subsp. taurina	G Rhiz	Orof. S-Europ. e SW Asiat.
Crucianella latifolia L.	T Scap	Stenomedit.
Cruciata glabra (L.) Ehrend. subsp. glabra	H Scap	Eurasiat.
Cruciata laevipes Opiz	H Scap	Eurasiat.
Galium aparine L.	T Scap	Eurasiat.
Galium corrudifolium Vill.	H Scap	Stenomedit.
Galium mollugo L. subsp. erectum Syme	H Scap	W-Euroasiat.
Galium mollugo L. subsp. mollugo	H Scap	Eurimedit.
Rubia peregrina L. s.l.	P Lian	Stenomedit.-Macaron.
Sherardia arvensis L.	T Scap	Eurimedit.
Theligonum cynocrambe L.	T Scap	Stenomedit.
Valantia muralis L.	T Scap	Stenomedit.

Gentianaceae

Blackstonia perfoliata (L.) Huds. s.l.	T Scap	Eurimedit.
Centaurium erythraea Rafn s.l.	H bienne	Paleotemp.
Centaurium maritimum (L.) Fritsch	T Scap	Stenomedit.

Apocynaceae

Vincetoxicum hirundinaria Medik. subsp. hirundinaria	H Scap	Eurasiat.
--	--------	-----------

Boraginaceae

Buglossoides purpureocaerulea (L.) I.M. Johnst.	H Scap	S-Europ.-Pontico
Cynoglossum creticum Mill.	H bienne	Eurimedit.
Echium plantagineum L.	T Scap	Eurimedit.
Echium vulgare L. subsp. vulgare	H bienne	Europ.
Myosotis arvensis (L.) Hill subsp. arvensis	T Scap	Europ.-W-Asiat.
Myosotis ramosissima Rochel ex Schult. subsp. ramosissima	T Scap	Europ.-W-Asiat.
Onosma echioides (L.) L.	Ch Suffr	SE-Europ.

Convolvulaceae

Convolvulus arvensis L.	G Rhiz	Paleotemp.
Convolvulus cantabrica L.	H Scap	Eurimedit.
Convolvulus pentapetaloides L.	T Scap	S-Medit.
Cuscuta planiflora Ten.	T Par	Eurimedit.

Solanaceae

Solanum nigrum L.	T Scap	Cosmopol.
-------------------	--------	-----------

Oleaceae

Fraxinus ornus L. subsp. ornus	P Scap	N-Eurimedit.-Pontico
Ligustrum vulgare L.	NP	Europ.-W-Asiat.
Olea europaea L.	P Caesp	Stenomedit.
Phillyrea latifolia L.	P Caesp	Stenomedit.

Plantaginaceae

<i>Cymbalaria muralis</i> Gaertn., B. Mey. & Scherb subsp. <i>muralis</i>	T Scap	S-Europ.
<i>Digitalis lutea</i> L. subsp. <i>australis</i> (Ten.) Arcang.	H Scap	Endem.
<i>Globularia bisnagarica</i> L.	H Scap	Orof. S-Europ.
<i>Globularia meridionalis</i> (Podp.) O. Schwarz	Ch Rept	Illirico-Ital. (anfiadriat.)
<i>Linaria purpurea</i> (L.) Mill.	H Scap	Endem.
<i>Misopates orontium</i> (L.) Raf. subsp. <i>orontium</i>	T Scap	Eurimedit.
<i>Plantago afra</i> L. subsp. <i>afra</i>	T Scap	Stenomedit.
<i>Plantago bellardii</i> All.	T Scap	S-Medit.
<i>Plantago lagopus</i> L.	T Scap	Stenomedit.
<i>Plantago lanceolata</i> L.	H Ros	Eurasiat.
<i>Plantago major</i> L. s.l.	H Ros	Eurasiat.
<i>Veronica arvensis</i> L.	T Scap	Subcosmop.

Scrophulariaceae

<i>Scrophularia canina</i> L. s.l.	H Scap	Eurimedit.
<i>Scrophularia peregrina</i> L.	T Scap	Stenomedit.
<i>Verbascum niveum</i> Ten. subsp. <i>garganicum</i> (Ten.) Murb.	H bienne	-
<i>Verbascum samniticum</i> Ten.	H bienne	NE-Medit.-Mont. (Anfiadriat.)
<i>Verbascum thapsus</i> L. subsp. <i>thapsus</i>	H bienne	Europ.-Caucas.

Lamiaceae

<i>Acinus arvensis</i> (Lam.) Dandy s.l.	T Scap	Eurimedit.
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb. subsp. <i>chamaepitys</i>	T Scap	Eurimedit.
<i>Ajuga reptans</i> L.	H Rept	Europ.-Caucas.
<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi s.l.	H Scap	Eurimedit. Mont.
<i>Clinopodium vulgare</i> L. s.l.	H Scap	Circumbor.
<i>Lamium maculatum</i> L.	H Scap	Eurasiat. temp.
<i>Lamium purpureum</i> L.	T Scap	Eurasiat.
<i>Marrubium incanum</i> Desr.	H Scap	NE-Eurimedit.
<i>Melittis melissophyllum</i> L. subsp. <i>melissophyllum</i>	H Scap	Centro-Europ.
<i>Micromeria graeca</i> (L.) Benth. ex Rchb. s.l.	Ch Suffr	Stenomedit.
<i>Origanum vulgare</i> L. s.l.	H Scap	Eurasiat.
<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.	H Scap	Eurimedit.
<i>Salvia officinalis</i> L.	Ch Suffr	E-Stenomedit.
<i>Salvia verbenaca</i> L.	H Scap	Medit.-Atl.
<i>Satureja montana</i> L. subsp. <i>montana</i>	Ch Suffr	W-Medit.-Mont.
<i>Scutellaria columnae</i> All. subsp. <i>columnae</i>	H Scap	NE-Medit.-Mont.
<i>Sideritis italica</i> (Mill.) Greuter & Burdet	Ch Suffr	E-Medit.-Turan.
<i>Sideritis romana</i> L. subsp. <i>romana</i>	T Scap	Stenomedit.
<i>Stachys germanica</i> L. subsp. <i>salviifolia</i> (Ten.) Gams	H Scap	NE-Medit.
<i>Stachys ocymastrum</i> (L.) Briq.	T Scap	W-Stenomedit.
<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevis.	H Scap	Europ.-Caucas.
<i>Stachys recta</i> L. s.l.	H Scap	N-Medit.-Mont.
<i>Teucrium capitatum</i> L. subsp. <i>capitatum</i>	Ch Suffr	Stenomedit.
<i>Teucrium chamaedrys</i> L. subsp. <i>chamaedrys</i>	Ch Suffr	Eurimedit.
<i>Teucrium flavum</i> L. subsp. <i>flavum</i>	Ch Suffr	Stenomedit.
<i>Teucrium montanum</i> L.	Ch Suffr	Orof. S-Europ.
<i>Teucrium siculum</i> (Raf.) Guss. subsp. <i>siculum</i>	H Scap	Endem.
<i>Thymus longicaulis</i> C. Presl subsp. <i>longicaulis</i>	Ch Rept	Eurimedit.

Orobanchaceae

<i>Bartsia trixago</i> L.	T Scap	Eurimedit.
<i>Euphrasia stricta</i> D. Wolff ex J.F. Lehm.	T Scap	Centro-Europ.
<i>Odontites luteus</i> (L.) Clairv.	T Scap	Eurimedit.
<i>Odontites vulgaris</i> Moench s.l.	T Scap	Eurasiat.
<i>Orobanche gracilis</i> Sm.	T Par	Europ.-Caucas.
<i>Orobanche lutea</i> Baumg.	T Par	Centro e S-Europ.
<i>Orobanche minor</i> Sm.	T Par	Paleotemp.
<i>Orobanche ramosa</i> L. subsp. <i>nana</i> (Reut.) Cout.	T Par	Paleotemp.

Campanulaceae

Campanula erinus L.	T Scap	Stenomedit.
Campanula glomerata L.	H Scap	Eurasiat.
Campanula rapunculus L.	H Bienn	Paleotemp.
Campanula trachelium L. subsp. trachelium	H Scap	Paleotemp.
Legousia falcata (Ten.) Janch.	T Scap	Stenomedit.
Asteraceae		
Anthemis arvensis L. s.l.	T Scap	Stenomedit.
Arctium lappa L.	H bienne	Eurasiat. temp.
Artemisia alba Turra	Ch Suffr	S-Europ.
Bombycilaena erecta (L.) Smoljan.	T Scap	S-Europ.-Sudsib.
Calendula arvensis L.	T Scap	Eurimedit.
Carduus micropterus (Borbás) Teyber subsp. perspinosus (Fiori)	H bienne	N-Medit.-Mont.
Carduus nutans L. s.l.	H bienne	W-Europ.
Carduus pycnocephalus L. subsp. pycnocephalus	H bienne	Eurimedit.-Turan.
Carlina corymbosa L.	H Scap	Stenomedit.
Carthamus lanatus L. s.l.	T scap	Eurimedit.
Centaurea debeauxii Gren. & Godr. subsp. thuillieri Dostál	H Scap	Europ.
Centaurea deusta Ten. s.l.	H bienne	Endem.
Centaurea jacea L. subsp. angustifolia Gremli	H Scap	Illirico
Centaurea solstitialis L. subsp. solstitialis	H bienne	Stenomedit.
Cichorium intybus L. s.l.	H Scap	Cosmopol.
Cota tinctoria (L.) J. Gay subsp. tinctoria	H bienne	Centro-Europ.-Pontico
Crepis foetida L.	T Scap	Eurimedit.
Crepis lacera Ten.	H Scap	Endem.
Crepis neglecta L.	T Scap	NE-Eurimedit.
Crepis sancta (L.) Babc. subsp. sancta	T Scap	Turan.
Crepis setosa Haller f.	T Scap	E-Eurimedit.
Crepis vesicaria L. s.l.	T Scap	Submedit.-Subatl.
Crepis zacintha (L.) Loisel.	T Scap	N-Stenomedit.
Crupina crupinastrum (Moris) Vis.	T Scap	Stenomedit.
Crupina vulgaris Cass.	T Scap	Sudsib.-Eurimedit.
Cyanus triumfetti (All.) Dostál ex Á. & D. Löve	H Scap	Europ.-Caucas.
Dittrichia viscosa (L.) Greuter s.l.	H Scap	Eurimedit.
Echinops ritro L. subsp. sculus (Strobl) Greuter	H Scap	Endem.
Filago vulgaris Lam.	T Scap	Paleotemp.
Galactites elegans (All.) Soldano	H bienn	Stenomedit.
Hedypnois rhagadioloides (L.) F.W. Schmidt	T Scap	Stenomedit.
Helichrysum italicum (Roth) G. Don subsp. italicum	Ch Suffr	S-Europ.
Helminthotheca echioides (L.) Holub	T Scap	Eurimedit.
Hieracium pilosella L.	H Ros	Europ.-Caucas. (subatl.)
Hieracium piloselloides Vill.	H Scap	Europ.-Caucas.
Hieracium racemosum Waldst. & Kit. ex Willd.	H Scap	Europ.-Caucas.
Hypochaeris achyrophorus L.	T Scap	Stenomedit.
Hypochaeris radicata L.	H Ros	Europ.-Caucas.
Inula conyzae (Griess.) Meikle	H bienne	Medio-Europ.-W-Asiat.
Inula montana L.	H Scap	W-Medit.-Mont.
Lactuca muralis (L.) Gaertn.	H Scap	Europ.-Caucas.
Lactuca viminea (L.) J. & C. Presl s.l.	H bienn	Eurimedit.-W-Asiat. (subpontica)
Leontodon cichoraceus (Ten.) Sanguin.	H Ros	Medit.-Mont.
Leontodon crispus Vill. subsp. crispus	H Ros	S-Europ.
Leontodon hispidus L.	H Ros	Europ.-Caucas.
Leontodon rosani (Ten.) DC.	H Ros	NW-Medit.
Leontodon tuberosus L.	H Ros	Stenomedit.
Onopordum illyricum L. subsp. illyricum	H bienne	Stenomedit.
Pallenis spinosa (L.) Cass. subsp. spinosa	T Scap	Eurimedit.
Phagnalon rupestre (L.) DC. s.l.	Ch Suffr	W e S-Medit.
Picris hieracioides L. subsp. hieracioides	H Scap	Eurosib.
Ptilostemon strictus (Ten.) Greuter	H Scap	SE-Europ.
Pulicaria odora (L.) Rchb.	H Scap	Eurimedit.
Reichardia picroides (L.) Roth	H Scap	Stenomedit.

Rhagadiolus stellatus (L.) Gaertn.	T Scap	Eurimedit.
Senecio vulgaris L.	T Scap	Eurimedit.
Serratula tinctoria L. subsp. tinctoria	H Scap	Eurosib.
Sonchus asper (L.) Hill subsp. asper	T Scap	Eurasiat.
Sonchus bulbosus (L.) N. Kilian & Greuter subsp. bulbosus	G Bulb	Stenomedit.
Sonchus oleraceus L.	T Scap	Eurasiat.
Sonchus tenerrimus L.	T Scap	Stenomedit.
Tanacetum corymbosum (L.) Sch. Bip. s.l.	H Scap	Eurimedit.
Tragopogon porrifolius L. s.l.	H bienne	Eurimedit.
Tragopogon samaritani Heldr. & Sart. ex Boiss.	H bienne	Orof. SE-Europ. (Anfiadriat.)
Tyrimnus leucographus (L.) Cass.	T Scap	Stenomedit.
Urospermum dalechampii (L.) F.W. Schmidt	H Scap	Eurimedit. Centro-occid.
Urospermum picroides (L.) Scop. ex F.W. Schmidt	T Scap	Eurimedit.
Xeranthemum inapertum (L.) Mill.	T Scap	S-Europ.-Pontico

Adoxaceae

Viburnum tinus L. subsp. tinus	P Caesp	Stenomedit. (baric. Occid.)
--------------------------------	---------	-----------------------------

Caprifoliaceae

Cephalaria leucantha (L.) Roem. & Schult.	H Scap	S-Europ. (baricentro occid.)
Knautia integrifolia (L.) Bertol. subsp. integrifolia	T Scap	Eurimedit.
Knautia purpurea (Vill.) Borbás	H Scap	W-Medit.-Mont.
Lonicera caprifolium L.	P Lian	SE-Europ. (Pontico)
Lonicera etrusca Santi	P Lian	Eurimedit.
Lonicera implexa Aiton subsp. implexa	P Lian	Stenomedit.
Scabiosa columbaria L. subsp. columbaria	T Scap	Eurasiat.
Sixalix atropurpurea (L.) Greuter & Burdet subsp. grandiflora (Scop.) Soldano & F. Conti	H bienne	Stenomedit.
Valerianella eriocarpa Desv.	T Scap	Stenomedit.

Araliaceae

Hedera helix L. subsp. helix	P Lian	Submedit.-Subatl.
------------------------------	--------	-------------------

Apiaceae

Ammoides pusilla (Brot.) Breistr.	T Scap	Stenomedit.
Bunium bulbocastanum L.	G Bulb	W-Europ.
Bupleurum baldense Turra	T Scap	Eurimedit.
Bupleurum falcatum L. subsp. cernuum (Ten.) Arcang.	H Scap	Eurasiat.
Bupleurum praealtum L.	T Scap	SE-Europ. (Subpontico)
Chaerophyllum temulum L.	T Scap	Eurasiat.
Cnidium silaifolium (Jacq.) Simonk. subsp. silaifolium	H Scap	SE-Europ.
Daucus carota L. s.l.	H bienne	Paleotemp.
Elaeoselinum asclepium (L.) Bertol. subsp. asclepium	T Scap	Stenomedit.
Eryngium amethystinum L.	H Scap	NE-Medit.
Eryngium campestre L.	H Scap	Eurimedit.
Ferula glauca L.	H Scap	Eurimedit.
Foeniculum vulgare Mill.	H Scap	S-Medit.
Laserpitium siler L. subsp. siculum (Spreng.) Santangelo, F. Conti	H Scap	-
Oenanthe pimpinelloides L.	H Scap	Medit.-Atl.
Orlaya daucoides (L.) Greuter	T Scap	Stenomedit.
Orlaya grandiflora (L.) Hoffm.	T Scap	S-Europ.-Sudsib.
Peucedanum cervaria (L.) Lapeyr.	H Scap	Eurosib.
Pimpinella peregrina L.	H bienne	Eurimedit.
Seseli montanum L. subsp. montanum	H Scap	W-Medit.-Mont.
Tordylium apulum L.	T Scap	Stenomedit.
Torilis arvensis (Huds.) Link s.l.	T Scap	Subcosmop.
Torilis nodosa (L.) Gaertn.	T Scap	Eurimedit.-Turan.

5.2. Tabelle fitosociologiche

Tabella 9

Numero rilievo in tabella	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21*	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Numero rilievo elaborazione	43	42	183	187	311	201	200	455	451	454	177	175	246	68	176	179	202	181	389	266	217	219	449	355	336	407	428	377	249	237	
Altitudine (m)	274	416	390	518	408	340	420	380	415	350	260	300	350	135	330	270	415	280	400	772	555	605	640	580	470	620	665	677	346	380	
Esposizione (gradi)	203	203	360	203	270	225	225	45	248	225	293	45	45	45	23	23	23	360	23	158	270	270	248	270	360	203	203	203	90	315	
Inclinazione (gradi)	30	30	25	20	25	20	25	30	20	20	10	15	20	10	15	15	15	25	25	25	25	20	15	20	20	15	20	25	20	25	
Pietrosità (%)	5	5	10	10	10	5	5	0	5	5	10	5	10	5	5	10	10	5	10	10	10	15	5	0	5	5	10	5	5	5	
Rocciosità (%)	5	5	20	30	30	10	10	5	10	5	20	30	40	10	30	25	35	25	15	20	15	25	15	5	0	10	10	5	10	5	
Copertura totale della vegetazione (%)	90	90	90	90	90	95	90	90	90	95	100	100	100	100	100	90	90	90	90	90	90	95	95	95	95	95	90	95	100	100	
Superficie rilevata (m2)	80	100	80	100	200	160	150	150	200	150	120	150	200	100	200	80	100	150	100	150	100	180	150	120	200	150	120	200	200	180	
Numero del cluster	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
<i>Ampelodesmo mauritanici-Quercetum virgiliana</i>																															
Quercus virgiliana	3	3	4	3	5	5	4	5	4	5	4	4	3	3	4	3	3	3	3	.	4	3	.	4	4	.	.	4	3	4	
Ampelodesmos mauritanicus	3	4	+	.	3	2	4	.	.	.	.	1	.	2	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis</i>																															
Carpinus orientalis orientalis	.	1	1	2	.	2	1	1	3	2	4	4	4	4	4	4	4	3	2	.	.	.	4	+	+	.	.	.	4	1	
Smilax aspera	+	1	+	1	1	2	+	+	2	2	1	1	.	1	1	1	1	.	+	.	2	2	.	+	1	.	.	.	.	.
Pistacia terebinthus terebinthus	.	.	.	.	+	.	+	.	1	1	.	.	.	.	1	.	1	+	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Acer campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	2	+	+	.	2	1	
Ulmus minor minor	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis rosetosum arvensis subass. nova</i>																															
Rosa arvensis	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	1	+	+	.	.	1	+	1	
Silene italica italica	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	+	+	.	.	+	.	+	+	
Arabis turrata	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	1	.	.	+	+	+	.	.	
Cytisophyllum sessilifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	+	.	.	.	.	1	+	2	
Helleborus foetidus foetidus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	
Ostrya carpinifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	2	.	2	2	.	.	+	.	1	.	.	.	
<i>Lauro nobilis-Quercenion virgiliana</i>																															
Rubia peregrina s.l.	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	+	+	1	1	.	1	1	+	2	.	2	1	
Asparagus acutifolius	1	2	+	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	+	+	1	+	+	1	+	1	
Rosa sempervirens	.	1	+	2	1	2	+	1	2	2	+	1	.	+	+	+	1	+	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Cyclamen repandum repandum	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	1	1	+	.	+	.	1	.	.	+	+	.	.	1	+	.	+	.	.	

Tabella 10

Numero rilievo in tabella	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38			
Numero rilievo elaborazione	142	194	264	189	170	343	171	173	172	487	481	484	486	483	372	374	193	158	196	429	210	153	209	495	490	497	499	491	493	494	492	406	228	344	225	436	433	227			
Altitudine (m)	820	853	765	754	798	945	830	860	825	975	1015	990	980	1000	880	895	860	955	820	780	780	912	790	1000	835	960	1070	850	975	980	875	905	855	970	920	950	887	840			
Esposizione (gradi)	180	225	135	158	180	180	180	180	203	135	203	180	180	90	203	203	248	180	270	203	158	180	203	225	225	248	203	225	225	225	225	158	180	180	180	180	135				
Inclinazione (gradi)	15	30	20	30	20	30	25	30	25	20	25	20	20	25	20	20	20	25	25	15	20	15	15	30	20	20	25	25	20	25	25	25	15	25	20	20	25				
Pietrosità (%)	0	10	15	15	15	5	10	0	10	15	10	5	10	10	0	5	5	15	10	10	5	0	5	15	5	5	10	5	5	10	15	5	30	5	15	10	10	25			
Rocciosità (%)	0	20	20	5	5	7	10	10	5	5	10	5	10	10	0	5	15	10	30	10	20	0	20	10	5	0	5	10	5	5	5	15	10	15	20	5	10	20			
Copertura totale della vegetazione (%)	100	90	90	90	100	95	90	100	90	90	90	90	90	90	90	90	90	100	90	90	100	95	100	90	95	95	90	90	90	90	90	90	95	90	95	90	95	90			
Superficie rilevata (m2)	100	120	100	120	150	120	180	120	150	100	100	120	120	100	100	200	100	120	120	250	200	120	150	200	150	100	250	150	200	150	250	100	150	150	150	200	150				
Numero del cluster	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
<i>Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis</i>																																									
Teucrium chamaedrys chamaedrys	+	+	+	+	+	+	1	+	1	+	+	+	.	+	.	+	.	+	+	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	+	.	+	1	+	1	.	1	+			
Cytisophyllum sessilifolium	.	1	.	2	1	.	1	+	1	2	1	2	2	2	.	+	1	1	1	1	.	.	+	2	1	.	+	+	+	1	+	.	2	1	2	+	+	1			
Juniperus oxycedrus oxycedrus	.	.	.	.	3	.	3	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	+	3	1	
Cytisus spinescens	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.
Rosa canina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis</i>																																									
Quercus cerris	2	1	.	1	.	.	.	.	.	1	1	1	2	1	1	2	3	2	2	.	2	3	2	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	1	1	.	.
Festuca heterophylla	1	1	+	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	.	+	+	1	+	2	.	1	+	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus domestica	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.
<i>Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii</i>																																									
Laburnum anagyroides anagyroides	+	.	.	+	1	1	+	1	1	1	1	1	+	+	.	+	+	
Campanula trachelium trachelium	+	+	+	.	.	+	+	.	1	.	+	.	.	.	1		
Sorbus aria aria	+	+	1	.	.	1	.	+	+	+	.	.	+		
Lactuca muralis	+	
Corylus avellana	1	.	1	1	
<i>Cytiso sessilifolii-Quercenion pubescentis</i>																																									
Helianthemum nummularium obscurum	+	+	+	+	+	+	1	.	+		
Inula conyzae	.	.	+	+	+	+	+	.	+	+	1	+	+	+	.	.	+	+	+		
Carex halleriana	.	.	+	.	.	+	.	+	1	+	1	.	+	1		
Spartium junceum	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+	1		
Peucedanum cervaria	.	+	.	+	+	+	
<i>Laburno anagyroidis-Ostryenion carpinifoliae</i>																																									
Digitalis lutea australis	+	1	1	
Epipactis helleborine s.l.	+	
Hepatica nobilis	+
<i>Lauro nobilis-Quercenion virgiliana</i>																																									
Asparagus acutifolius	+	1	1	1	1	+	+	+	+	.	+	.	.	.	+	+	+	.	1	+	1	+	1	+	+	.	.	1	.	+	+	+	1	+	+	.	.	.	1		
Clematis flammula	.	.	2	2	+	.	.	.	+	+
Rosa sempervirens	+
Cyclamen repandum repandum	+	+	+	+	+	+	+	.	+
Rubia peregrina s.l.	+
<i>Carpinion orientalis</i>																																									
Silene italica italica	1	1	1	+	+	1	+	+	1	.	+	1	+	.	+	1	+	1	+	+	.	1	+	+	.	+	+		
Melittis melissophyllum melissophyllum	+	+	.	1	.	.	.	1	.	+	+	+	+	.	+	1	+	+	+	+	.	.	1	+	+	+	+	1	1	.	+	1	.	1	.	1	

Ostrya carpinifolia	1	+	.	2	+	1	1	1	1	1	.	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	2	.	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	1	
Acer opalus obtusatum	+	.	.	.	+	1	1	1	1	2	1	1	.	.	.	1	2	.	1	2	+	1	1	1	1	+	.	.	+	+	1	1	
Silene viridiflora	.	+	.	+	+	+	1
Acer monspessulanum monspessulanum	.	.	+	1	1	.	1	.	.	.	1	1	+	1	2	.	.	2	.	2	1	.	1	2	
Emerus majus emeroides	.	+	.	2	1	2	.	1	+	.	1	1	1	1	1	1	1	.	+	+	1	1	1	2	1	.	.	+	+	1	
Arabis turrita	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	+	+	1	+	1	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.		
Cnidium silaifolium silaifolium	1	+
Carpinus orientalis orientalis	1
Teucrio siculi-Quercion cerridis																																									
Ptilostemon strictus	.	.	.	.	+	+	1	+	+	1	+	+	.	+	+	.	1	+	+	+	.	+	+	+	.	+	.	.	.	1	+	+	+	+	.	+	.	+	.		
Teucrium siculum siculum	1	.	+
Echinops ritro siculum	.	.	r	+	.	+
Cytisus villosus
Quercetalia pubescenti-petraeae																																									
Fraxinus ornus ornus	2	1	3	2	2	+	2	2	2	2	3	3	2	3	2	1	2	2	2	2	1	.	1	2	2	.	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2			
Brachypodium rupestre	+	2	3	2	3	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	3	1	3	2	1	3	1	2	1	+	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2		
Lonicera etrusca	.	+	1	1	2	1	1	1	1	+	+	+	+	+	1	2	1	+	1	+	1	.	1	+	+	.	.	+	+	1	+	1	+	+	1	
Viola alba dehnhardtii	+	1	.	1	1	1	1	1	1	+	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	1	1	1	1	1		
Quercus pubescens pubescens	.	4	4	4	5	5	5	4	5	4	3	4	4	3	.	.	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	
Helleborus foetidus foetidus	+	.	+	+	1	.	+	+	1	+	1	+	1	.	.	+	.	+	1	+	.	1	+	.	1	+	+	+	.	.	+	+	.	+	1	+	.	+	.	1	
Stachys officinalis	.	.	.	+	+	+
Buglossoides purpurocaerulea	.	+	1	.	1	+	.	1	.	1	
Sorbus torminalis	1	.	.	.	+	1	.	2	1	+	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	+	.	+	.	.	
Cornus mas	+	+	2
Quercus virgiliana	4	4	4	
Serratula tinctoria tinctoria	+
Quercu-Fagetea																																									
Ruscus aculeatus	.	+	2	1	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	2	1	.	+	+	.	2	.	.	.	+	+	+	1	1	.	.	.	.	.	.
Rosa arvensis	1	.	2	.	+	.	.	2	1	+	+	+	+	.	1	1	.	.	.	1	1	+	1	1	1	+	+	+	+	1	1	.	.	+	+	1	
Lathyrus sylvestris sylvestris	+	.	+	+	+	+	+	.	+
Hedera helix helix	.	.	1	.	1	.	.	2	1	+	.	.	1	+	1	1	+	1	2	.	+	.	.	1	+	1	
Tamus communis	1	.	.	+	+	+	.	+	+	.	1	.	.	1	+	.	+	.	+	1	+	+	+	+	+	1	.	+	.	+	.	.	
Clematis vitalba	.	.	.	+	+	+	.	.	+	+	.	1	1	
Acer campestre	.	.	+	.	+	.	2	+	.	1	+	+	1	+	1	1	+	
Cruciata glabra glabra	+	+	.	.	.	.	+	+	.	1	+	+	+	.	1	2	.	+	+	+	1	.	1	+	+	.	+	+	+	+	+	1	1	1	1	+	1	.	1		
Fragaria vesca vesca	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	
Platanthera chlorantha	+	+
Poa nemoralis nemoralis	+	+
Prunus avium avium	+	+
Lonicera caprifolium	+	+	+	1
Luzula forsteri	+	+	.	.	.	+
Cephalanthera damasonium	+
Viola reichenbachiana	+	+
Ulmus minor minor
Lathyrus venetus	+	+	+	1	.	.	.	1	.	.	+	.	.	+
Ajuga reptans
Daphne laureola	+	+	+	+	+
Anemone apennina apennina
Castanea sativa	r
Brachypodium sylvaticum s.l.	+

Tabella 11

Numero rilievo in tabella	1	2	3	4	5	6	7	8
Numero rilievo elaborazione	295	383	310	300	256	197	90	254
Altitudine (m)	221	265	408	320	433	160	330	317
Esposizione (gradi)	23	360	23	23	360	225	68	338
Inclinazione (gradi)	30	15	25	25	15	25	20	15
Pietrosità (%)	0	5	10	5	5	5	10	5
Rocciosità (%)	30	25	5	30	10	15	25	20
Copertura totale della vegetazione (%)	100	95	100	100	100	100	100	100
Superficie rilevata (m2)	600	200	200	500	200	100	100	100
Numero del cluster	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Lonicero etruscae-Carpinetum orientalis</i>								
Ruscus aculeatus	2	+	+	r	+	2	+	1
Acer monspessulanum monspessulanum	1	1	.	+	1	1	1	1
Sesleria autumnalis	1	1	3	2	3	.	+	3
Lonicera etrusca	1	.	.	+	+	.	.	.
Cercis siliquastrum siliquastrum	r	.	.	r	.	.	+	.
Pistacia terebinthus terebinthus	.	.	.	1	.	.	.	+
<i>Lauro nobilis-Quercenion virgilianae</i>								
Asparagus acutifolius	1	1	+	+	1	1	+	1
Rosa sempervirens	+	+	.	.	1	+	+	1
Cyclamen repandum repandum	2	1	1	2	+	+	.	.
Rubia peregrina s.l.	2	1	.	1	.	1	+	1
Clematis flammula	+	.	.	+	.	.	.	+
Anemone hortensis hortensis	+	.	+	+	.	.	.	.
Phillyrea latifolia	.	.	.	.	.	1	.	1
<i>Cytiso sessilifolii-Quercenion pubescentis</i>								
Cytisophyllum sessilifolium	.	.	.	.	+	.	.	+
<i>Carpinion orientalis</i>								
Carpinus orientalis orientalis	5	5	5	5	5	5	5	5
Melittis melissophyllum melissophyllum	.	+	.	+	+	.	+	.
Emerus majus emeroides	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Teucrio siculi-Quercion cerridis</i>								
Teucrium siculum siculum	.	.	.	.	+	.	+	+
Cytisus villosus	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Quercetalia pubescenti-petraeae</i>								
Quercus virgiliana	3	2	1	3	1	3	1	2
Viola alba dehnhardtii	+	1	+	+	+	1	+	+
Fraxinus ornus ornus	2	1	.	2	1	1	2	1
Brachypodium rupestre	+	1	.	1	1	+	1	+
Quercus cerris	.	1	.	1	1	2	.	.
Buglossoides purpureocaerulea	+	+	.	.	+	+	.	.
Arum italicum italicum	+	.	+	r	.	.	.	.
Scutellaria columnae columnae	.	+	.	+	.	.	.	.
Oenanthe pimpinelloides	+	.	1	.	.	.	.	.
Stachys officinalis	.	.	+	.	.	.	.	.
Sorbus domestica	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Querco-Fagetea</i>								
Hedera helix helix	3	3	1	+	2	2	+	.
Rosa arvensis	+	.	+	.	+	.	+	.
Polystichum setiferum	+	+	+	.	+	.	.	.
Lathyrus venetus	+	+	+	.	1	.	.	.
Ajuga reptans	+	+	2	.	+	.	.	.
Luzula forsteri	+	+	1	.	.	.	.	.
Lonicera caprifolium	+	.	.	.	+	.	.	+
Tamus communis	2	+	.	.	.	+	.	.

Cruciata glabra glabra	.	.	1	+	+	.	.	.
Brachypodium sylvaticum s.l.	1	+	.	.	+	.	.	.
Acer campestre	+	+	.	.	.	.	.	.
Clematis vitalba	.	.	.	.	+	.	.	.
Castanea sativa	r	.	.	.	.	.	.	.
Cyclamen hederifolium hederifolium	.	.	.	.	.	.	+	.
Malus sylvestris	.	.	.	.	.	1	.	.
Melica uniflora	.	.	.	.	1	.	.	.
Quercetea ilicis								
Asplenium onopteris	1	+	+	+	+	1	+	+
Smilax aspera	+	+	.	+	.	+	+	1
Ampelodesmos mauritanicus	.	.	.	+	.	+	3	+
Quercus ilex ilex	.	.	.	+	.	+	+	.
Pistacia lentiscus	.	.	.	.	.	+	.	.
Rhamno-Prunetea spinosae								
Crataegus monogyna	+	+	.	+	1	2	1	+
Rubus ulmifolius	+	+	+	.	+	1	.	.
Euonymus europaeus	.	+	.	.	+	+	.	.
Cornus sanguinea s.l.	1	.	.	.	.	2	.	.
Prunus spinosa spinosa	.	+	.	.	+	.	.	.
Ligustrum vulgare	+	.	.	.	.	1	.	.
Altre specie								
Asplenium trichomanes quadrivalens	+	+	.	+	+	.	+	.
Ceterach officinarum s.l.	+	+	+	+	.	+	.	.
Polypodium cambricum	+	+	+	+	.	.	+	.
Carex flacca	1	.	.	1	.	.	+	1
Geranium purpureum	.	+	+	.	.	.	+	.
Orchis provincialis	+	.	+	.	.	.	.	.
Stellaria media media	.	.	+	r	.	.	.	.
Allium pendulinum	+	.	.	1	.	.	.	.
Selaginella denticulata	.	.	.	.	.	.	+	.
Torilis arvensis s.l.	.	.	.	.	.	.	+	.
Thymus longicaulis longicaulis	.	.	.	+	.	.	.	.
Muscari comosum	.	.	.	r	.	.	.	.
Anacamptis pyramidalis	.	r	.	.	.	.	.	.
Asperula laevigata	.	.	+	.	.	.	.	.
Achnatherum bromoides	.	.	.	.	.	.	+	.
Allium tenuiflorum	.	.	.	.	r	.	.	.
Cardamine graeca	.	.	.	+	.	.	.	.
Inula conyzae	.	.	.	.	.	+	.	.
Melica arrecta	.	.	.	.	.	.	+	.
Daphne sericea	.	.	+	.	.	.	.	.
Galium corrudifolium	.	.	.	+	.	.	.	.

Tabella 12

Numero rilievo in tabella	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Numero rilievo elaborazione	25	22	8	17	41	28	27	51	36	44
Altitudine (m)	468	420	277	350	417	485	450	213	495	276
Esposizione (gradi)	135	180	225	180	203	180	135	203	158	248
Inclinazione (gradi)	5	10	10	5	30	5	20	30	10	5
Pietrosità (%)	5	0	0	5	5	0	5	0	0	0
Rocciosità (%)	5	0	0	10	5	0	30	10	0	0
Copertura totale della vegetazione (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Superficie rilevata (m2)	20	20	25	30	20	20	12	20	120	30
Numero del cluster	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Myrto-Lentiscetum</i>										
Pistacia lentiscus	5	5	3	3	4	3	5	3	5	4
Myrtus communis communis	1	1	3	1	.	.	1	+	.	1
<i>Myrto-Lentiscetum spartietosum juncei</i>										
Quercus virgiliana	+	.	.	+	.	4	.	2	.	1
Spartium junceum	.	.	2	4	1	.	.	2	.	.
Crataegus monogyna	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Carex flacca serrulata	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Oleo-Ceratonion siliquae</i>										
Ampelodesmos mauritanicus	+	2	2	2	3	+	1	2	1	2
Olea europaea	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni</i>										
Clematis flammula	1	.	2	+	1	.	1	2	+	+
Rubia peregrina s.l.	+	+	.	1	+	+	.	+	.	+
Euphorbia characias	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
Pistacia terebinthus terebinthus	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
<i>Quercetea ilicis</i>										
Smilax aspera	2	.	+	1	1	1	2	1	+	2
Brachypodium retusum	+	3	1	1	1	2	3	.	+	2
Asparagus acutifolius	+	+	.	+	1	+	+	1	.	1
Rosa sempervirens	.	.	.	.	+	1	.	1	.	.
Lonicera implexa implexa	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Asplenium onopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Arisarum vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Pruno-Rubion ulmifolii</i>										
Rubus ulmifolius	2	.	1	+	.	1	.	.	1	.
Tamus communis	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+
Rubus canescens	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.
<i>Quercetalia pubescenti-petraeae, Querco-Fagetea</i>										
Fraxinus ornus ornus	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Brachypodium rupestre	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Sorbus domestica	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Buglossoides purpureocaerulea	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Altre specie</i>										
Galium corrudifolium	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+
Asphodelus ramosus ramosus	r	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Geranium purpureum	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.
Ranunculus neapolitanus	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Daphne sericea	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Dorycnium herbaceum	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Securigera securidaca	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
Arum italicum italicum	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Micromeria graeca s.l.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
Elaeoselinum asclepium asclepium	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata s.l.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Convolvulus cantabrica	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Cynoglossum creticum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Malope malacoides	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Acinos arvensis s.l.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Galium aparine	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Vicia pubescens	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Lathyrus clymenum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Vicia sativa s.l.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Melilotus sulcatus	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

Medicago minima	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Achnatherum bromoides	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Juniperus oxycedrus oxycedrus	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Carlina corymbosa	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Campanula erinus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Geranium columbinum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Euphorbia peplus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Teucrium chamaedrys chamaedrys	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Silene vulgaris s.l.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Muscari comosum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Myosotis arvensis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Ranunculus bulbosus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Arabis hirsuta	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Calamintha nepeta s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Tabella 13

Numero rilievo in tabella	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		
Numero rilievo elaborazione	258	255	318	252	265	380	244	155	203	257	259	261	448	262	178	239	456	248	458	250	260	76	235	130	221	109	333	323	222	327	325	328	330	315		
Altitudine (m)	500	438	580	287	725	224	397	916	395	395	386	78	610	65	218	337	365	305	345	353	228	330	413	635	590	615	420	590	570	495	440	545	505	510		
Esposizione (gradi)	293	360	180	23	248	23	315	225	23	45	23	315	360	293	270	270	248	113	248	45	360	360	225	203	248	180	203	135	180	203	203	225	180	180		
Inclinazione (gradi)	20	20	20	15	15	10	25	10	20	10	5	5	15	15	2	2	15	20	20	20	5	10	10	30	25	25	20	25	20	20	20	15	15	15		
Pietrosità (%)	5	0	5	5	0	5	0	40	5	0	0	5	0	5	0	0	0	0	5	5	0	0	0	10	30	40	5	0	20	0	5	0	20	0		
Rocciosità (%)	20	0	10	20	0	5	0	20	10	0	0	10	0	20	0	0	0	0	5	5	0	10	0	5	5	10	5	40	10	0	20	0	5	0		
Copertura totale della vegetazione (%)	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Superficie rilevata (m2)	15	20	50	20	15	20	20	25	15	25	15	15	12	10	15	50	15	27	20	25	15	15	7	25	10	20	30	40	10	20	12	30	10	40		
Numero del cluster	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii																																				
Rubus ulmifolius	1	3	1	+	2	1	.	3	2	2	2	1	4	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	5	2	2	1	.	2	3	1	3	1	4		
Crataegus monogyna	+	+	1	+	.	.	.	1	3	2	.	1	2	1	4	3	1	2	1	+	+	3	2	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.
Hedera helix helix	.	1	+	1	+	1	+	.	1	1	1	2	.	1	1	3	1	2	1	3	1	
Rosa sempervirens	+	1	1	+	.	+	.	1	+	1	1	1	.	.	2	.	1	
Spartium junceum	3	1	.	.	.	+	+	+	+	2	2	.	2	.	3	.	.	
aggruppamento a Pistacia terebinthus e Asparagus acutifolius																																				
Pistacia terebinthus terebinthus	.	+	3	+	1	2	1	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	3	.	.	.	.	2	3	3	4	3	3	2	3	3	2	4
Asparagus acutifolius	.	+	1	1	1	+	1	.	1	+	1	1	+	1	1	+	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1		
Pruno-Rubenion ulmifolii																																				
Smilax aspera	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	3	1	2	3	.	1	.	+	1	1	+
Clematis flammula	.	1	1	.	2	1	.	.	.	1	+	+	.	.	1	+	1	1	
Cercis siliquastrum siliquastrum	.	.	2	.	.	1	
Phillyrea latifolia	.	.	.	+	1	
Pruno-Rubion ulmifolii																																				
Rubia peregrina s.l.	.	.	1	+	1	1	+	.	+	+	1	1	.	+	1	.	+	2	+	+	+	2	.	+	1	1	1	.	+	.	1	2	2	.		
Tamus communis	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	
Rosa agrestis	1
Rubus canescens	1
Rosa pouzinii
Prunetalia spinosae, Rhamno-Prunetia																																				
Prunus spinosa spinosa	1	.	.	.	3	.	.	.	2	1	2	3	3	1	3	2	3	.	2	.	.	2	1	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	1
Clematis vitalba	3	2	.	.	.	1	.	.	.	1	3	+	.	1	1	1	+	1	+	+	2	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Cornus sanguinea s.l.	1	.	2	3	2	1	3	.	3	3	3	2	2	1	2	2	.	2	
Ligustrum vulgare	2	2	.	2	.	2	3	2	2	1	3	+	3	.	3	
Ulmus minor minor	1	+	1	2	.	+	.	2	.	.	.	2	1	
Euonymus europaeus	1	2	1	1	+	.	1	.	+	.	2	
Lonicera caprifolium	+	.	1	1	+	+	.	.	.	1	2	

Tabella 14

Numero rilievo in tabella	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37		
Numero rilievo elaborazione	231	230	229	489	390	141	485	405	270	268	191	269	341	53	346	267	263	174	167	435	272	398	271	392	505	503	358	224	431	278	281	280	279	275	276	277	282		
Altitudine (m)	810	850	845	1000	740	830	975	938	935	925	930	935	805	348	975	775	785	820	788	940	945	865	950	790	1075	1035	995	905	860	790	790	800	795	750	755	810	805		
Esposizione (gradi)	158	158	158	180	113	158	180	180	135	158	225	135	248	23	180	180	158	270	158	180	113	225	113	135	225	225	180	180	180	113	248	225	248	158	135	113	203		
Inclinazione (gradi)	10	15	15	20	5	5	35	20	15	15	10	15	20	20	10	15	10	25	10	20	20	10	10	20	20	25	25	25	20	15	20	10	10	5	5	10	10		
Pietrosità (%)	-	-	-	5	-	-	-	5	20	-	5	10	10	5	5	5	5	5	20	10	5	5	5	-	10	5	20	-	5	5	5	5	10	10	10	15	5		
Roccosità (%)	-	-	-	-	-	-	5	5	5	-	5	5	-	-	5	5	-	15	5	15	5	10	10	-	5	10	5	-	15	5	-	5	5	5	5	5	10	5	
Copertura totale della vegetazione (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	95	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Superficie rilevata (m2)	15	10	15	15	10	80	15	10	15	30	20	15	10	40	8	10	20	15	20	8	15	15	30	15	50	20	20	8	15	80	20	80	80	15	10	15	60		
Numero del cluster	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
<i>Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii</i>																																							
Spartium junceum	4	3	3	.	2	.	.	2	.	.	.	+	.	.	.	3	3	.	1	2	.	.	.	1	.	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cytisophyllum sessilifolium	+	+	1	.	.	.	2	.	.	.	.	+	.	.	2	.	.	1	.	.	+	1	.	+	2	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lonicera etrusca	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Emerus majus emeroides	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
aggruppamento a <i>Rubus ulmifolius</i> e <i>Prunus spinosa</i>																																							
Rubus ulmifolius	2	2	1	5	4	4	1	3	3	3	5	3	4	5	.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	+	1	1	1	1	+	.	1
Prunus spinosa spinosa	+	.	.	.	2	2	3	2	3	3	2	3	.	2	3	3	+
<i>Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri</i>																																							
Juniperus oxycedrus oxycedrus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Cytisus spinescens	1	2	2	.	.	.	.	.	1	.	+	+	.	2	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	+	1	.	+	1	1	1	1	1	.	.	.	1	
Rhamnus saxatilis infectoria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pruno-Rubenion ulmifolii</i>																																							
Asparagus acutifolius	.	.	.	.	.	+	.	1	1	1	+	1	+	.	1	.	2	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+	1	+	.	+	+	
Clematis flammula	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Pistacia terebinthus terebinthus	2	.	.	.	1	1
Ulmus minor minor	.	.	.	1
Rosa sempervirens	2
<i>Pruno-Rubion ulmifolii</i>																																							
Rosa agrestis	.	.	.	1	.	2	.	.	1	+	1	1	1	1	1	1	+	1
Rosa pouzinii	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tamus communis	.	.	.	+	1
Rubia peregrina s.l.
Rubus canescens
<i>Prunetalia spinosae, Rhamno-Prunetea</i>																																							
Crataegus monogyna	1	.	.	2	.	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rosa canina	.	.	.	1	1	.	1	2	.	2	1
Clematis vitalba	3	2	2	2	1	.	.	.	3	+	+	.	.	+
Cornus sanguinea s.l.	2	.	.	.	1
Euonymus europaeus	.	.	.	1
Lonicera caprifolium	.	.	.	1	.	.	.	1	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	1	1	.	.	.	.	.
Malus sylvestris	1	.	1	.	.	.	1

Tabella 15

Numero rilievo in tabella	1	2	3	4	5	6	7	8
Numero rilievo elaborazione	9	293	23	291	35	10	21	14
Altitudine (m)	280	405	475	430	548	268	470	350
Esposizione (gradi)	225	180	270	203	203	293	225	180
Inclinazione (gradi)	5	5	5	5	2	5	2	2
Pietrosità (%)	30	70	60	30	40	40	0	60
Rocciosità (%)	10	20	20	40	30	20	0	20
Copertura totale della vegetazione (%)	50	60	40	60	70	50	50	50
Superficie rilevata (m2)	15	10	40	10	60	10	40	30
Numero del cluster	1	1	1	1	1	1	1	1

Crucianello-Hypochoeridetum achyrophori

Hypochoeris achyrophorus	1	+	2	1	2	2	2	1
Coronilla scorpioides	+	+	+	1	+	+	+	+
Catapodium rigidum rigidum	+	+	+	+	1	.	1	1
Scorpiurus muricatus	.	+	+	+	1	1	1	1
Crucianella latifolia	+	.	+	+	.	+	+	+
Lotus ornithopodioides	.	+	.	+	+	+	.	+

Trachynion distachyae

Bupleurum baldense	.	.	1	.	+	.	+	+
Ononis reclinata	.	.	.	.	.	.	+	.

Trachynetalia distachyae

Linum strictum	+	1	+	+	+	+	+	+
Sideritis romana romana	+	+	+	+	+	.	+	.
Trachynia distachya	+	.	1	.	3	.	2	.

Helianthemetea guttati

Acinos arvensis s.l.	1	1	+	+	1	+	+	1
Euphorbia exigua exigua	r	.	+	1	1	+	1	+
Trifolium scabrum scabrum	+	.	+	+	1	.	+	.
Hippocrepis biflora	+	.	+	.	+	+	.	+
Briza maxima	.	.	+	.	+	.	+	+
Medicago minima	.	.	+	.	1	.	.	+
Trifolium angustifolium angustifolium	.	.	+	.	+	.	+	.
Crupina vulgaris	.	.	+	.	.	.	+	+
Trifolium campestre	.	.	.	.	+	.	+	+
Polygala monspeliaca	r	.	.	+	.	.	.	.
Bromus madritensis	r	.	.	+	.	.	.	.
Odontites luteus	.	+	.	+	.	.	.	.
Campanula erinus	.	.	.	.	+	.	+	.
Crepis neglecta	.	.	.	.	.	.	+	+
Linum trigynum	.	.	.	.	+	.	.	.
Crupina crupinastrum	.	.	.	.	+	.	.	.
Arenaria serpyllifolia serpyllifolia	.	.	.	.	.	.	+	.
Crepis zacintha	.	.	.	.	.	.	.	+

Altre specie

Cephalaria leucantha	+	+	+	+	1	+	+	+
Brachypodium retusum	1	+	1	.	1	2	1	2
Galium corrudifolium	1	+	.	+	1	1	+	+
Urospermum dalechampii	+	+	+	+	+	+	.	+
Blackstonia perfoliata s.l.	+	+	+	.	+	+	+	+
Elaeoselinum asclepium asclepium	+	.	+	+	+	1	+	1
Sherardia arvensis	+	.	+	+	+	+	1	+
Anagallis arvensis arvensis	r	+	+	+	+	.	+	+
Hyparrhenia hirta hirta	2	2	.	2	1	2	.	2
Micromeria graeca s.l.	1	.	+	1	+	+	+	.

Convolvulus cantabrica	+	.	+	.	1	+	+	1
Petrorhagia saxifraga	.	+	+	+	+	.	+	+
Teucrium chamaedrys chamaedrys	1	+	+	.	.	+	.	+
Reichardia picroides	+	.	+	1	+	.	.	+
Carlina corymbosa	+	.	+	.	.	+	+	+
Linum nodiflorum	.	.	+	+	1	.	+	1
Fumana procumbens	1	1	.	1	.	1	.	.
Carex flacca	1	.	+	.	.	1	.	1
Carex caryophyllea	+	.	+	.	.	+	.	+
Hypericum perforatum	+	.	+	.	.	+	.	+
Sanguisorba minor balearica	+	.	.	.	+	+	.	+
Ampelodesmos mauritanicus	.	+	+	1	.	.	.	+
Filago vulgaris	.	.	+	+	+	.	.	+
Avena barbata	.	.	+	.	1	.	+	+
Lotus edulis	.	.	+	.	+	.	+	+
Galactites elegans	.	.	.	+	1	.	+	+
Malope malacoides	1	.	.	.	.	+	.	1
Globularia bisnagarica	1	.	.	.	.	+	.	1
Sixalix atropurpurea grandiflora	+	.	.	.	.	+	.	+
Plantago lanceolata	+	.	.	.	.	+	.	+
Bromus erectus erectus	r	.	+	.	1	.	.	.
Cistus salviifolius	.	1	.	1	.	1	.	.
Eryngium amethystinum	.	+	.	.	+	.	+	.
Tordylium apulum	.	.	+	.	1	.	+	.
Asphodelus ramosus ramosus	.	.	+	.	1	.	.	1
Dactylis glomerata s.l.	.	.	+	.	1	.	.	1
Aethionema saxatile saxatile	.	.	+	.	+	.	1	.
Sonchus bulbosus bulbosus	.	.	+	.	+	.	+	.
Geranium columbinum	.	.	+	.	+	.	+	.
Sedum rupestre rupestre	.	.	+	.	+	.	+	.
Sonchus tenerrimus	.	.	+	.	+	.	+	.
Echium vulgare vulgare	.	.	+	.	r	.	+	.
Urospermum picroides	.	.	.	.	+	.	+	+
Medicago lupulina	+	.	.	.	.	+	.	.
Fumana arabica	+	.	.	.	.	+	.	.
Potentilla recta recta	+	.	.	.	.	+	.	.
Bartsia trixago	+	.	.	.	.	+	.	.
Dorycnium herbaceum	+	.	.	.	.	+	.	.
Odontites vulgaris	r	.	.	.	.	+	.	.
Asperula aristata s.l.	r	.	.	.	.	+	.	.
Silene paradoxa	.	+	.	.	.	.	+	.
Valantia muralis	.	.	+	.	+	.	.	.
Convolvulus pentapetaloides	.	.	+	.	.	.	+	.
Phleum hirsutum ambiguum	.	.	.	.	1	.	+	.
Anemone hortensis hortensis	.	.	.	.	.	.	r	.
Melilotus sulcatus	.	.	.	.	+	.	.	+
Muscari comosum	.	.	.	.	+	.	.	+
Euphorbia spinosa spinosa	.	.	.	.	+	.	.	+
Carex distachya	.	1	.	.	.	.	.	.
Centaurium erythraea s.l.	.	+	.	.	.	.	.	.
Linum bienne	.	+	.	.	.	.	.	.
Daphne gnidium	.	+	.	.	.	.	.	.
Biscutella laevigata laevigata	.	+	.	.	.	.	.	.
Charybdis pancration	.	+	.	.	.	.	.	.
Silene vulgaris s.l.	.	.	1	.	.	.	.	.
Brachypodium rupestre	.	.	+	.	.	.	.	.
Euphorbia peplus	.	.	+	.	.	.	.	.
Ononis pusilla pusilla	.	.	.	+	.	.	.	.
Alyssum campestre campestre	.	.	.	r	.	.	.	.
Anthyllis vulneraria rubriflora	.	.	.	.	1	.	.	.

Loncomelos narbonensis	.	.	.	.	1	.	.	.
Plantago afra afra	.	.	.	.	+	.	.	.
Triticum ovatum	.	.	.	.	+	.	.	.
Nigella damascena	.	.	.	.	+	.	.	.
Melica transsilvanica transsilvanica	.	.	.	.	+	.	.	.
Gladiolus communis s.l.	.	.	.	.	+	.	.	.
Hedypnois rhagadioloides	.	.	.	.	+	.	.	.
Malva cretica cretica	.	.	.	.	+	.	.	.
Bromus lanceolatus	.	.	.	.	+	.	.	.
Trifolium squarrosum	.	.	.	.	+	.	.	.
Tragopogon porrifolius s.l.	.	.	.	.	+	.	.	.
Carthamus lanatus	.	.	.	.	+	.	.	.
Ajuga chamaepitys chamaepitys	.	.	.	.	+	.	.	.
Allium ampeloprasum	.	.	.	.	r	.	.	.
Pulicaria odora	.	.	.	.	.	1	.	.
Prunella laciniata	.	.	.	.	.	+	.	.
Serapias cordigera	.	.	.	.	.	+	.	.
Eryngium campestre	.	.	.	.	.	r	.	.
Vicia sativa s.l.	.	.	.	.	.	.	+	.
Trigonella gladiata	.	.	.	.	.	.	+	.
Poa bulbosa	.	.	.	.	.	.	+	.
Carduus micropterus perspinosus	.	.	.	.	.	.	+	.
Carex halleriana	.	.	.	.	.	.	+	.
Carduus nutans s.l.	.	.	.	.	.	.	r	.
Orobanche minor	.	.	.	.	.	.	r	.
Medicago orbicularis	.	.	.	.	.	.	.	+
Anthemis arvensis s.l.	.	.	.	.	.	.	.	+
Misopates orontium orontium	.	.	.	.	.	.	.	+
Muscari neglectum	.	.	.	.	.	.	.	+
Tripodion tetraphyllum	.	.	.	.	.	.	.	+
Leontodon cichoraceus	.	.	.	.	.	.	.	+
Centaurium maritimum	.	.	.	.	.	.	.	+

Tabella 16

	1	2	3	4	5	6	7
Numero rilievo in tabella	1	2	3	4	5	6	7
Numero rilievo elaborazione	290	292	286	35	38	12	11
Altitudine (m)	423	430	325	548	478	450	400
Esposizione (gradi)	203	203	270	203	180	180	203
Inclinazione (gradi)	15	25	5	20	20	35	35
Pietrosità (%)	30	40	0	40	20	40	50
Rocciosità (%)	60	60	40	30	30	15	20
Copertura totale della vegetazione (%)	100	100	100	100	80	60	55
Superficie rilevata (m2)	15	10	15	60	40	50	50
Numero del cluster	2	2	2	2	2	2	2

Elaeoselino asclepii-Ampelodesmetum mauritanici

Ampelodesmos mauritanicus	5	5	5	4	4	3	3
Elaeoselinum asclepium asclepium	1	.	.	1	2	2	1
Micromeria graeca s.l.	.	.	.	.	.	+	+

Hyparrhenietalia hirtae

Hyparrhenia hirta hirta	+	+	1	.	.	.	1
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---

Lygeo-Stipetea

Brachypodium retusum	+	1	.	2	3	3	2
Dactylis glomerata s.l.	.	.	+	1	1	1	+
Convolvulus cantabrica	.	.	+	+	1	+	+
Charybdis pancration	1	+	1	.	.	.	.
Asphodelus ramosus ramosus	.	.	.	.	.	1	+

Helianthemetea guttati, Trachynetalia distachyae, Trachynion distachyae

Hypochaeris achyrophorus	.	+	+	1	1	2	2
Linum strictum	+	+	.	.	+	+	.
Acinos arvensis s.l.	+	.	.	.	+	1	+
Euphorbia exigua exigua	.	+	.	.	.	1	1
Briza maxima	.	.	+	.	1	.	+
Medicago minima	+	.	.	.	.	.	+
Campanula erinus	.	.	.	.	.	+	1
Sideritis romana romana	.	.	.	.	.	+	+
Trifolium campestre	.	.	.	.	.	+	+
Arenaria serpyllifolia serpyllifolia	.	.	.	.	.	+	+
Trachynia distachya	.	.	.	.	.	.	1
Lathyrus setifolius	.	.	.	.	.	.	+

Altre specie

Sherardia arvensis	+	+	+	.	+	+	+
Pistacia lentiscus	1	1	.	1	.	+	.
Galium corrudifolium	+	.	1	.	1	+	.
Cephalaria leucantha	.	+	.	+	+	+	.
Avena barbata	.	.	+	1	.	1	1
Sonchus tenerrimus	.	.	.	+	+	+	+
Silene vulgaris s.l.	+	+	.	.	.	r	.
Catapodium rigidum rigidum	+	.	.	.	.	1	1
Anagallis arvensis arvensis	+	.	.	.	.	1	+
Crucianella latifolia	+	.	.	.	.	+	1
Lotus ornithopodioides	.	.	+	.	.	1	+
Galactites elegans	.	.	+	.	.	+	1
Scorpiurus muricatus	.	.	+	.	.	+	+
Hippocrepis biflora	.	.	+	.	.	+	+
Filago vulgaris	.	.	+	.	.	+	r
Sonchus bulbosus bulbosus	.	.	.	+	.	+	1
Coronilla scorpioides	.	.	.	.	+	1	1
Cistus salviifolius	+	2	.	.	.	.	.
Asparagus acutifolius	+	.	.	1	.	.	.
Vicia sativa s.l.	+	.	.	+	.	.	.
Spartium junceum	.	1	.	.	1	.	.
Geranium columbinum	.	.	+	+	.	.	.
Trifolium scabrum scabrum	.	.	+	.	.	+	.

Eryngium amethystinum	.	.	+	.	.	.	+
Reichardia picroides	.	.	+	.	.	.	+
Gladiolus communis s.l.	.	.	.	1	+	.	.
Phleum hirsutum ambiguum	.	.	.	+	2	.	.
Urospermum picroides	.	.	.	+	.	.	+
Nigella damascena	.	.	.	.	+	.	+
Geranium purpureum	.	.	.	.	+	.	r
Stachys ocymastrum	.	.	.	.	.	1	2
Ruta graveolens	.	.	.	.	.	1	+
Lotus edulis	.	.	.	.	.	1	+
Aethionema saxatile saxatile	.	.	.	.	.	+	+
Tordylium apulum	.	.	.	.	.	+	+
Echium vulgare vulgare	.	.	.	.	.	+	+
Malva cretica cretica	.	.	.	.	.	+	+
Securigera securidaca	.	.	.	.	.	+	+
Melilotus sulcatus	.	.	.	.	.	+	+
Misopates orontium orontium	.	.	.	.	.	+	+
Lathyrus cicera	+	.	.	.	.	.	.
Daphne gnidium	+	.	.	.	.	.	.
Trifolium angustifolium angustifolium	+	.	.	.	.	.	.
Serapias cordigera	+	.	.	.	.	.	.
Quercus ilex ilex	.	1	.	.	.	.	.
Myrtus communis communis	.	1	.	.	.	.	.
Urospermum dalechampii	.	+	.	.	.	.	.
Serapias vomeracea vomeracea	.	r	.	.	.	.	.
Smilax aspera	.	.	+	.	.	.	.
Centaurium erythraea s.l.	.	.	+	.	.	.	.
Foeniculum vulgare	.	.	+	.	.	.	.
Campanula rapunculus	.	.	+	.	.	.	.
Trifolium glomeratum	.	.	+	.	.	.	.
Biscutella maritima	.	.	r	.	.	.	.
Sedum rupestre rupestre	.	.	.	+	.	.	.
Brachypodium rupestre	.	.	.	.	1	.	.
Melica transsilvanica transsilvanica	.	.	.	.	+	.	.
Convolvulus pentapetaloides	.	.	.	.	.	1	.
Clematis flammula	.	.	.	.	.	+	.
Sisymbrium officinale	.	.	.	.	.	+	.
Euphorbia peplus	.	.	.	.	.	+	.
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	.	+	.
Hordeum murinum leporinum	.	.	.	.	.	+	.
Carlina corymbosa	.	.	.	.	.	+	.
Carthamus lanatus	.	.	.	.	.	+	.
Trifolium resupinatum	.	.	.	.	.	+	.
Petrorhagia saxifraga	.	.	.	.	.	+	.
Anemone hortensis hortensis	.	.	.	.	.	r	.
Allium ampeloprasum	.	.	.	.	.	r	.
Rhagadiolus stellatus	.	.	.	.	.	.	+
Loncomelos narbonensis	.	.	.	.	.	.	+
Linum nodiflorum	.	.	.	.	.	.	+
Blackstonia perfoliata s.l.	.	.	.	.	.	.	+
Tyrimnus leucographus	.	.	.	.	.	.	+
Tripodion tetraphyllum	.	.	.	.	.	.	+
Hypericum perforatum	.	.	.	.	.	.	+
Silene paradoxa	.	.	.	.	.	.	+
Valantia muralis	.	.	.	.	.	.	+
Orlaya grandiflora	.	.	.	.	.	.	+
Mercurialis annua	.	.	.	.	.	.	+
Arum italicum italicum	.	.	.	.	.	.	+
Tragopogon porrifolius s.l.	.	.	.	.	.	.	r
Phagnalon rupestre s.l.	.	.	.	.	.	.	r
Ononis reclinata	.	.	.	.	.	.	r
Orobanche minor	.	.	.	.	.	.	r

Tabella 17

Numero rilievo in tabella	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Numero rilievo elaborazione	99	98	324	314	326	332	329	127	110	107	125	148	104	118	113	114	115
Altitudine (m)	508	513	440	495	480	410	547	820	590	550	826	967	705	785	730	717	715
Esposizione (gradi)	203	203	158	180	203	203	203	180	135	248	203	203	225	180	203	180	180
Inclinazione (gradi)	20	20	20	15	20	20	20	30	30	15	20	20	30	25	5	20	20
Pietrosità (%)	25	30	20	5	20	25	5	10	10	5	25	20	20	30	10	30	30
Rocciosità (%)	15	15	10	25	5	10	5	5	5	10	10	5	5	10	30	20	10
Copertura totale della vegetazione (%)	90	80	90	95	90	90	95	100	100	100	10	100	90	90	90	90	95
Superficie rilevata (m2)	25	60	80	50	120	65	80	40	60	40	50	40	50	60	25	15	25
Numero del cluster	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Erysimo pseudorhaetici-Dasypyretum villosi</i>																	
Dasypyrum villosum	3	+	1	1	2	2	3	4	3	4	3	4	3	2	+	2	1
Bromus madritensis	3	2	1	2	1	3	1	2	1	1	+	+	.	+	.	+	+
Eryngium amethystinum	+	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+	+	.	+	.	1	+
Erysimum pseudorhaeticum	1	1	.	+	.	1	.	1	+	+	+	+	1	+	.	+	.
Plantago afra afra	.	3	1	1	+	+	1	.	.	.	1	.	2	1	1	.	1
Calendula arvensis	.	.	1	+	+	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crepis foetida	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypochoerido achyrophori-Stipetum capensis</i>																	
Stipa capensis	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	5
Triticum ovatum	.	3	2	+	2	2	3	.	+	.	2	.	1	+	+	+	1
Hypochoeris achyrophorus	1	1	2	1	2	2	2	.	+	.	+	.	1	1	+	+	.
Tordylium apulum	1	2	2	1	2	1	2	1	r	+	1	+	1	1	+	.	r
<i>Thero-Brometalia, Taeniathero Aegilopion</i>																	
Avena barbata	3	2	1	+	1	2	2	3	2	2	2	1	+	1	1	1	1
Reichardia picroides	1	1	1	+	1	1	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1
Hedypnois rhagadioloides	+	+	1	1	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	r	+
Vulpia ciliata	.	+	+	1	+	1	+	.	.	1	+	.	.	+	.	.	.
Bartsia trixago	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	+	.	+	+	.	.
Urospermum dalechampii	1	+	1	2	1	+	1	+	+	+	.	+	+	+	+	+	.
Lolium rigidum rigidum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Avena sterilis s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Bromus lanceolatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Stellarietea</i>																	
Galactites elegans	1	1	1	1	1	1	+	2	2	2	1	+	2	+	+	+	+

Anthemis arvensis s.l.	2	2	2	3	2	.	2	+	.	.	+	+	+	2	1	1	1
Nigella damascena	1	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	+
Bromus hordeaceus s.l.	.	.	+	2	+	+	.	2	.	.	.	.	.	+	.	+	.
Anagallis arvensis arvensis	.	.	+	+	1	+	1	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Sherardia arvensis	.	.	+	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geranium molle	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+
Rapistrum rugosum	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago orbicularis	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio vulgaris	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Malva sylvestris sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Echium plantagineum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Reseda phyteuma phyteuma	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Helianthemetea guttati, Trachynetalia distachyae, Trachynion distachyae</i>																	
Trifolium scabrum scabrum	2	3	2	1	2	2	2	1	+	1	1	+	2	1	+	+	+
Medicago minima	2	3	3	3	2	1	2	1	+	1	+	+	2	1	r	.	.
Crepis neglecta	2	2	1	+	1	.	1	+	+	1	1	1	2	1	.	+	+
Trifolium stellatum	2	1	2	2	2	+	3	1	+	1	+	+	2	1	.	.	+
Sideritis romana romana	2	1	+	+	+	1	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+
Acinos arvensis s.l.	1	1	1	+	+	1	+	.	.	+	1	+	2	3	+	+	1
Catapodium rigidum rigidum	2	2	1	+	1	.	1	1	.	.	1	+	2	1	.	.	.
Alyssum campestre campestre	1	1	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	1	+	+	+	+
Arenaria serpyllifolia serpyllifolia	2	1	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Linum strictum	.	.	1	+	+	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	.	.
Ammoides pusilla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	2	+	.	.	.
Lotus ornithopodioides	.	.	1	2	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus setifolius	.	.	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Trachynia distachya	.	.	.	.	+	.	1	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.
Sedum rubens	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Helianthemum salicifolium	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Minuartia hybrida hybrida	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.
Hippocrepis biflora	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Arenaria leptoclados	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.
Scorpiurus muricatus	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bupleurum baldense	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.
Campanula erinus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia exigua exigua	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago bellardii	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Minuartia mediterranea	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Coronilla scorpioides	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Xeranthemum inapertum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ononis reclinata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Trifolium angustifolium angustifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Festuco-Brometea																	
Trifolium campestre	1	+	+	+	+	+	1	1	1	2	1	+	2	+	+	+	+
Convolvulus cantabrica	1	1	2	+	1	.	+	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1
Petrorhagia saxifraga	1	1	+	+	.	+	.	+	+	+	+	+	1	+	+	+	.
Plantago lanceolata	+	+	+	+	2	.	2	.	.	1	1	2	3	3	+	+	1
Phleum hirsutum ambiguum	.	.	.	1	+	1	+	.	3	.	2	2	2	3	+	.	.
Galium corrudifolium	.	.	.	.	+	+	+	1	1	.	+	+	1	.	+	+	.
Micromeria graeca s.l.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.
Allium sphaerocephalon	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	.
Teucrium chamaedrys chamaedrys	.	.	+	.	.	2	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.
Sanguisorba minor balearica	.	.	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene otites s.l.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	+	.
Helichrysum italicum italicum	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.
Medicago lupulina	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	2	.	.
Bromus erectus erectus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.
Brachypodium rupestre	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Koeleria lobata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.
Helianthemum nummularium obscurum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.
Artemisia alba	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Seseli montanum montanum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Eryngium campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Thymus longicaulis longicaulis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Asperula aristata s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Thesium humifusum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Festuca circummediterranea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Altre specie																	
Carlina corymbosa	+	1	2	+	2	2	1	1	1	2	+	+	1	+	1	+	+
Dactylis glomerata s.l.	+	1	1	2	1	1	1	1	1	+	+	+	1	+	+	+	.
Silene vulgaris s.l.	2	1	1	1	1	+	+	+	+	1	+	+	2	1	.	.	.
Carduus micropterus perspinosus	.	.	1	+	1	2	+	1	.	1	1	+	.	2	+	2	+
Verbascum samniticum	1	1	+	+	.	.	.	.	.	1	+	+	+	+	.	1	1
Calamintha nepeta s.l.	+	+	+	+	1	2	1	+	1	1	.	.	+	.	.	.	.
Cynosurus echinatus	.	1	.	.	.	.	+	1	+	2	2	+	1	+	+	+	.
Foeniculum vulgare	+	+	.	1	.	+	.	+	1	+	+	+	.	.	.	.	+
Sixalix atropurpurea grandiflora	.	.	+	2	+	.	+	.	+	.	1	1	1	1	+	.	.

Echium vulgare vulgare	1	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	.	+	+	+	.
Salvia verbenaca	.	.	1	+	.	1	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+
Carthamus lanatus	+	+	1	.	1	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Melica transsilvanica transsilvanica	+	+	+	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	+	+	.	.
Pallenis spinosa spinosa	r	.	+	.	.	.	+	.	+	.	+	+	1	.	+	.	.
Tragopogon porrifolius s.l.	.	.	+	+	+	.	1	+	.	.	+	.	.	r	.	.	.
Onopordum illyricum illyricum	.	+	.	.	.	+	.	+	.	2	+	.	.	.	.	.	+
Centaurea deusta s.l.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	1	2	1	1	.	.
Asparagus acutifolius	.	.	.	+	+	+	+	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.
Pistacia terebinthus terebinthus	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Daucus carota s.l.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Lactuca viminea s.l.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Medicago rigidula	.	.	1	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orobancha ramosa nana	.	.	+	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Euphorbia characias	.	.	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Linaria purpurea	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.
Marrubium incanum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	+	.	.	.	.	+
Sisymbrium officinale	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago polymorpha	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Erodium malacoides malacoides	.	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum hispanicum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.
Orlaya grandiflora	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Silene pendula	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Romulea bulbocodium	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Rostraria cristata s.l.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.
Aethionema saxatile saxatile	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.
Petrorhagia prolifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	r
Centaurea solstitialis solstitialis	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia helioscopia helioscopia	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus asper asper	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus cicera	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Helminthotheca echioides	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orobancha minor	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Vicia hybrida	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum perforatum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Cynoglossum creticum	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hyparrhenia hirta hirta	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Tyrimnus leucographus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium nigrescens nigrescens	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Convolvulus arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.

Tabella 18

Numero rilievo in tabella	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Numero rilievo elaborazione	301	302	71	207	387	75	359	31	354	159	348	370	363	146	143	139	140	195	190	342	150	403	147	152	151	156	124	441	447	154	445	
Altitudine (m)	290	320	380	560	373	380	960	688	565	739	530	850	710	786	786	850	837	850	948	816	1015	1010	927	965	988	890	820	805	1025	880	1012	
Esposizione (gradi)	68	23	360	338	45	23	248	158	225	203	203	203	135	270	180	225	180	158	225	225	248	180	180	203	203	225	203	135	180	203	180	
Inclinazione (gradi)	25	20	15	20	25	20	25	10	20	20	20	20	20	25	30	25	25	25	15	20	20	25	15	20	15	20	20	30	20	25	30	
Pietrosità (%)	20	15	15	20	15	20	40	20	60	25	5	10	70	40	10	30	20	15	30	45	30	40	25	30	10	10	30	30	10	40	10	
Rocciosità (%)	20	40	10	35	5	5	0	30	10	5	5	15	5	10	5	15	5	25	5	10	5	5	5	5	20	25	15	10	20	20	20	
Copertura totale della vegetazione (%)	80	90	90	100	90	90	80	65	60	100	95	80	80	80	90	80	90	90	90	80	90	75	90	80	90	80	60	65	70	75	65	
Superficie rilevata (m2)	50	100	60	80	60	20	50	30	60	50	40	50	30	90	30	60	80	40	50	40	50	50	40	50	50	20	60	50	70	30	50	
Numero del cluster	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
Scorpiuro muricati-Brometum erecti																																
Trachynia distachya	.	1	.	+	3	.	1	2	+	2	.	2	1	+	3	1	2	1	1	.	.	.	1	1	.	.	2	+	.	.	.	
Micromeria graeca s.l.	+	1	+	.	.	.	.	1	.	+	+	.	.	+	+	2	1	.	.	.	.	.	+	+	1	+	+	+	+	+	+
Coronilla scorpioides	+	+	.	+	.	.	+	+	+	.	+	+	+	+	+	1	.	.	.	2	.	+	.	.	.	+	.	+	.	+	.	
Trifolium angustifolium angustifolium	.	.	.	+	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	+	+	.	+	.	1	1	.	+
Scorpiurus muricatus	+	1	.	+	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Scorpiuro muricati-Brometum erecti gastridietosum ventricosi																																
Ampelodesmos mauritanicus	+	+	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Blackstonia perfoliata s.l.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Briza maxima	.	.	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.
Gastridium ventricosum	.	.	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gaudinia fragilis	.	.	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scorpiuro muricati-Brometum erecti variante a Dasypyrum villosum																																
Dasypyrum villosum	1	+	+	.	1	+	1	1	1	2	2	1	3
Scorpiuro muricati-Brometum erecti variante a Globularia bisnagarica																																
Globularia bisnagarica	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Thesium humifusum	.	.	.	+	+	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	1	+	1	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.
Artemisia alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fumana procumbens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sideridenion italicae																																
Asperula aristata s.l.	.	+	.	+	.	.	1	.	.	+	.	+	.	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.		
Potentilla recta recta	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Cytisus spinescens	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	+
Sideritis italica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phleo ambigu-Bromenion erecti																																
Reichardia picroides	+	+	1	.	+	1	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	1	1	+	+	+	+	
Stachys recta s.l.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene otites s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Leontodon rosani	+	+

Hypochaeris achyrophorus	1	1	1	+	1	2	.	2	2	+	2	2	1	+	1	+	+	.	+	2	.	.	+	+	.	+	1	+	+	1	+	.							
Linum strictum	+	+	2	1	1	+	+	.	2	+	+	1	+	+	+	2	+	.	+	+	.	2	2	2	+	+	+	+	+	.	.	+							
Trifolium scabrum scabrum	+	1	.	+	+	+	1	+	1	+	1	+	1	+	+	+	+	.	+	+	+	.	+	+	+	.	+	+	+	1	1	1	1	+	.				
Crepis neglecta	.	+	.	.	+	.	+	1	2	+	+	+	+	+	.	+	+	2	1	.	1	.	1	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	.					
Bupleurum baldense	1	+	+	+	+	1	.	+	+	+	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Catapodium rigidum rigidum	.	+	2	+	+	1	1	1	+	.	.	+	+	.	+	+	1	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago minima	.	2	.	+	+	+	.	1	2	1	+	+	1	.	+	+	+	.	1	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sideritis romana romana	.	+	.	.	.	+	.	+	1	+	.	+	+	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium stellatum	+	+	+	.	2	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+				
Alyssum campestre campestre	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crupina vulgaris	.	+	+	.	+	+	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	+	1	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Xeranthemum inapertum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arenaria serpyllifolia serpyllifolia	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia falcata falcata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hippocrepis biflora	.	+	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ononis reclinata	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia exigua exigua	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus setifolius	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asterolinon linum-stellatum	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium semidecandrum	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Minuartia hybrida hybrida	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum rubens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aira elegantissima	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ammoides pusilla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crepis zacintha	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium brachypetalum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Echinaria capitata	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alyssum alyssoides	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valerianella eriocarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygala monspeliaca	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erophila verna s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hornungia petraea petraea	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crupina crupinastrum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula erinus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Helianthemum salicifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lotus ornithopodioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Linum trigynum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellarietea																																							
Triticum ovatum	.	+	1	+	+	1	.	1	.	1	.	2	2	+	+	+	1	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Avena barbata	.	+	2	1	1	1	.	1	+	1	+	+	.	.	1	1	+	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tordylium apulum	+	2	+	+	+	.	1	+	+	+	1	.	+	.	+	+	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geranium columbinum	+	+	+	+	+	.	+	1	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vulpia ciliata	.	.	1	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sherardia arvensis	+	+	.	.	+	.	1	1	.	.	.	1	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anagallis arvensis arvensis	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Galactites elegans	.	.	+	.	+	1	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	+	1			
Bartsia trixago	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	1	+	+	.	.	.							
Anthemis arvensis s.l.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Pallenis spinosa spinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Muscari comosum	.	.	r	+	.	.	.	1	.	.	.	.	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melilotus sulcatus	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago afra afra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	1	+
Bromus lanceolatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Misopates orontium orontium	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bromus madritensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago rigidula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia peplus	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia sativa s.l.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nigella damascena	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia helioscopia helioscopia	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago orbicularis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Althaea hirsuta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago polymorpha	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hedypnois rhagadioloides	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus aphaca aphaca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crepis foetida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Malope malacoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erodium cicutarium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Reseda phyteuma phyteuma	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crepis sancta sancta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bromus hordeaceus s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Urospermum picroides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Malva nicaeensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Altre specie																																		
Dactylis glomerata s.l.	+	1	2	1	2	1	2	1	1	+	+	2	1	+	1	+	+	2	2	1	+	+	1	1	+	1	+	2	1	1	2			
Petrorhagia saxifraga	.	+	+	.	.	+	.	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene vulgaris s.l.	.	+	1	.	+	+	+	.	+	1	+	+	+	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum perforatum	+	+	.	+	1	.	.	.	+	.	1	+	1	.	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	1	+	+	+				
Carlina corymbosa	.	+	1	.	1	+	.	.	+	1	1	+	1	1	.	+	.	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+				
Sixalix atropurpurea grandiflora	.	1	1	.	2	.	.	+	.	1	1	.	1	2	1	.	1	+	+	2	1	+	1	1	+	1	2	2	1	+
Cynosurus echinatus	.	.	+	1	+	+	+	+	+	+	.	+	1	.	1	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	1	1	+	1	1
Echium vulgare vulgare	+	+	+	+	.	.	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	.
Sedum rupestre rupestre	+	1	r	+	+	.	.	+	1	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+
Stachys germanica salviifolia	+	+	1	.	+	1	+	+	+	.	+	+	+	1	+	+
Carduus micropterus perspinosus	+	+	.	.	+	.	.	+	+	.	+	+	.	.	+	r	.	+	.	.	.	+	1	1	+	1	.	.	1	+
Aethionema saxatile saxatile	.	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	.	+
Centaurea deusta s.l.	.	.	+	+	.	+	.	1	.	.	+	1	+	.	1	.	.	1	1	1	+	+	+	+	+
Sedum sexangulare	.	.	.	+	1	.	1	.	+	.	.	+	+	1	.	.	.	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tragopogon porrifolius s.l.	.	.	+	.	1	+	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Melica transsilvanica transsilvanica	.	.	+	+	.	1	+	.	2	.	+	1	+	.	+	+	+	+	.	.	+	+	.	.

Carthamus lanatus	+	.	+	.	1	.	.	.	.	+	.	1	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	1	+	.	.	+
Anthyllis vulneraria rubriflora	.	.	+	+	1	+	.	1	.	.	.	+	.	+	2	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Leontodon hispidus	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.
Carex flacca	+	+	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	1	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Asparagus acutifolius	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orlaya grandiflora	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	1	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Petrorhagia prolifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Romulea bulbocodium	r	+	.	.	.	r	+	.	1	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+
Lactuca viminea s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Poa bulbosa	.	.	.	1	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Filago vulgaris	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Prunella laciniata	+	+	.	2	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Foeniculum vulgare	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Centaurium erythraea s.l.	+	.	+	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bothriochloa ischaemum	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cota tinctoria tinctoria	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Quercus virgiliana	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Verbascum samniticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Cephalaria leucantha	.	.	.	1	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Linum bienne	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cuscuta planiflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Fraxinus ornus ornus	1	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Odontites vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Lotus corniculatus corniculatus	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Pistacia terebinthus terebinthus	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crataegus monogyna	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elaeoselinum asclepium asclepium	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crepis lacera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hyparrhenia hirta hirta	2	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orlaya daucoides	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygala flavescens	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bromus commutatus	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthoxanthum odoratum odoratum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sesleria autumnalis	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Picris hieracioides hieracioides	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium glutinosum	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salvia verbenaca	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Teucrium capitatum capitatum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamintha nepeta s.l.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Securigera securidaca	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orobancha minor	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula rapunculus	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rosa agrestis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Inula montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ononis spinosa s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Spartium junceum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabella 19

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Numero rilievo in tabella									
Numero rilievo elaborazione	168	169	438	437	135	391	134	394	132
Altitudine (m)	760	740	1070	1075	983	790	960	810	927
Esposizione (gradi)	90	180	203	203	158	135	180	135	158
Inclinazione (gradi)	20	10	20	15	15	20	15	15	20
Pietrosità (%)	45	45	20	5	15	-	35	30	35
Rocciosità (%)	5	5	40	15	25	-	15	5	5
Copertura totale della vegetazione (%)	70	60	45	70	70	70	70	75	80
Superficie rilevata (m2)	80	80	12	50	80	40	80	50	140
Numero del cluster	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>Satureja montanae-Brometum erecti</i>									
Satureja montana montana	3	3	3	+	2	2	2	2	2
Cytisus spinescens	.	+	.	.	+	1	.	+	+
Globularia meridionalis	1	.	.	.	+	.	.	.	+
Asperula purpurea purpurea	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sideridenion italicae</i>									
Potentilla recta recta	.	.	+	1	+	+	.	+	+
Asperula aristata s.l.	+	+	.	.	.	+	.	.	+
<i>Phleo ambigu-Bromenion erecti</i>									
Reichardia picroides	+	+	.	+	+	+	+	+	1
Stachys recta s.l.	.	.	.	.	+	.	+	.	+
Silene otites s.l.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Leontodon rosani	.	.	.	.	.	+	.	1	.
Hieracium piloselloides	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Phleo ambigu-Bromion erecti</i>									
Galium corrudifolium	.	.	+	1	+	1	+	1	+
Koeleria lobata	2	2	.	1	2	+	1	.	2
Festuca circummediterranea	+	.	1	+	1	.	2	.	2
Phleum hirsutum ambiguum	2	1	.	1	.	2	.	1	.
Erysimum pseudorhaeticum	.	.	+	1	.	.	+	+	.
Arabis collina collina	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Artemisio-Bromenalia, Brometalia erecti, Festuco-Brometea</i>									
Bromus erectus erectus	3	3	1	3	3	3	3	3	3
Teucrium chamaedrys chamaedrys	2	1	1	2	+	2	+	1	1
Eryngium amethystinum	+	+	1	+	+	+	+	+	+
Sanguisorba minor balearica	1	1	+	+	+	1	.	1	+
Plantago lanceolata	.	.	.	1	1	1	+	1	+
Trifolium campestre	.	.	.	+	+	1	+	1	+
Thymus longicaulis longicaulis	.	.	+	1	+	+	.	2	+
Teucrium montanum	1	2	.	.	.	+	+	+	+
Convolvulus cantabrica	.	+	.	.	+	+	+	.	1
Urospermum dalechampii	.	+	.	.	.	1	+	1	+
Brachypodium rupestre	+	+	.	.	.	+	.	+	+
Seseli montanum montanum	.	.	+	+	+	.	+	.	.
Helianthemum nummularium obscurum	+	+	.	.	+	.	.	+	.
Hieracium pilosella	+	.	.	1	.	1	+	.	.
Medicago lupulina	+	.	.	+	+	.	+	.	.
Scabiosa columbaria columbaria	.	.	.	.	+	1	+	+	.
Dianthus sylvestris longicaulis	+	+	.	.	.	.	.	.	+
Knautia purpurea	.	.	.	1	.	.	r	.	.
Linum tenuifolium	+	.	.	.	.	.	+	.	.
Carex caryophyllea	.	.	.	.	+	.	+	.	.

Rosmarinetales officinalis, Rosmarinetales officinalis

Globularia bisnagarica	1	1	+	+	1	1	1	1	+
Aethionema saxatile saxatile	.	+	+	+	+	+	+	.	+
Thesium humifusum	1	+	.	.	+	+	+	+	1
Fumana procumbens	+	1	.	.	+	1	+	1	+
Helichrysum italicum italicum	1	2	.	.	+	1	+	1	+
Artemisia alba	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Ononis pusilla pusilla	.	.	+	.	.	.	.	.	.

Helianthemetea guttati, Trachynetales distachyae, Trachynion distachyae

Crepis neglecta	+	.	.	2	+	1	+	+	+
Bupleurum baldense	+	+	+	+	+	+	.	.	+
Acinos arvensis s.l.	.	.	1	1	2	1	2	1	.
Hypochaeris achyrophorus	.	+	.	.	+	+	+	1	+
Catapodium rigidum rigidum	.	+	.	+	.	+	+	+	+
Linum strictum	+	.	.	.	+	2	.	+	+
Trachynia distachya	+	.	.	+	.	1	.	1	+
Trifolium scabrum scabrum	.	.	.	2	.	+	.	+	+
Alyssum campestre campestre	.	.	+	+	+	.	+	.	.
Crupina vulgaris	1	+	.	.	.	.	.	.	+
Coronilla scorpioides	.	.	.	.	+	.	r	.	+
Euphorbia falcata falcata	.	.	.	.	+	.	+	+	.
Scorpiurus muricatus	.	.	.	.	.	1	.	+	+
Bombycilaena erecta	.	.	.	.	.	+	.	+	.
Sideritis romana romana	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Xeranthemum inapertum	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Arenaria serpyllifolia serpyllifolia	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Hippocrepis biflora	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Ononis reclinata	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Linum trigynum	.	.	.	.	+	.	.	.	.

Stellarietea

Triticum ovatum	.	.	.	+	.	.	+	1	+
Geranium columbinum	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Vulpia ciliata	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Sherardia arvensis	.	.	.	.	.	+	.	+	.
Bartsia trixago	.	+	.	.	.	.	.	.	+
Anthemis arvensis s.l.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
Pallenis spinosa spinosa	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Avena barbata	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Anagallis arvensis arvensis	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Muscari comosum	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Misopates orontium orontium	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Euphorbia peplus	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Bromus squarrosus	.	.	.	+	.	.	.	.	.

Altre specie

Petrorrhagia saxifraga	.	.	1	1	+	+	+	+	+
Anthyllis vulneraria rubriflora	+	.	1	+	1	.	+	.	+
Cephalaria leucantha	.	+	.	.	1	+	2	+	3
Inula montana	2	1	.	+	+	+	.	.	+
Carduus micropterus perspinosus	.	.	.	1	+	.	+	+	+
Centaurea deusta s.l.	1	2	+	1	.	+	.	.	.
Sedum sexangulare	.	.	1	1	+	.	+	.	+
Dactylis glomerata s.l.	+	+	.	.	.	.	.	+	+
Silene vulgaris s.l.	.	.	.	.	.	+	+	+	+
Hypericum perforatum	.	.	+	2	+	+	.	.	.
Cynosurus echinatus	.	.	+	2	.	.	+	.	+
Linum bienne	.	.	.	+	+	+	.	+	.

Cerastium ligusticum	.	.	.	+	+	.	+	.	+
Carlina corymbosa	.	.	.	.	.	+	.	+	+
Sedum rupestre rupestre	.	.	.	.	+	.	+	.	+
Melica transsilvanica transsilvanica	+	+	.	.	.	.	.	.	+
Leontodon hispidus	+	+	.	.	+	.	.	.	.
Carex flacca	.	+	.	.	.	+	.	+	.
Asparagus acutifolius	.	+	.	.	.	.	+	.	+
Prunella laciniata	.	.	.	+	.	+	.	+	.
Foeniculum vulgare	.	.	.	.	+	.	+	.	+
Cuscuta planiflora	+	+	.	.	.	.	+	.	.
Fraxinus ornus ornus	+	+	.	.	.	.	.	+	.
Crepis lacera	+	+	.	.	.	.	+	.	.
Genista januensis	1	+	.	.	.	.	.	.	+
Juniperus oxycedrus oxycedrus	+	+	.	.	.	+	.	.	.
Echium vulgare vulgare	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Centaureum erythraea s.l.	.	.	.	r	+	.	.	.	.
Sesleria autumnalis	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Picris hieracioides hieracioides	.	.	.	.	+	.	.	.	+
Cerastium glutinosum	.	.	.	.	.	+	.	+	.
Salvia verbenaca	.	.	.	.	.	+	.	+	.
Ononis spinosa s.l.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Spartium junceum	.	.	.	.	.	+	.	+	.
Helianthemum oelandicum italicum	.	.	2	+	.	.	.	.	.
Clematis flammula	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Stachys germanica salviifolia	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Carthamus lanatus	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Orlaya grandiflora	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Petrorhagia prolifera	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Romulea bulbocodium	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Lactuca viminea s.l.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa bulbosa	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Bothriochloa ischaemum	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Cota tinctoria tinctoria	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Odontites vulgaris	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Lotus corniculatus corniculatus	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Teucrium capitatum capitatum	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Calamintha nepeta s.l.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Quercus pubescens	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus spinosa spinosa	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Rosa pouzinii	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Scrophularia canina s.l.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Ruta graveolens	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Aira caryophyllea caryophyllea	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Rubus ulmifolius	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Gastridium ventricosum	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Loncomelos narbonensis	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Ornithogalum etruscum	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Rosa canina	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Dorycnium herbaceum	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Cytisus scoparius scoparius	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Clematis vitalba	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Crepis setosa	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Leontodon crispus crispus	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Cerastium brachypetalum tauricum	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Filipendula vulgaris	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Herniaria glabra glabra	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Tanacetum corymbosum s.l.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Pteridium aquilinum aquilinum	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Sixalix atropurpurea grandiflora	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Tabella 20

Numero rilievo in tabella	1	2	3	4	5
Numero rilievo elaborazione	165	335	331	145	108
Altitudine (m)	570	415	345	615	615
Esposizione (gradi)	225	225	225	158	180
Inclinazione (gradi)	5	30	25	25	25
Pietrosità (%)	-	20	20	50	40
Rocciosità (%)	-	10	5	20	10
Copertura totale della vegetazione (%)	100	95	95	70	90
Superficie rilevata (m2)	50	50	25	25	30
Numero del cluster	6	6	6	6	6
Hyparrhenia hirta hirta	4	4	5	4	4
Phleum hirsutum ambiguum	+	+	+	1	1
Lygeo-Stipetea					
Dactylis glomerata s.l.	+	1	1	+	+
Amelodesmos mauritanicus	.	+	+	.	.
Festuco-Brometea erecti					
Reichardia picroides	+	+	+	+	+
Convolvulus cantabrica	1	+	1	1	2
Micromeria graeca s.l.	+	2	+	+	1
Trifolium campestre	.	1	1	+	1
Erysimum pseudorhaeticum	.	+	.	+	+
Teucrium chamaedrys chamaedrys	1	.	.	+	2
Plantago lanceolata	+	.	.	.	+
Potentilla recta recta	+	.	.	.	.
Dianthus sylvestris longicaulis	1	.	.	.	.
Thesium humifusum	+	.	.	.	.
Globularia bisnagarica	+	.	.	.	.
Artemisia alba	+	.	.	.	.
Allium sphaerocephalon	.	.	.	r	.
Bromus erectus erectus	r	.	.	.	.
Brachypodium rupestre	.	.	.	1	.
Seseli montanum montanum	.	.	.	.	+
Helianthemetea guttati, Trachynetalia distachyae, Trachynion distachyae					
Hypochaeris achyrophorus	+	2	2	+	+
Trifolium scabrum scabrum	.	1	+	+	1
Trachynia distachya	+	+	1	.	.
Bupleurum baldense	+	.	+	.	+
Linum strictum	+	.	+	+	1
Acinos arvensis s.l.	.	1	1	.	+
Medicago minima	.	1	+	.	1
Catapodium rigidum rigidum	.	1	+	.	+
Arenaria serpyllifolia serpyllifolia	.	+	+	+	.
Alyssum alyssoides	.	+	+	.	+
Ononis reclinata	+	.	.	.	+
Sideritis romana romana	.	1	2	.	.
Trifolium stellatum	.	+	1	.	.
Crepis zacintha	.	+	1	.	.
Crepis neglecta	.	+	+	.	.
Lathyrus setifolius	.	+	.	+	.
Crupina vulgaris	1	.	.	.	.
Hippocrepis biflora	+	.	.	.	.
Helianthemum salicifolium	.	+	.	.	.
Plantago bellardii	.	.	+	.	.
Lotus ornithopodioides	.	.	+	.	.

Scorpiurus muricatus	.	.	+	.	.
Campanula erinus	.	.	.	.	+
Polygala monspeliaca	.	.	.	.	+
Altre specie					
Avena barbata	1	1	1	+	1
Galium corrudifolium	1	+	.	1	2
Asparagus acutifolius	+	+	+	1	.
Urospermum dalechampii	+	+	.	+	+
Galactites elegans	.	+	2	+	+
Eryngium amethystinum	.	+	+	+	+
Clematis flammula	1	.	.	1	+
Sixalix atropurpurea grandiflora	1	.	.	+	+
Petrorhagia saxifraga	+	+	.	.	+
Hypericum perforatum	+	.	.	+	1
Silene vulgaris s.l.	+	.	.	r	+
Tordylium apulum	.	1	+	.	+
Hedypnois rhagadioloides	.	+	1	.	+
Salvia verbenaca	.	+	+	.	+
Carlina corymbosa	.	.	1	+	+
Kengia serotina	1	.	.	.	1
Centaurea deusta s.l.	1	.	.	.	1
Cephalaria leucantha	+	.	.	2	.
Pallenis spinosa spinosa	+	.	.	.	r
Tragopogon porrifolius s.l.	+	.	.	.	r
Bromus madritensis	.	1	+	.	.
Triticum ovatum	.	1	+	.	.
Anagallis arvensis arvensis	.	+	+	.	.
Vulpia ciliata	.	+	+	.	.
Vicia sativa s.l.	.	+	+	.	.
Odontites vulgaris	.	+	+	.	.
Filago vulgaris	.	+	+	.	.
Nigella damascena	.	+	.	.	+
Erodium malacoides malacoides	.	+	.	.	r
Dasypyrum villosum	.	.	1	.	r
Linaria purpurea	.	.	.	1	r
Foeniculum vulgare	.	.	.	+	+
Bartsia trixago	+	.	.	.	.
Anthyllis vulneraria rubriflora	+	.	.	.	.
Pistacia terebinthus terebinthus	+	.	.	.	.
Orlaya daucoides	+	.	.	.	.
Silene paradoxa	+	.	.	.	.
Elaeoselinum asclepium asclepium	+	.	.	.	.
Lotus corniculatus corniculatus	+	.	.	.	.
Calendula arvensis	.	1	.	.	.
Bromus hordeaceus s.l.	.	+	.	.	.
Aira caryophyllea caryophyllea	.	+	.	.	.
Carduus micropterus perspinosus	.	+	.	.	.
Calamintha nepeta s.l.	.	+	.	.	.
Vulpia bromoides	.	+	.	.	.
Sherardia arvensis	.	+	.	.	.
Cerastium ligusticum	.	+	.	.	.
Carthamus lanatus	.	+	.	.	.
Spartium junceum	.	+	.	.	.
Euphorbia characias	.	+	.	.	.
Biarum tenuifolium tenuifolium	.	r	.	.	.
Polygala flavescens	.	.	+	.	.
Plantago afra afra	.	.	+	.	.
Geranium columbinum	.	.	+	.	.
Teucrium capitatum capitatum	.	.	+	.	.

Serapias vomeracea vomeracea	.	.	r	.	.
Helichrysum italicum italicum	.	.	.	+	.
Orlaya grandiflora	.	.	.	+	.
Cuscuta planiflora	.	.	.	+	.
Medicago orbicularis	.	.	.	+	.
Smilax aspera	.	.	.	+	.
Stachys germanica salviifolia	.	.	.	+	.
Linum corymbulosum	.	.	.	+	.
Tyrimnus leucographus	.	.	.	.	1
Bromus commutatus	.	.	.	.	+
Echium vulgare vulgare	.	.	.	.	+

Tabella 21

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Numero rilievo in tabella	357	378	393	395	366	438	364	116	402	136	92	399	423	340	339	356	350	352	353
Numero rilievo elaborazione	995	700	785	818	748	1070	712	780	945	795	345	904	715	730	690	580	522	517	485
Altitudine (m)	180	135	135	158	135	203	135	203	180	158	315	203	225	180	248	225	203	225	158
Esposizione (gradi)	25	15	25	15	35	20	35	35	30	15	25	30	15	50	20	20	25	20	25
Inclinazione (gradi)	80	30	35	30	50	20	30	40	60	15	60	60	40	15	65	10	80	20	10
Pietrosità (%)	5	40	5	20	30	40	80	60	15	30	20	40	50	70	10	80	5	70	80
Rocciosità (%)	35	70	60	60	60	45	60	60	50	60	50	40	40	40	65	70	80	70	85
Copertura totale della vegetazione (%)	20	8	5	10	15	12	5	30	10	50	30	30	10	25	15	6	8	8	8
Superficie rilevata (m2)																			

Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae

Helichrysum italicum italicum	.	2	1	1	2	.	2	2	+	1	2	1	3	3	2	4	4	2	1
Satureja montana montana	3	3	3	3	3	3	3	3	.	2	.	.	.	3	1	.	.	4	5
Micromeria graeca s.l.	.	+	.	.	+	.	.	+	1	+	1	+	1	+	+	.	+	1	1
Fumana procumbens	2	.	1	1	+	.	.	.	1	.	.	1	2	.	+	.	.	.	.
Artemisia alba	.	+	.	.	.	.	.	2	3	3	.	3	.	1	.	.	.	.	.
Thymus longicaulis longicaulis	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Cephalaria leucantha	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Artemisio albae-Saturejon montanae

Globularia bisnagarica	1	+	2	1	.	+	1	.	+	.	.	.	.	+	1	1	+	.	1
Sideritis italica	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	2	1	.	+	.	+	+
Cytisus spinescens	+	+	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Inula montana	.	.	.	1	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Silene otites s.l.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Globularia meridionalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Asphodeline lutea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

Rosmarinetalia officinalis, Rosmarinetea officinalis

Galium corrudifolium	1	2	+	1	+	+	1	+	+	.	1	1	2	1	1	1	+	+	+
Aethionema saxatile saxatile	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	.	+	+	.
Convolvulus cantabrica	1	+	.	.	+	.	+	+	1	+	+	1	+	.	.	+	.	.	+
Crupina vulgaris	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	+	+	.	.
Teucrium montanum	+	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Ononis pusilla pusilla	.	.	+	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Teucrium capitatum capitatum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+
Coronilla minima minima	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Helianthemum apenninum apenninum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Onosma echioides	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Linum tenuifolium	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Altre specie																			
Bromus erectus erectus	1	+	.	1	1	1	+	+	1	+	.	2	+	1	1	1	2	+	+
Eryngium amethystinum	+	+	+	+	+	1	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+
Reichardia picroides	.	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.
Teucrium chamaedrys chamaedrys	2	.	+	+	2	1	+	+	1	+	+	+	+	+	1	1	.	+	.
Erysimum pseudorhaeticum	+	+	+	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+
Sanguisorba minor balearica	+	.	1	.	.	+	+	+	+	.	+	+	+	1	2	1	+	+	+
Phleum hirsutum ambiguum	.	+	1	.	+	.	.	1	.	1	+	+	.	1	+	1	1	1	1
Silene vulgaris s.l.	.	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	.	.
Sedum sexangulare	.	1	+	+	.	1	1	1	+	+	1	2	1	.	.	1	.	+	.
Petrorhagia saxifraga	.	+	+	+	+	1	+	+	.	+	.	.	+	.	+	.	.	r	+
Hypochaeris achyrophorus	.	+	.	+	.	.	+	+	.	1	.	+	+	+	+	+	.	.	1
Urospermum dalechampii	.	+	.	+	.	.	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	.	+
Hypericum perforatum	.	.	+	.	.	+	+	+	+	+	.	+	.	+	+	+	.	1	+
Bupleurum baldense	.	+	+	+	+	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.
Dactylis glomerata s.l.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	+	+	+	.	+	.
Seseli montanum montanum	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.
Festuca circummediterranea	+	.	.	.	1	1	2	2	1	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Avena barbata	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	+	+	.	.	+
Acinos arvensis s.l.	.	.	1	1	.	1	1	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melica transsilvanica transsilvanica	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	+
Coronilla scorpioides	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+
Triticum ovatum	.	1	.	+	1	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trachynia distachya	.	+	1	1	1	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
Centaurea deusta s.l.	.	.	r	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	.
Brachypodium rupestre	1	+	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+	+	2	1	.	.	.	.
Asperula aristata s.l.	+	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Sideritis romana romana	.	1	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	r	.	+
Catapodium rigidum rigidum	.	+	+	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Carlina corymbosa	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	1	+	.	.
Sixalix atropurpurea grandiflora	.	r	.	.	+	.	+	r	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
Asparagus acutifolius	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	+	+	1	+	+	.	1	1	.
Lactuca viminea s.l.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	+	.	+	.	+
Trifolium campestre	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.

Trifolium scabrum scabrum	.	+	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Crepis neglecta	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Alyssum campestre campestre	.	+	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Linum strictum	.	.	+	+	+	.	+	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Medicago minima	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Helianthemum nummularium obscurum	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stachys germanica salviifolia	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	r	+
Cynosurus echinatus	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Pallenis spinosa spinosa	.	r	.	.	r	.	r	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Plantago lanceolata	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Koeleria lobata	.	.	.	+	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anagallis arvensis arvensis	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.
Sedum rupestre rupestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	2	.	.	.	1
Linum corymbulosum	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Potentilla recta recta	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thesium humifusum	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Arenaria serpyllifolia serpyllifolia	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Euphorbia falcata falcata	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Arabis collina collina	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.
Dasypyrum villosum	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Odontites vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Lathyrus setifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	1	+
Linum bienne	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scorpiurus muricatus	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Hieracium pilosella	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthyllis vulneraria rubriflora	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago lupulina	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Galactites elegans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Trifolium stellatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Pistacia terebinthus terebinthus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Lotus corniculatus corniculatus	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leontodon crispus crispus	+	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sherardia arvensis	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tordylium apulum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Hippocrepis biflora	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium piloselloides	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Spartium junceum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Sedum hispanicum	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.

Helianthemum salicifolium	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
Xeranthemum inapertum	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leontodon hispidus	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ononis reclinata	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Linum strictum strictum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Dianthus sylvestris longicaulis	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Allium sphaerocephalon	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Echium vulgare vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Scabiosa columbaria columbaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Orlaya daucoides	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Tragopogon porrifolius s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Euphorbia characias	+	+	+
Quercus pubescens	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus ornus ornus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Genista januensis	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Rubus ulmifolius	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Polygala flavescens	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Melilotus sulcatus	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Minuartia hybrida hybrida	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carduus nutans s.l.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trigonella gladiata	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vulpia ciliata	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene paradoxa	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Cerastium brachypetalum tauricum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Geranium columbinum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Stachys recta s.l.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cuscuta planiflora	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Picris hieracioides hieracioides	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Arenaria leptocladus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Linaria purpurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orlaya grandiflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Rosa pouzinii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Muscari neglectum	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Muscari comosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.
Lathyrus cicera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
Sedum album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
Ceterach officinarum s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
Hyparrhenia hirta hirta	1	1

Scrophularia canina s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Crataegus monogyna	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Bromus commutatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Anacamptis pyramidalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Misopates orontium orontium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Achnatherum bromoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Teucrium flavum flavum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
Rhamnus saxatilis infectoria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Rosa agrestis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Asplenium trichomanes quadrivalens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Veronica arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Sonchus bulbosus bulbosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Ferula glauca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Euphorbia helioscopia helioscopia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Sedum dasyphyllum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Briza maxima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Urospermum picroides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Geranium purpureum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Clematis vitalba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

5.3. Dati stazionali dei rilievi fitosociologici

ID	Num. rilievo in tabella	Num. rilievo elaborazione	Num. tabella Comunità		Data (anno/mese/giorno)	Toponimo della stazione del rilievo	Unità ambientale	Coordinate (Utm x)	Coordinate (Utm y)
1	1	43	9	Ampelodesmo mauritanici-Quercetum virgilianae	20090521	Monte Rinchioso	A	399493	4574855
2	2	42	9	Ampelodesmo mauritanici-Quercetum virgilianae	20090521	Monte Rinchioso	A	398069	4578428
3	3	183	9	Ampelodesmo mauritanici-Quercetum virgilianae	20090708	Monte Reanni	A	398608	4576513
4	4	187	9	Ampelodesmo mauritanici-Quercetum virgilianae	20090708	Monte Feuci	A	399561	4576295
5	5	311	9	Ampelodesmo mauritanici-Quercetum virgilianae	20100513	Belvedere	A	377932	4575742
6	6	201	9	Ampelodesmo mauritanici-Quercetum virgilianae	20090710	Monte Calvo	A	396311	4581227
7	7	200	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis	20090710	Monte Calvo	A	396612	4581877
8	8	455	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis	20100715	Colle Prote	C	369069	4614522
9	9	451	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis	20100715	Mte Nero	C	368020	4613973
10	10	454	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis	20100715	Mte Nero	C	367970	4613680
11	11	177	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis	20090707	Monte Solo	B	373609	4593355
12	12	175	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis	20090707	Monte Rotondo	B	373141	4592831
13	13	246	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis	20090807	S. M.A. dei Morti	C	336009	4651904
14	14	68	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis	20090528	Madonna Monte Vetro	B	386235	4584472
15	15	176	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis	20090707	Monte Rotondo	B	373111	4592827
16	16	179	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis	20090707	Colle Campo Cerquella	B	376339	4591422
17	17	202	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis	20090713	Monte Ravarolo	B	372882	4584930
18	18	181	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis	20090707	Monte Cimate	B	374035	4591689
19	19	389	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis	20100615	Porrone di Cloncio	B	364860	4597313
20	20	266	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis rosetosum arvensis	20090812	Colle S. Giacomo	C	367659	4619397
21	21	217	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis rosetosum arvensis	20090729	Lestra delle Vacche	C	346820	4629368
22	22	219	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis rosetosum arvensis	20090729	Lestra delle Vacche	C	346908	4629405
23	23	449	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis rosetosum arvensis	20100714	Santa Maria Amaseno	C	370097	4621393
24	24	355	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis rosetosum arvensis	20100605	Arsoli	C	337369	4654920
25	25	336	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis rosetosum arvensis	20100524	Colle dite	C	355051	4620653
26	26	407	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis rosetosum arvensis	20100618	Lenano	C	339071	4649860
27	27	428	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis rosetosum arvensis	20100628	Morra Piaglia	C	340400	4646646
28	28	377	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis rosetosum arvensis	20100612	Torre Cajetani	C	356503	4627375
29	29	249	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis rosetosum arvensis	20090807	S. M.A. dei Morti	C	336104	4652010
30	30	237	9	Pistacio terebinthi-Quercetum pubescentis rosetosum arvensis	20090807	S. M.A. dei Morti	C	335609	4652067
31	1	142	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis	20090616	Colle Coppo	D	378003	4620056
32	2	194	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis	20090709	Capo di Monte	D	351540	4630525
33	3	264	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis	20090812	Colle S. Giacomo	C	367628	4619370
34	4	189	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis	20090709	Capo di Monte	D	351574	4630390
35	5	170	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis	20090704	C. Piccione	E	389959	4623334
36	6	343	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis	20100604	Toro di Subiaco	E	344585	4643769
37	7	171	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis	20090704	C. Piccione	E	389782	4623415
38	8	173	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis	20090704	C. Piccione	E	389404	4623675
39	9	172	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis	20090704	C. Piccione	E	389594	4623504
40	10	487	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis	20100729	Mte porcello	D	347965	4636347
41	11	481	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis	20100729	Mte Altuino	D	346880	4636482
42	12	484	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis	20100729	Mte Altuino	D	347177	4636369
43	13	486	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis	20100729	Mte Altuino	D	347690	4636425
44	14	483	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis	20100729	Mte Altuino	D	347073	4636440
45	15	372	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis	20100612	Porciano	D	352082	4624826
46	16	374	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis	20100612	Porciano	D	352161	4624797
47	17	193	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis	20090709	Capo di Monte	D	351590	4630573
48	18	158	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis	20090619	Monte Altuino	D	346408	4636369

49	19	196	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis	20090709	Capo di Monte	D	351350	4630538
50	20	429	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis	20100628	La Prugna	D	338232	4652525
51	21	210	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis	20090728	Fontana Fusa	D	374144	4620691
52	22	153	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis	20090618	Monte Carmine	D	347926	4630089
53	23	209	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis quercetosum cerridis	20090728	Fontana Fusa	D	374170	4620730
54	24	495	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii	20100730	Secca	E	343056	4655914
55	25	490	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii	20100730	Secca	E	342114	4656024
56	26	497	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii	20100730	Secca	E	343645	4655409
57	27	499	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii	20100730	Secca	E	343696	4655615
58	28	491	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii	20100730	Secca	E	342261	4655981
59	29	493	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii	20100730	Secca	E	343468	4655508
60	30	494	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii	20100730	Secca	E	343310	4655724
61	31	492	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii	20100730	Secca	E	342720	4655810
62	32	406	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii	20100618	Antera	E	339620	4651108
63	33	228	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii	20090730	San Mauro	E	354760	4636702
64	34	344	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii	20100604	Toro di Subiaco	E	344656	4643816
65	35	225	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii	20090730	Colloprani	E	355200	4637652
66	36	436	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii	20100630	Marcoro	E	359246	4638059
67	37	433	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii	20100630	Marcoro	E	359257	4637936
68	38	227	10	Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis campanuletosum trachelii	20090730	Colle Capulati	E	354529	4636643
69	1	295	11	Lonicero etruscae-Carpinetum orientalis	20100512	Mte S. Angelo	B	368811	4596554
70	2	383	11	Lonicero etruscae-Carpinetum orientalis	20100615	Scarpe toste	B	364117	4597875
71	3	310	11	Lonicero etruscae-Carpinetum orientalis	20100513	Monte Pastense	B	378244	4588778
72	4	300	11	Lonicero etruscae-Carpinetum orientalis	20100512	Mte S. Angelo	B	369004	4596308
73	5	256	11	Lonicero etruscae-Carpinetum orientalis	20090808	Colle Cocco	B	375400	4590090
74	6	197	11	Lonicero etruscae-Carpinetum orientalis	20090710	Colle le forche	B	394078	4582121
75	7	90	11	Lonicero etruscae-Carpinetum orientalis	20090605	Colle la Fica	B	378073	4592862
76	8	254	11	Lonicero etruscae-Carpinetum orientalis	20090808	Monte Cerquello	B	376113	4591440
77	1	25	12	Myrto-Lentiscetum spartietosum juncei	20090516	Monte Querciolo	A	402023	4575436
78	2	22	12	Myrto-Lentiscetum spartietosum juncei	20090515	Monte Querciolo	A	401933	4574976
79	3	8	12	Myrto-Lentiscetum spartietosum juncei	20090507	Monte Reanni	A	399611	4574471
80	4	17	12	Myrto-Lentiscetum spartietosum juncei	20090514	Pendici Monte Ceschito	A	400173	4574518
81	5	41	12	Myrto-Lentiscetum spartietosum juncei	20090521	Monte Rinchioso	A	398061	4578412
82	6	28	12	Myrto-Lentiscetum spartietosum juncei	20090516	Monte Querciolo	A	402043	4575500
83	7	27	12	Myrto-Lentiscetum spartietosum juncei	20090516	Monte Querciolo	A	402005	4575333
84	8	51	12	Myrto-Lentiscetum spartietosum juncei	20090522	S. Antonio di Castel Nuovo	A	394809	4581599
85	9	36	12	Myrto-Lentiscetum spartietosum juncei	20090520	Monte Maio	A	398900	4577839
86	10	44	12	Myrto-Lentiscetum spartietosum juncei	20090521	Monte Rinchioso	A	399528	4574757
87	1	130	13	aggruppamento a Pistacia terebinthus e Asparagus acutifolius	20090613	Monte Pizzuto	C	365980	4619103
88	2	221	13	aggruppamento a Pistacia terebinthus e Asparagus acutifolius	20090729	Lestra delle Vacche	C	346798	4628782
89	3	109	13	aggruppamento a Pistacia terebinthus e Asparagus acutifolius	20090611	Acuto	C	347469	4628407
90	4	333	13	aggruppamento a Pistacia terebinthus e Asparagus acutifolius	20100524	Peschi di S. Oliva	C	354170	4620913
91	5	323	13	aggruppamento a Pistacia terebinthus e Asparagus acutifolius	20100518	Monte lungo	C	352158	4623830
92	6	222	13	aggruppamento a Pistacia terebinthus e Asparagus acutifolius	20090729	Lestra delle Vacche	C	346695	4629534
93	7	327	13	aggruppamento a Pistacia terebinthus e Asparagus acutifolius	20100520	Monte S. Giorgio	C	347874	4624546
94	8	325	13	aggruppamento a Pistacia terebinthus e Asparagus acutifolius	20100520	Monte S. Giorgio	C	347891	4624386
95	9	328	13	aggruppamento a Pistacia terebinthus e Asparagus acutifolius	20100520	Monte S. Giorgio	C	348281	4624637
96	10	330	13	aggruppamento a Pistacia terebinthus e Asparagus acutifolius	20100520	Monte S. Giorgio	C	348302	4624395
97	11	315	13	aggruppamento a Pistacia terebinthus e Asparagus acutifolius	20100518	Monte lungo	C	352071	4623492
98	12	258	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20090808	Monte Cerrito	B	372446	4589575
99	13	255	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20090808	Colle Cocco	C	375441	4590098
100	14	318	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20100518	Monte lungo	C	351995	4623750
101	15	252	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20090808	Monte Cerquello	B	376279	4591456

102	16	265	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20090812	Colle S. Giacomo	C	368001	4619354
103	17	380	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20100615	Mte Fossa del Monaco	B	365684	4596596
104	18	244	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20090807	S. M.A. dei Morti	C	335914	4651907
105	19	155	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20090619	Monte Altuino	D	345461	4636632
106	20	203	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20090713	Monte Ravarolo	B	372967	4585038
107	21	257	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20090808	Monte Obbico	B	375301	4590861
108	22	259	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20090808	Monte Cerrito	B	372433	4589936
109	23	261	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20090808	Madonna Monte Vetro	B	385640	4585180
110	24	448	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20100714	Santa Maria Amaseno	C	370252	4621817
111	25	262	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20090808	Madonna Monte Vetro	B	385415	4585106
112	26	178	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20090707	Monte Solo	B	373552	4593457
113	27	239	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20090807	S. M.A. dei Morti	C	335178	4652086
114	28	456	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20100715	Mulino papetti	C	368877	4615146
115	29	248	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20090807	S. M.A. dei Morti	C	336114	4652016
116	30	458	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20100715	Mulino papetti	C	368804	4615269
117	31	250	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20090807	S. M.A. dei Morti	C	335938	4652297
118	32	260	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20090808	Monte Cimate	B	374916	4591626
119	33	76	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20090529	Monte Nocella	B	378197	4595757
120	34	235	13	Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii	20090807	S. M.A. dei Morti	C	335420	4651972
121	1	231	14	Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii	20090730	San Mauro	E	354915	4636737
122	2	230	14	Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii	20090730	San Mauro	E	354705	4636670
123	3	229	14	Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii	20090730	San Mauro	E	354716	4636675
124	4	489	14	aggruppamento a Rubus ulmifolii e Prunus spinosa	20100729	Mte Altuino	D	347577	4636435
125	5	390	14	aggruppamento a Rubus ulmifolii e Prunus spinosa	20100616	Il Monte	E	358742	4628638
126	6	141	14	aggruppamento a Rubus ulmifolii e Prunus spinosa	20090616	Colle Coppo	D	377938	4620083
127	7	485	14	aggruppamento a Rubus ulmifolii e Prunus spinosa	20100729	Mte Altuino	D	347346	4636349
128	8	405	14	aggruppamento a Rubus ulmifolii e Prunus spinosa	20100618	Antera	D	339582	4651177
129	9	270	14	aggruppamento a Rubus ulmifolii e Prunus spinosa	20090812	Colle S. Giacomo	D	367400	4620054
130	10	268	14	aggruppamento a Rubus ulmifolii e Prunus spinosa	20090812	Colle S. Giacomo	D	367464	4620038
131	11	191	14	aggruppamento a Rubus ulmifolii e Prunus spinosa	20090709	Capo di Monte	D	351466	4630744
132	12	269	14	aggruppamento a Rubus ulmifolii e Prunus spinosa	20090812	Colle S. Giacomo	D	367404	4620038
133	13	341	14	aggruppamento a Rubus ulmifolii e Prunus spinosa	20100604	Cese cotte	D	343913	4643630
134	14	53	14	aggruppamento a Rubus ulmifolii e Prunus spinosa	20090526	Monte d'Oro	B	389451	4585123
135	15	346	14	aggruppamento a Rubus ulmifolii e Prunus spinosa	20100604	Toro di Subiaco	E	344696	4643834
136	16	267	14	aggruppamento a Rubus ulmifolii e Prunus spinosa	20090812	Colle S. Giacomo	D	367685	4619417
137	17	263	14	aggruppamento a Rubus ulmifolii e Prunus spinosa	20090812	Colle S. Giacomo	D	367564	4619401
138	18	174	14	Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri	20090704	C. Piccione	E	389316	4623625
139	19	167	14	Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri	20090704	Castagna	E	389698	4622921
140	20	435	14	Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri	20100630	Marcoro	E	359218	4638034
141	21	272	14	Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri	20090812	Colle S. Giacomo	E	367696	4620312
142	22	398	14	Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri	20100616	Il Monte	E	358389	4629250
143	23	271	14	Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri	20090812	Colle S. Giacomo	E	367673	4620288
144	24	392	14	Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri	20100616	Il Monte	E	358823	4628933
145	25	505	14	Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri	20100807	Mte Costa	E	354262	4675151
146	26	503	14	Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri	20100807	Le Carbonere	E	353649	4675848
147	27	358	14	Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri	20100607	Pezze lunghe	E	354452	4637865
148	28	224	14	Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri	20090730	Colloprani	E	355226	4637647
149	29	431	14	Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri	20100630	Marcoro	E	359201	4637886
150	30	278	14	Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri	20090813	Vico nel Lazio	E	363112	4627140
151	31	281	14	Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri	20090813	Vico nel Lazio	E	363202	4627170
152	32	280	14	Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri	20090813	Vico nel Lazio	E	363057	4627247
153	33	279	14	Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri	20090813	Vico nel Lazio	E	363070	4627183
154	34	275	14	Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri	20090813	Vico nel Lazio	E	363100	4626913

155	35	276	14	Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri	20090813	Vico nel Lazio	E	363085	4626945
156	36	277	14	Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri	20090813	Vico nel Lazio	E	363112	4627116
157	37	282	14	Chamaecytiso spinescentis-Juniperetum oxycedri	20090813	Vico nel Lazio	E	363225	4627278
158	1	9	15	Crucianello-Hypochoeridetum achyrophori	20090507	Monte Reanni	A	399624	4574439
159	2	293	15	Crucianello-Hypochoeridetum achyrophori	20100509	Mte Pissignano	A	370673	4581913
160	3	23	15	Crucianello-Hypochoeridetum achyrophori	20090516	Monte Querciolo	A	402135	4575369
161	4	291	15	Crucianello-Hypochoeridetum achyrophori	20100509	Collifieri	A	371179	4582394
162	5	35	15	Crucianello-Hypochoeridetum achyrophori	20090520	Monte Maio	A	399723	4577895
163	6	10	15	Crucianello-Hypochoeridetum achyrophori	20090507	Monte Reanni	A	399560	4574498
164	7	21	15	Crucianello-Hypochoeridetum achyrophori	20090515	Monte Querciolo	A	402321	4575175
165	8	14	15	Crucianello-Hypochoeridetum achyrophori	20090514	Pendici Monte Ceschito	A	400214	4574512
166	1	290	16	Elaeoselino asclepii-Ampelodesmetum mauritanici	20100509	Collifieri	A	371126	4582364
167	2	292	16	Elaeoselino asclepii-Ampelodesmetum mauritanici	20100509	Collifieri	A	371179	4582394
168	3	286	16	Elaeoselino asclepii-Ampelodesmetum mauritanici	20100508	Belvedere	A	378022	4575871
169	4	35	16	Elaeoselino asclepii-Ampelodesmetum mauritanici	20090520	Monte Maio	A	399723	4577895
170	5	38	16	Elaeoselino asclepii-Ampelodesmetum mauritanici	20090521	Monte Rinchiuso	A	399019	4577894
171	6	12	16	Elaeoselino asclepii-Ampelodesmetum mauritanici	20090507	Monte Reanni	A	400038	4574845
172	7	11	16	Elaeoselino asclepii-Ampelodesmetum mauritanici	20090507	Monte Reanni	A	399886	4574818
173	1	99	17	Erysimo pseudorhaetici-Dasydryretum villosi	20090609	Monte Pila Rocca	C	345436	4630935
174	2	98	17	Erysimo pseudorhaetici-Dasydryretum villosi	20090609	Monte Pila Rocca	C	345467	4630922
175	3	324	17	Erysimo pseudorhaetici-Dasydryretum villosi	20100520	Monte S. Giorgio	C	347982	4624336
176	4	314	17	Erysimo pseudorhaetici-Dasydryretum villosi	20100518	Monte lungo	C	352054	4624511
177	5	326	17	Erysimo pseudorhaetici-Dasydryretum villosi	20100520	Monte S. Giorgio	C	347874	4624511
178	6	332	17	Erysimo pseudorhaetici-Dasydryretum villosi	20100524	Peschi di S. Oliva	C	354180	4620903
179	7	329	17	Erysimo pseudorhaetici-Dasydryretum villosi	20100520	Monte S. Giorgio	C	348318	4624606
180	8	127	17	Erysimo pseudorhaetici-Dasydryretum villosi	20090612	Monte di Acuto	D	348547	4628830
181	9	110	17	Erysimo pseudorhaetici-Dasydryretum villosi	20090611	Acuto	C	347361	4628697
182	10	107	17	Erysimo pseudorhaetici-Dasydryretum villosi	20090609	Monte Pila Rocca	C	345434	4631116
183	11	125	17	Erysimo pseudorhaetici-Dasydryretum villosi	20090612	Monte di Acuto	D	348034	4628981
184	12	148	17	Erysimo pseudorhaetici-Dasydryretum villosi	20090618	Monte Carmine	D	347501	4630385
185	13	104	17	Erysimo pseudorhaetici-Dasydryretum villosi	20090609	Monte Pila Rocca	C	346030	4630927
186	14	118	17	Erysimo pseudorhaetici-Dasydryretum villosi	20090612	Monte Porciano	C	350988	4624508
187	15	113	17	Hypochoerido achyrophori-Stipetum capensis	20090611	Acuto	C	347626	4628620
188	16	114	17	Hypochoerido achyrophori-Stipetum capensis	20090611	Acuto	C	347619	4628588
189	17	115	17	Hypochoerido achyrophori-Stipetum capensis	20090611	Acuto	C	347674	4628582
190	1	168	18	Sauturejo montanae-Brometum erecti	20090704	Castagna	E	390052	4623132
191	2	169	18	Sauturejo montanae-Brometum erecti	20090704	Castagna	E	390020	4622886
192	3	438	18	Sauturejo montanae-Brometum erecti	20100630	Marcoro	E	359210	4638294
193	4	437	18	Sauturejo montanae-Brometum erecti	20100630	Marcoro	E	359204	4638308
194	5	135	18	Sauturejo montanae-Brometum erecti	20090613	Monte S. Giacomo	E	367141	4620177
195	6	391	18	Sauturejo montanae-Brometum erecti	20100616	Il Monte	E	358823	4628933
196	7	134	18	Sauturejo montanae-Brometum erecti	20090613	Monte S. Giacomo	E	367249	4620099
197	8	394	18	Sauturejo montanae-Brometum erecti	20100616	Il Monte	E	358579	4628953
198	9	132	18	Sauturejo montanae-Brometum erecti	20090613	Monte S. Giacomo	D	367516	4620060
199	10	301	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti gastridietosum ventricosi	20100512	Mte S. Angelo	B	369065	4596297
200	11	302	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti gastridietosum ventricosi	20100512	Mte Beverarello	B	370643	4595526
201	12	71	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti gastridietosum ventricosi	20090529	Monte Nocella	B	378008	4595633
202	13	207	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti gastridietosum ventricosi	20090713	Monte Appiolo	B	375304	4585518
203	14	387	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti gastridietosum ventricosi	20100615	Porrone di Cloncio	B	364839	4597356
204	15	75	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti gastridietosum ventricosi	20090529	Monte Nocella	B	377783	4595683
205	16	359	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti	20100607	Colle Righi	E	353057	4637718
206	17	31	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti	20090520	Monte Feuci	C	400971	4577550
207	18	354	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti	20100605	Arsoli	C	337373	4654787

208	19	159	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti	20090619	Monte della Croce	D	342738	4639585
209	20	348	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti	20100605	Arsoli	C	336770	4656455
210	21	370	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti	20100612	Porciano	D	352076	4624771
211	22	363	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti	20100607	Sp Trevi-Filettino	C	353070	4636067
212	23	146	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti variante a Globularia bisnagarica	20090618	Monte di Acuto	D	347736	4629320
213	24	143	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti variante a Globularia bisnagarica	20090616	Colle Coppo	C	377983	4620000
214	25	139	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti variante a Globularia bisnagarica	20090616	Colle Coppo	D	376876	4620416
215	26	140	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti variante a Globularia bisnagarica	20090616	Colle Coppo	C	377717	4620122
216	27	195	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti variante a Globularia bisnagarica	20090709	Capo di Monte	D	351525	4630539
217	28	190	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti variante a Globularia bisnagarica	20090709	Capo di Monte	D	351528	4630776
218	29	342	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti variante a Globularia bisnagarica	20100604	Cese cotte	D	343920	4643679
219	30	150	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti variante a Globularia bisnagarica	20090618	Monte Carmine	D	347207	4630702
220	31	403	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti variante a Globularia bisnagarica	20100618	Antera	E	339656	4651273
221	32	147	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti variante a Dasypyrum villosum	20090618	Monte Carmine	D	348029	4630124
222	33	152	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti variante a Dasypyrum villosum	20090618	Monte Carmine	D	347648	4630297
223	34	151	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti variante a Dasypyrum villosum	20090618	Monte Carmine	D	347148	4630577
224	35	156	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti variante a Dasypyrum villosum	20090619	Monte Altuino	D	345539	4636505
225	36	124	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti variante a Dasypyrum villosum	20090612	Monte Porciano	D	348026	4628967
226	37	441	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti variante a Dasypyrum villosum	20100702	Costa delle pecore	D	342935	4639639
227	38	447	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti variante a Dasypyrum villosum	20100702	Costa delle pecore	D	343034	4640351
228	39	154	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti variante a Dasypyrum villosum	20090619	Monte Altuino	D	345698	4636377
229	40	445	18	Scorpiuro muricati-Brometum erecti variante a Dasypyrum villosum	20100702	Costa delle pecore	D	343906	4639605
230	1	165	19	Aggruppamento a Hyparrhenia hirta	20090702	Monte Carmine	C	346705	4629536
231	2	335	19	Aggruppamento a Hyparrhenia hirta	20100524	Peschi di S. Oliva	C	354185	4620930
232	3	331	19	Aggruppamento a Hyparrhenia hirta	20100524	Peschi di S. Oliva	C	354227	4620649
233	4	145	19	Aggruppamento a Hyparrhenia hirta	20090618	Acuto	C	347518	4628419
234	5	108	19	Aggruppamento a Hyparrhenia hirta	20090611	Acuto	C	347469	4628407
235	1	357	20	Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae	20100607	Pezze lunghe	E	354464	4637855
236	2	378	20	Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae	20100612	Torre Cajetani	E	356754	4627720
237	3	393	20	Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae	20100616	Il Monte	E	358765	4628930
238	4	395	20	Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae	20100616	Il Monte	E	358514	4628947
239	5	366	20	Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae	20100607	Sp Trevi-Filettino	E	353028	4636163
240	6	438	20	Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae	20100630	Marcoro	E	359210	4638294
241	7	364	20	Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae	20100607	Sp Trevi-Filettino	E	353070	4636080
242	8	116	20	Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae	20090611	Monte di Acuto	E	347724	4629392
243	9	402	20	Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae	20100618	Antera	E	339618	4651207
244	10	136	20	Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae	20090613	Monte S. Giacomo	E	367489	4619467
245	11	92	20	Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae	20090605	Falvaterra	B	377438	4594175
246	12	399	20	Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae	20100618	Antera	E	339903	4650941
247	13	423	20	Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae	20100628	Morra Piaglia	C	340636	4646665
248	14	340	20	Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae	20100604	Cese cotte	E	343843	4643528
249	15	339	20	Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae	20100604	Cese cotte	E	343742	4643489
250	16	356	20	Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae	20100605	Arsoli	C	337365	4654824
251	17	350	20	Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae	20100605	Arsoli	C	336769	4656489
252	18	352	20	Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae	20100605	Arsoli	C	336775	4656437
253	19	353	20	Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae	20100605	Arsoli	E	336813	4656397

Ringraziamenti

I miei ringraziamenti vanno a tutte le persone con cui ho lavorato in questi anni, e senza le quali non sarei stata in grado di concludere questo lavoro. Sono veramente tante, e ciascuno ha dato un contributo importante allo svolgimento di questa ricerca e alla mia crescita formativa.

Ringrazio il Prof. Blasi, che mi ha trasmesso la passione per la ricerca e che ha seguito con entusiasmo tutte le fasi del lavoro, dandomi delle solide basi per affrontare le problematiche relative all'ecologia vegetale. Ne sono riconoscente anche per avermi dato l'opportunità di lavorare in un laboratorio ricco di persone che condividono la stessa passione e che sono sempre disponibili a condividere le loro competenze e professionalità.

Ringrazio Leonardo, Michela e Goffredo per i preziosi consigli sull'impostazione del lavoro; un ulteriore grazie a Leonardo per il confronto sull'inquadramento dei diversi aspetti vegetazionali e per la correzione della bozza di tesi. Ringrazio Eva, Agnese, Edda, Sabina, Riccardo, Mattia, Francesco, Daniela, Emanuela, Francesca, Laura, Teresa, per aver partecipato alla campagna dei rilievi e per essere sempre stati disponibili al confronto. Un ulteriore ringraziamento va ad Edda, Agnese ed Eva, per aver dato un contributo fondamentale alla determinazione delle piante.

A Daniela, Giulia, Laura e Raffaella per il confronto e i suggerimenti nella fase di classificazione ecologica del territorio. A Ilaria, Barbara, Sandro, per il supporto e la disponibilità mostrata in ogni momento. Un ringraziamento speciale a Lillo, il cui lavoro sul clima è stato e sarà sempre di fondamentale importanza per questa e le future ricerche.

Ringrazio il Prof. Pirone per la disponibilità e la pazienza con cui ha letto l'intero lavoro.

Ringrazio il Prof. Guida e Vincenzo Siervo per l'aiuto nell'elaborazione della carta delle forme del territorio. Un ringraziamento a Paola Fortini e Vincenzo Viscosi per il preziosissimo aiuto nella determinazione delle querce.

Infine, sperando di non aver dimenticato nessuno, ringrazio la mia famiglia e Francesco per il sostegno e la pazienza che hanno mostrato standomi vicino in tutte le fasi di questa importante esperienza.