



UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE DIPARTIMENTO SCIENZE
AGRARIE, ALIMENTARI, AMBIENTALI

Corso di Laurea Triennale in Scienze e Tecnologie Agrarie

ANALISI COMPARATIVA DELLA FLORA VASCOLARE DEGLI OLIVETI

GARGANICI IN RAPPORTO ALLA GESTIONE AGRONOMICA

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE VASCULAR FLORA OF GARGANIC OLIVE

GROVES IN RELATION TO AGRONOMIC MANAGEMENT

Studente:

Michele Matassa

Relatore:

Prof.ssa Simona Casavecchia

Correlatore:

Prof. Simone Pesaresi

Dott. Nello Biscotti

Anno accademico 2020-2021

Alla mia famiglia...

INDICE

ANALISI COMPARATIVA DELLA FLORA VASCOLARE DEGLI OLIVETI GARGANICI IN RAPPORTO ALLA GESTIONE AGRONOMICA

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE VASCULAR FLORA OF GARGANIC OLIVE GROVES IN RELATION TO AGRONOMIC MANAGEMENT

1. INTRODUZIONE	pag.1
1.1 Scopi della tesi	pag.1
1.2 Descrizione generale del Gargano	pag.2
1.3 Caratterizzazione geopedologia	pag.4
1.4 Caratterizzazione bioclimatica e biogeografica	pag.6
1.5 Caratterizzazione floristica	pag.7
1.6 Caratterizzazione vegetazionale	pag.7
1.7 Olivicoltura garganica	pag.9
2. AREA DI STUDIO	pag.18
3. MATERIALI E METODI	pag.22
3.1 Rilevamento floristico	pag.22
3.2 Analisi statistiche	pag.22
3.2.1. Calcolo dello spettro corologico	pag.22
3.2.2. Calcolo dello spettro biologico	pag.24
3.2.3. Analisi multivariate delle principali variazioni floristiche degli oliveti in relazione alla gestione	pag.25
3.2.4 Analisi delle specie indicatrici	pag.26
4. RISULTATI E DISCUSSIONI	pag.27
4.1 Spettro biologico	pag.27

4.2 Spettro corologico	pag.34
4.3 PERMANOVA e Analisi delle componenti principali (PCA)	pag.39
4.4 Analisi delle specie indicatrici	pag.42
5. CONCLUSIONI	pag.45
6. BIBLIOGRAFIA	pag.46
7. APPENDICE	pag.48
7.1 Elenco floristico	pag.48

1.INTRODUZIONE

1.1 Scopi della tesi

Per flora si intende l'insieme delle specie presenti in un determinato territorio inteso in senso geografico ed ecologico. Si tratta pertanto del risultato ottenuto dal censimento delle specie vegetali presenti nel territorio indagato.

Particolare valenza può assumere lo studio floristico di un territorio definito sul piano fisico-geografico o ecologico. È il caso degli oliveti garganici, oggetto della presente tesi, che per la loro natura storica e locazione geografica diversificata all'interno del territorio hanno caratteristiche uniche per l'intero territorio italiano.

Le conoscenze attuali sulla flora degli oliveti garganici si devono a un unico studio floristico condotto per la Puglia (*Perrino et al. 2014*) in cui viene fatto riferimento anche ad alcuni oliveti garganici.

Le finalità e i metodi di studio della flora sono cambiati nel corso del tempo in accordo ai diversi contesti culturali in evoluzione e alle mutate esigenze scientifiche. Questi mutamenti portano ogni volta a ridefinire il livello di conoscenze raggiunto, anche per i territori come il Gargano, in cui il livello delle conoscenze è sicuramente da ritenersi soddisfacente. Le finalità odierne degli studi floristici trascendono il puro interesse legato alla semplice conoscenza della consistenza floristica di un determinato territorio e sono orientate verso temi attuali quali: revisioni tassonomiche e nomenclaturali, conservazione della biodiversità vegetale, studi vegetazionali e biomonitoraggio ambientale.

L'Italia, come tutti i paesi dell'UE, ha la responsabilità di monitorare e salvaguardare le specie vegetali, considerate alla stregua di "capitale naturale", presenti nel territorio, così come definito dalle numerose strategie per la biodiversità adottate a livello nazionale (Strategia Nazionale per le Biodiversità, 2010) ed europeo (Strategia europea per la Biodiversità, 2020). Particolarmente importante è la salvaguardia di specie della flora spontanea a rischio di estinzione (IUCN, 2011), spesso endemiche e pertanto presenti in aree circoscritte del territorio italiano alle quali si associano quasi sempre elevate pressioni antropiche a carico dei sistemi naturali in cui vivono.

In ambito agronomico, la presenza o l'assenza di determinate specie permette di fare deduzioni circa la fertilità dei suoli, la presenza o l'assenza di particolari macro e microelementi e la qualità delle acque; in definitiva, possono svolgere il ruolo di bioindicatori sulla qualità dell'ambiente.

L'obiettivo della presente tesi è di fornire un contributo alla conoscenza della flora degli oliveti del Gargano e allo stesso tempo mettere a confronto forme diverse di gestione agronomica quali lo sfalcio, l'aratura, il diserbo e il pascolamento degli stessi per valutare il livello di biodiversità in funzione della pratica agronomica utilizzata. Si intende pertanto dimostrare, attraverso una serie di rilievi floristici, quale lavorazione del terreno sia meno impattante sulla diversità floristica e quindi migliore da un punto di vista ambientale.

La natura acclive degli oliveti storici del Gargano influenza e limita la meccanizzazione indirizzando la quasi totalità degli agricoltori all'utilizzo dei diserbanti e meno frequentemente alla pratica dello sfalcio. Diverso è il discorso nelle zone pianeggianti dove la meccanizzazione fa da padrona e il diserbo viene sostituito dall'aratura. A questi due contesti si aggiunge anche l'oliveto pascolato nel quale le lavorazioni condotte dall'uomo sono sostituite dall'azione degli erbivori che limitano lo sviluppo erbaceo.

1.2. Descrizione generale del Gargano

Il Gargano, detto anche Sperone d'Italia, è una penisola di circa 2.000 km² situata nel nord della Puglia, bagnata per $\frac{3}{4}$ dal Mare Adriatico e che rimane connessa alla piattaforma pugliese attraverso le pianure alluvionali del Tavoliere. Si protende da ovest, delimitata dall'ultimo tratto del Fortore e dal Candelaro, verso est, comprendendo l'arcipelago delle Tremiti, il Parco Nazionale del Gargano (**Figura 1**) e i due grandi laghi di Puglia: il lago di Varano e il Lago di Lesina. L'origine dei due laghi è dovuta all'abbassamento del livello del mare, come era già ipotizzato nella Fisica Appula (Manicone, 1802), "ora è terra dove un tempo era letto di mare", e la geomorfologia del Promontorio "fa emergere i tratti di un'alta montagna squarciata da burroni per la sua natura calcarea che genera i fenomeni carsici delle grave e delle grotte" (Vocino, 1914).

Il Gargano lo si può immaginare come un'isola biologica, geograficamente e soprattutto ecologicamente separato dal resto del territorio della penisola italiana (Sigismondi, 2003). Inoltre l'isolamento bio-geografico ha consentito la conservazione di buone condizioni ambientali determinando così il preservarsi di un numero cospicuo di specie, alcune rare per il resto della regione. Suddividendo il Promontorio in due sezioni, una settentrionale e una meridionale, si può osservare che la parte meridionale, a causa dei numerosi disboscamenti a cui è stata sottoposta (Manicone, 1806), risulta molto più arida del versante settentrionale di cui fa parte la Foresta Umbra.

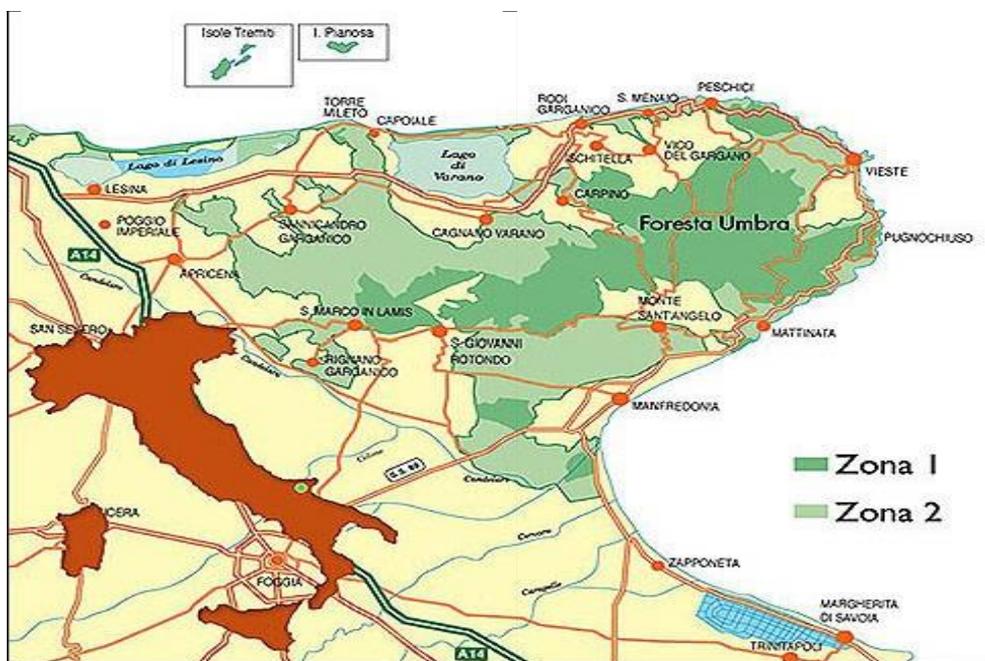


Figura 1 Cartografia del Gargano con riferimento alle zone del Parco Nazionale del Gargano. Fonte: Ente Parco Nazionale del Gargano, 2017.

Dall'analisi della Carta del Valore Naturalistico-Culturale d'Italia (Ispra, 2017) per l'area Gargano emerge uno dei più elevati livelli di naturalità (0,94 – 1), un'elevata molteplicità ecologica (0,49 – 0,64), la più grande percentuale di territorio interessato dalla presenza di aree di rispetto (77,99 – 100) ed un bassissimo impatto antropico (0,00 – 0,01).

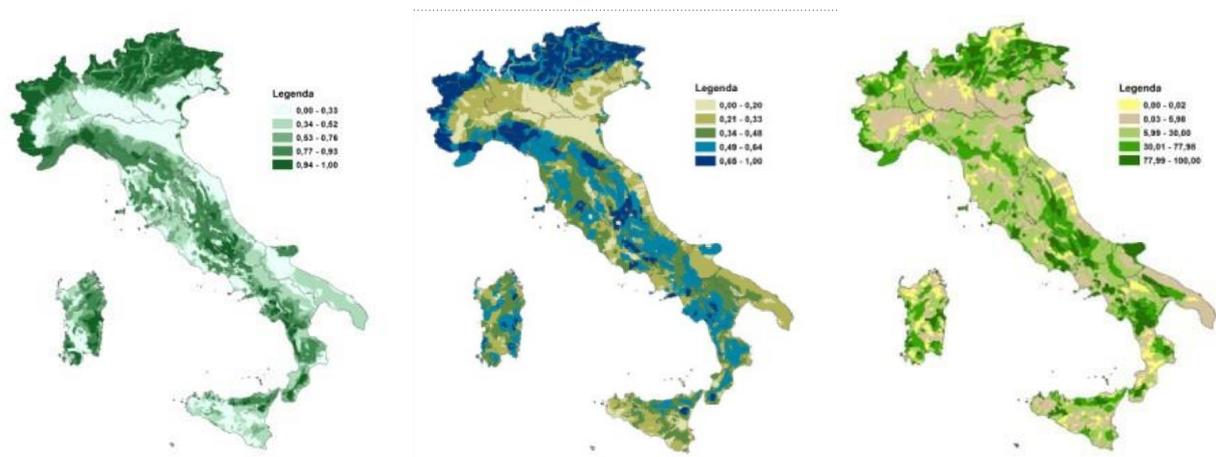


Figura 2: Carte del Valore Naturalistico-Culturale. A destra la carta del livello di naturalità, al centro la carta della molteplicità ecologica e a sinistra la carta delle aree di rispetto (Ispra, 2017).

La maggior parte dell'area garganica fa parte del Parco Nazionale del Gargano dal 1991, e al suo interno presenta 21 aree SIC e ZPS, 21, estendendo l'area sottoposta a tutela a 124. 811 ha. (**Tab.1**).

Restando in tema di aree tutelate, nella recente conferenza di Cracovia (2017) sono state riconosciute due aree patrimonio dell'UNESCO: la Riserva Falascone e la Riserva Umbra, per un totale di 477 ha. Queste due riserve erano già state riconosciute come Foreste Vetuste.

1.3 Caratterizzazione geopedologica

Nel Gargano affiorano prevalentemente rocce carbonatiche (calcari e dolomie) di età compresa tra il Giurassico superiore e Olocene (Morsilli, 2016) appartenenti paleogeograficamente alla Piattaforma Carbonatica Apula, osservabile solo in questo Promontorio e nella Majella (Morsilli, 2016). Il promontorio è attraversato da numerose faglie tra le quali la più rilevante è conosciuta come la faglia di Valle Carbonara (Martinis, 1965; Martinis & Pavan, 1967; Cremonini et al., 1971; Guerricchio & Wasowski, 1992). Da un punto di vista idrogeologico, il carsismo ha permesso l'instaurarsi di una falda acquifera principale che occupa l'intero promontorio garganico (Cotecchia & Magri, 1966; Zezza et al., 1988; Polemio et al., 2000). Solamente tra Vico del Gargano e Ischitella si sviluppa una falda acquifera secondaria data dalla sovrapposizione di terreni permeabili al di sopra di un terreno

impermeabile formato di Marne a Fucoidi (Cotecchia & Magri, 1966; Polemio et al., 2000) dalla quale si originano diverse sorgenti che hanno favorito la coltura degli agrumi. Le vette più alte del Promontorio sono essenzialmente tre: Monte Calvo (1.065 m.s.l.m.), Montenero (1.014 m.s.l.m.) e Monte Spigno (973 m.s.l.m.). Il Gargano, inoltre, include a nord-est il Lago di Varano, posizionato in una depressione originata da una nicchia di distacco di una frana sottomarina di età cretacea (Bosellini et al., 1994) e a nord-ovest il lago di Lesina.

Da un punto di vista pedologico, il Gargano è prevalentemente composto da tre tipi di suoli: Alfisuoli che ricoprono la maggior parte del Promontorio, Mollisuoli, osservabili lungo i perimetri dei laghi di Varano e Lesina e Vertisuoli generalmente diffusi in prossimità del lago di Lesina, Apricena e di Rignano Garganico (Lopez, 2003). Precedentemente, uno studio di carattere pedologico (Lippi-Boncampi, 1958) distingueva diverse fasce pedoclimatiche dovute essenzialmente all'effetto del clima inteso come regime termico e pluviometrico. Le quattro fasce pedoclimatiche sono le seguenti: fascia semiarida, fascia subumida, fascia umida, fascia periumida. Il tipo pedologico più rappresentativo secondo questo studio è quello dei suoli zonali che si differenziano in diversi tipi e sottotipi: terreni umiferi (Bacino dei Laghi di Varano e Lesina), gruppo di terre brune costituito da terre brune forestali, umiferi (boschi interni) di transizione, alluvionali (piane Cagnano, Carpino), e il gruppo delle terre rosse (sui fondi delle doline o sotto le pianure sottostanti i numerosi "rilievi" che il Gargano possiede). Per quanto riguarda la geomorfologia del Promontorio, essa è schematizzabile principalmente in quattro aree: l'altopiano carsico centrale, la regione dei terrazzamenti meridionali, il versante orientale e la regione dei terrazzi nord-occidentali. Per quanto riguarda l'altopiano carsico centrale, la parte centrale del Promontorio si caratterizza per la diffusa presenza di doline a "conca" ed è fondamentalmente il frutto di condizioni climatiche di tipo tropicale (Boenzi et al., 1984). La regione dei terrazzamenti meridionali, invece, comprende l'asse San Marco in Lamis – San Giovanni Rotondo – Manfredonia ed è caratterizzata da ripide scarpate lungo le quali si dirama una fittissima rete di solchi torrentizi; da ricordare sono le due più imponenti valli del Gargano: Valle Carbonara e Valle di Stignano. Per quanto riguarda il versante orientale, per via della sua natura di calcari a scaglia e maiolica, si crea un

reticolo idrografico che segna morfologicamente il paesaggio che si presenta con “coppe” e “valloni”. Le aree più interne di questa zona sono interessanti dalla presenza di formazioni boschive; l’alternarsi di solchi vallivi e l’esposizione dei versanti hanno dato origine a formazioni boschive come faggete, cerrete, leccete, formazioni di tiglio e alloro e acereti. La regione dei terrazzi nord-occidentali è essenzialmente caratterizzata da due altipiani di 250 e 100 m.s.l.m. rispettivamente; sul più alto sorge Sannicandro Garganico, mentre quello più basso è caratterizzato da solchi torrentizi.

1.4 Caratterizzazione bioclimatica e biogeografica

Da un punto di vista climatico, il promontorio del Gargano è caratterizzato da una piovosità notevole, circa il 70% della quale concentrata nel periodo autunno-invernale. Ovviamente questa distribuzione disomogenea di precipitazioni crea condizioni di aridità nel periodo estivo, maggiormente riscontrabile nella zona pedegarganica e nel versante di Sud-Est. Piovosità e temperature quindi variano soprattutto in funzione dell’altitudine. Le classi pluviometriche non possono che seguire la morfologia del territorio, distinguendo aree omogenee secondo le classi di precipitazioni medie annue (Calandro et al., 2002). Le zone termo-pluviometriche individuate per il Promontorio risultano essere 7 (Flagella et al., 2003). Esse variano in maniera repentina dalla fascia costiera, che presenta una temperatura media di 15° e una piovosità di 678,3 mm/annui, alla zona interna che presenta una temperatura media di 12,7° e una piovosità di 912,7 mm/annui. L’unica zona in cui non si registra nessun mese di aridità è quella più interna (Flagella et al., 2003). Per il resto del territorio, più si scende di quota e più le condizioni di aridità si accentuano. Applicando al territorio italiano la Worldwide Bioclimatic Classification System (Rivas-Martinez et. al., 2005), è stato possibile tracciare un inquadramento climatico del promontorio che distingue un macrobioclima mediterraneo lungo la fascia costiera e un macrobioclima temperato nella zona centrale; tale inquadramento è stato confermato da studi recenti (Pesaresi et al., 2014; Pesaresi et al., 2017) che classificano il macrobioclima mediterraneo nei seguenti bioclimi: termomediterraneo superiore lungo la fascia costiera; mesomediterraneo inferiore

lungo la prima fascia interna del promontorio; salendo di quota si afferma il mesomediterraneo superiore. Per il macrobioclima temperato si riscontra la presenza del solo termotipo supratemperato inferiore (prossimità di Monte Calvo e della Foresta Umbra). A livello di ombrotipi, emergono differenze significative. Si riscontrano principalmente tre caratterizzazioni che vanno dal subumido superiore nella zona centrale e mediana del promontorio, subumido inferiore lungo la fascia costiera settentrionale, al secco superiore che comprende la zona meridionale ed orientale del promontorio.

1.5 Caratterizzazione floristica

In rapporto alla superficie e al numero di entità segnalate (circa 2200 secondo Licht, 2008), il Gargano si caratterizza per una elevata densità di specie per chilometro quadrato. Precisamente la densità è di circa 0,92 (Biscotti, 2007), densità notevolmente elevata considerando che a livello regionale questo rapporto scende allo 0,1. Il Gargano quindi concentra l'88,5% della flora pugliese e circa il 31% della flora italiana (come segnalato in Conti et al., 2005).

Altri aspetti caratterizzanti si rivelano anche sul piano tassonomico poiché la flora garganica conterrebbe il 69% delle famiglie della Flora Italiana e il 54,5% dei suoi generi (Biscotti, 2007). Inaspettatamente ridotto è il gruppo delle endemiche, come descritto nel *Podromus della Flora Garganica* (Fenaroli, 1966).

1.6 Caratterizzazione vegetazionale

Il Gargano è fortemente caratterizzato da formazioni boschive: nella fascia costiera, nelle zone esposte a sud-est, nel tratto del promontorio tra Vieste e Mattinata è possibile osservare importanti formazioni a Pino d'Aleppo. Poco più internamente rispetto alla costa sono abbondanti le leccete, le quali ricoprono gran parte del territorio del promontorio sino alla quota di 600 m.s.l.m., per poi lasciare il posto alle cerrete e nella parte più interna alle faggete, il cui nucleo più importante è nella Foresta Umbra. Nel tratto costiero sono stati rilevati anche boschi di Olivastro, oltre a formazioni di macchia a Lentisco o a Spina di Cristo (Casavecchia et al., 2015) e querceti a Quercia di Virgilio e

Orno-Ostrieti, boschi di Castagno e Farnetto o formazioni di Acero napoletano,. Nelle zone più umide e specialmente lungo i solchi vallivi sono stati inoltre rilevati microboschi a dominanza di Alloro, Olmo montano e Tiglio e infine di Caprifico. All'interno del grande complesso forestale di Foresta umbra sono presenti diverse unità boschive, tra le quali le faggete, i carpineti a Carpino bianco e alcune rare formazioni a Tasso e Acero campestre. Nel tratto settentrionale della costa garganica, i due importanti laghi di Varano e Lesina ospitano una importante vegetazione di macchia mediterranea dove si riscontrano cospicue formazioni a Ginepro.

Molte delle tipologie vegetazionali presenti nel Gargano sono riconosciute come habitat di interesse comunitario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE e si rinvencono all'interno dei numerosi SIC (Siti di interesse Comunitario) e ZPS (Zone speciali di protezione) che costituiscono la Rete Natura 2000 del Gargano.

Nella tabella seguente (Tabella 1) viene riportato l'elenco dei SIC e delle ZPS e la superficie territoriale da questi occupata.

Tab.1 Quadro riassuntivo dei Siti di Interesse Comunitario e delle Zone a Protezione Speciale			
Cod. di riferimento	Sic/Zps	Nome del sito	Estensione
IT9110001	SIC	Isola e Lago di Varano	9523 ha
IT9110004	SIC	Foresta Umbra	19130 ha
IT9110007	ZPS	Palude di Frattarolo	279 ha
IT9110008	SIC - ZPS	Valloni e steppe pedegarganiche	30467 ha
IT9110009	SIC - ZPS	Valloni di Mattinata	5843 ha
IT9110010	ZPS	Monte Barone	177 ha
IT9110011	SIC	Isole Tremiti	356 ha
IT9110012	SIC	Testa del Gargano	6095 ha
IT9110014	SIC	Monte Saraceno	223 ha
IT9110015	SIC	Duna e Lago di Lesina - Foce del Fortore	10830 ha
IT9110016	SIC	Pineta Marzini	888 ha
IT9110017	ZPS	Falascione	57 ha
IT9110018	ZPS	Foresta Umbra	30467 ha

IT9110019	ZPS	Sfilzi	69 ha
IT9110024	SIC	Castagneto Pia - Lapolda / Monte La Serra	323 ha
IT9110025	SIC	Manacore del Gargano	1235 ha
IT9110026	SIC	Monte Calvo - Piana di Montenero	5238 ha
IT9110027	SIC	Bosco Jancuglia - Monte Castello	2300 ha
IT9110030	SIC	Bosco Quarto - Monte Spigno	70 ha
IT9110031	ZPS	Lago di Lesina (sacca orientale)	927 ha
IT9110036	ZPS	Ischitella e Carpino	314 ha
Totale superficie riconosciuta SIC/ZPS			124811 ha

1.7 Olivicoltura garganica

La presenza dell'uomo nel promontorio garganico risale a epoche preistoriche antichissime; a sostenere tale tesi ci sono gli innumerevoli siti archeologici che testimoniano i primi insediamenti umani nel Gargano.

La presenza di un'agricoltura intesa nell'accezione moderna risale al periodo del Feudalesimo durante il quale i paesi della costa Nord-orientale del Gargano sono stati per prima soggetti alla proprietà fondiaria e dove di conseguenza troviamo i più antichi rappresentanti dell'agricoltura arborea che pertanto è quasi millenaria. Il motivo di uno sviluppo così antico dell'olivicoltura nel Gargano è da ricercare sia nella dominazione Slava (X-XI secolo) che per vicinanza geografica ha colonizzato prima le coste Nord-Est, sia alla natura fisica della parte nord del promontorio “la fisica costituzione delle nostre province accelerò i progressi naturali del viver civile, e stabilì irrevocabilmente uno stato più regolare di società. Così gli italiani, deposta la selvaggia licenza, diventarono per tempo una nazione di sedentari pastori e agricoltori” (Micali ,1810).

Relativamente più recente, ma molto più intensa, è stata la colonizzazione dei comuni della parte occidentale e meridionale del promontorio dove il prevalere dei terreni pianeggianti ha portato allo sviluppo della cerealicoltura. Pertanto, il paesaggio agrario garganico si è differenziato storicamente da quello del resto della Puglia per la presenza di colture arboree di vario tipo: olivo, vite, agrumi e una miriade di frutti. “I pochi alberi che sono nella Puglia e quei che in maggiore numero sono nel

Gargano, si coltivano, piuttosto con giudizio....sono speciosi e si trovano bene sopra ogni terreno” (Ricchioni G.,1811). Andando avanti negli anni, con la liquidazione dei feudi, gran parte delle proprietà terriere vennero acquistate dai comuni e dalla Chiesa mentre la maggioranza della popolazione era nullatenente. La fame di terra fa prendere di mira le terre comunali e fino agli anni 40' del Novecento si susseguiranno continue usurpazioni che porteranno alla conquista di piccoli appezzamenti da parte di agricoltori nullatenenti. Così, pian piano si iniziò a creare una proprietà contadina di piccole dimensioni spesso delimitata da macere: la piccola proprietà contadina presente ancora oggi nel territorio garganico.

Secondo i dati ISTAT riferiti al censimento del 2010 (**Tab.2**), oggi il paesaggio agrario conta una S.A.U. di 85.745,47 ha su una superficie totale di 210.742,79 ha. Di questa, 34.182,84 ha sono destinati ai seminativi e 17.346,92 ha alle colture arboree legnose. Pur avendo una maggiore superficie destinata ai seminativi, l'economia del promontorio è mossa dall'olivicoltura che con 15.859,25 ha ricopre quasi la totalità delle zone collinari del promontorio fino alle pianure. Di importanza minore sia economica che in termini di superficie, ci sono in ordine decrescente fruttiferi, vite e agrumi.

Caratterizzazione territoriale in ettari tratta da censimento ISTAT 2010 sull'agricoltura.									
Comuni g	Ha totali	Ha S.A.T.	Ha S.A.U.	Seminativi	Arboree				
						Vite	Olivo	Agrumi	Fruttiferi
Cagnano V	16683,65	6709,93	5922,79	1209,65	926,51	7,95	861,72	11,22	45,62
Carpino	8004,94	5126,82	4416,6	456,15	1592,29	-	1588,47	1,84	0,98
Ischitella	8546,08	3092,66	2253,45	407,21	1649,08	10,51	1608,59	10,51	14,54
Manfredon	35453,67	19423,59	18240,83	14889,96	1117,16	127,48	872,36	0,05	117,27
Mattinata	7347,96	4033,32	2816,23	76,62	1055,22	0,22	1016,83	4,02	34,15
Monte Sar	24512,73	9621,29	7687,63	1133,9	1113,75	1,8	1063,83	0,21	47,41
Peschici	4938,95	2087,73	1288,79	106,49	621,08	11,2	606,44	1,74	1
Rignano G	8939,68	5199,68	4824,43	2907,72	464,37	21,1	429,08	0,8	13,39
Rodi Garg	1344,71	592,89	546,69	44,57	448,07	0,04	365,01	82,99	0,03
San Giova	26187,88	16339,12	15059,95	5933,84	2684,49	58,3	2111,21	-	514,89
San Marco	23419,73	9060,59	8168,16	3717,92	584,29	28,64	466,77	0,8	87,55
Sannicand	17335,74	8494,6	8160,09	2675,63	1139,73	2,35	1119,01	-	18,37
Vico del G	11108,22	3060,51	1840,44	391,87	1222,83	5,62	1091,76	65,78	59,62
Vieste	16918,85	11512,82	4519,39	231,31	2728,05	54,33	2658,17	2,89	12,66
Totale	210742,8	104355,6	85745,47	34182,84	17346,92	329,54	15859,25	182,85	967,48

Tab.2: Dati I.S.T.A.T. 2010.

Il Gargano, pur essendo caratterizzato da un paesaggio multi varietale, viene identificato principalmente dalla millenaria coltura dell'olivo con esemplari che in alcune zone raggiungono dimensioni fuori da ogni visione moderna di architettura arborea. La spiegazione va ricercata nella natura fisica del territorio che rappresenta l'habitat d'eccellenza per l'olivastro (*Olea europea* L.). Nella fascia costiera del promontorio, da Capoiale (frazione di Cagnano Varano) a Torre Mileto (frazione di Sannicandro), ci sono dei veri e propri boschi di olivastro che si estendono per chilometri. La stessa cosa si ripete anche in altre zone e ciò fa presupporre che i contadini garganici innestarono intensamente i numerosi olivastri che spontaneamente crescevano nella macchia mediterranea “pioniere silenzioso nella conquista di nuovi spazi coltivabili” (Bevilacqua , 1996). Le tracce di questo fenomeno sono ancora oggi visibili nelle colline di Vico del Gargano, Ischitella, Cagnano Varano, Sannicandro e Vieste. Qui si trovano campagne olivetate con olivi a distribuzione irregolare, senza alcuna geometria d'impianto. L'irregolarità geometrica degli impianti (**Figure 3-4**) e la conformazione strutturale contorta di questi olivi (**Figure 5-6-7**) sono una dimostrazione quasi inequivocabile della pratica colturale utilizzata dagli agricoltori garganici.



Figura 3-4: Uliveti secolari in agro di Ischitella.



Figura 5-6: Olivi secolari in agro di Vico del Gargano.



Figura 7: Olivo secolare in agro di Vico del Gargano.

L'espansione della coltura dell'olivo inizia sotto il regno dei Borboni e prosegue, con ritmi più intensi, dopo l'Unità d'Italia, sostituendosi gradualmente alla vite che, nella seconda metà dell'Ottocento, è intensamente compromessa da alcune fitopatie. A questo incremento ha contribuito la serie di incentivi economici resi disponibili dalla Società Economica di Capitanata che offriva venti ducati per ogni 300 alberi piantati. Si può asserire che l'epoca dell'olivo, rispetto a tutta l'evoluzione colturale a cui si assiste in Puglia, è sicuramente quella più antica e che subisce da più lungo tempo lo sfruttamento da parte dell'uomo. Nel Gargano meridionale, in particolare nella zona di Manfredonia, Mattinata e nelle colline di Cagnano Varano e San Giovanni Rotondo, nella coltivazione dell'olivo è importante la consociazione con il mandorlo: “In questa zona merita una particolarissima attenzione la consociazione dell'olivo col mandorlo, come vedesi ad Est di Manfredonia e altrove” (Nardini,1914). Nella parte settentrionale del Gargano l'olivo è invece consociato con il carrubo. Tale consociazione è ancora oggi apprezzabile in alcune zone che ancora resistono alla moderna agricoltura monovarietale.

Le cultivar riconosciute storicamente per il territorio garganico sono: Ogliarola garganica, Oliva dolce, Tremitigna, Spagnola e Provenzana. Di queste, quella più diffusa è ancora oggi l'Ogliarola insieme alle varietà Frantoio e Leccino che dagli anni 50' hanno colonizzato le pianure.

Nelle colline garganiche, gli oliveti avevano sistemazioni identiche a quelle del vigneto; tuttavia, in alcuni paesi, era frequente una rudimentale sistemazione a ciglioni, unica soluzione per regimare terreni con pendenze molto elevate (**Figura 8**).

Per quanto riguarda la concimazione, erano scarsissimi gli apporti in quanto in epoca storica gli alti prezzi degli agrumi facevano concentrare tutte le risorse nella produzione agrumicola “sarebbe stato vano il credere che la benché minima parte di letame in questi paesi fosse devoluta a pro dell'ulivo” (Nardini G.,1914). Una tecnica utilizzata fino alla metà del secolo scorso era il “parcaggio con gli ovini”, che consisteva in una sorta di contratto stipulato tra il proprietario di bestiame e il padrone del fondo su cui il pascolo doveva esercitarsi. In questo contratto si stabiliva il numero di potatori che giornalmente dovevano lavorare affinché venisse procurata agli animali una determinata quantità di

“frasca”.

Le lavorazioni del terreno erano superficiali, di solito bastava un'aratura annuale con aratro a chiodo. Questa aratura era completata dalla zappatura manuale dei contadini che dissodavano la terra nella vicinanza dell'albero dove l'aratro lasciava sempre un po' di terreno sodo. In caso di pascolo, non veniva effettuata l'aratura e il controllo delle erbe era affidato allo sfalcio, azione che un tempo veniva fatta a mano con l'ausilio della falce. Altra lavorazione praticata nelle zone siccitose, era la formazione di una conca attorno alla pianta per facilitare la raccolta delle acque piovane. Oltre queste lavorazioni del terreno, la cura culturale fondamentale era, ed è ancora oggi, la potatura. Questa in passato veniva fatta ogni 2/3 anni e il potatore conferiva alla pianta una forma a cilindro cavo in cui i rami periferici sono quasi tutti pendenti e vengono denominati “pennaglie”. Le cure miravano alla crescita di più branche principali chiamate anticamente “colonne”. Questo conferiva alla pianta una struttura geometrica quasi perfetta “Il potatore garganico è, in generale, maestro nell'arte sua; ad esso non difetta un certo senso di estetica, che lo rende spessissimo un vero e proprio artista...” (Nardini G.,1914). Tale sistema di potatura era fondamentale per consentire di effettuare la “battitura” con l'ausilio di vere e proprie mazze di orno o nocciolo. in quanto i rami non erano tra loro intrecciati e non creavano ostacoli al passaggio della mazza. La raccolta vera e propria era affidata al lavoro delle donne che raccoglievano a mano le olive cadute. Per facilitare la raccolta sotto la chioma dell'albero si creavano delle “arie” ben pulite, liberate dai sassi, che permettevano una raccolta agevole. Tutte queste tecniche tradizionali si sono modificate nel tempo a causa meccanizzazione; alcune di queste, come ad esempio il “parcaggio degli ovini”, si sono perse con l'utilizzo dei concimi.

Attualmente, l'olivicoltura garganica presenta differenti gestioni agronomiche a seconda del tipo di orografia e del livello di meccanizzazione aziendale. Pratica che accomuna un po' tutti i piani di gestione sono la concimazione e la difesa da parassiti. La prima, si pratica da anni con l'ausilio di concimi di sintesi (Nitrato ammonico, solfato ammonico, concimi a base di ferro e altri).

Attualmente, la raccolta viene effettuata attraverso l'ausilio di pettini meccanici e, dove possibile, vengono utilizzati scuotitori che attraverso un braccio meccanico scuotono direttamente le branche

principali e fanno cadere le drupe nelle apposite reti. Questo tipo di raccolta condiziona notevolmente il sistema di potatura che non mira più a isolare i rami della chioma, ma cerca di tenere la pianta bassa il più possibile, in modo da non dovere salire in alto durante la raccolta.

Tutto questo determina una riduzione dell'attività di potatura e una maggiore quantità di piante potate nella stessa quantità di tempo.

La gestione agronomica del suolo dell'oliveto è cambiata notevolmente nel tempo a causa della meccanizzazione che varia in funzione dell'orografia e della natura pedologica. Con la meccanizzazione, tecniche come lo sfalcio e l'aratura, dove ancora utilizzate, vengono effettuate con l'ausilio di macchine taglia erba e con trattori. Se per le zone pianeggianti il controllo delle erbe infestanti avviene attraverso l'utilizzo dell'aratro o del tiller, in collina, nella maggior parte dei casi, vengono utilizzati diserbanti che riducono i costi di lavorazione e sono molto efficaci nell'eliminazione dello strato erbaceo. Rare ma ancora osservabili sono gli uliveti dove per il controllo delle erbe infestanti si pratica lo sfalcio o ancor più raramente il pascolo.



Figura 8: Sistemazione a ciglioni in agro di Mattinata.

Gli uliveti più vecchi si concentrano nel versante settentrionale del promontorio, nel territorio di Vieste, Vico del Gargano, Ischitella e Carpino. Altri nuclei consistenti si riscontrano nel territorio di

Mattinata. La distribuzione degli oliveti “Incomincia presso il Lago di Lesina, circonda il Lago di Varano, fino a Vico, ad intervalli, forma le due vaste zone nella vallate di Vico e Peschici, indi segue il vasto meraviglioso cerchio, che contorna Vieste, ricomincia poi, a Mattinata, donde si estende ininterrottamente per la contrada Macchia, Mattine e per i territori a valle...fino a sotto Rignano.....,contorna il Gargano in modo da rinchiudere tutta la vasta e meravigliosa regione dei boschi”(Cassitto R.,1914).

La superficie olivetata comincia a diventare significativa già dal 1850; prima di questa data le fonti disponibili segnalano 530 ha nel territorio di Vieste e appena 200 ettari nel territorio di Vico del Gargano. Nel 1870 si stimano per tutto il Gargano 6000 ha, che diventeranno 8250 nel 1913 (Biscotti, 1993). In un secolo di storia gli oliveti garganici sono cresciuti di circa 12.000 ha: nel 1970 gli oliveti per il Gargano coprivano una superficie di 17.637,83 ha (Dati I.S.T.A.T.) (**Tab.3**).

Tab.3 Dati I.S.T.A.T. Censimenti				<i>Variazione</i>
<i>Comune Garganico</i>	<i>Ha oliveti per comune</i>			
	<i>1970</i>	<i>2000</i>	<i>2010</i>	
Cagnano Varano	1978,84	1050,12	861,72	-1117,12 ha
Carpino	1299,16	2203,55	1588,47	+289,31 ha
Ischitella	1532,35	1770,6	1608,59	+76,24 ha
Manfredonia	1022,47	1066,43	872,36	-150,11 ha
Mattinata	1381,2	1503,31	1016,83	-364,37 ha
Monte Sant'Angelo	1352,38	1119,18	1063,83	- 288,55 ha
Peschici	671,17	704,28	606,44	- 64,73 ha
Rignano Garganico	863,44	687,71	429,08	-434,36 ha
Rodi Garganico	407,5	426,7	365,01	-42,49 ha
San Giovanni Rotondo	1795,32	2150,14	2111,21	+ 315,89 ha
San Marco il Lamis	318,61	374,83	466,77	+ 148,16 ha
Sannicandro Garganico	1558,73	1089,49	1119,01	-439,72 ha
Vico del Gargano	1635,5	1772,07	1091,76	-543,74 ha
Vieste	1821,16	2836,15	2658,17	+837,01 ha
Totale	17637,83	18754,56	15859,25	-1778,58 ha

Nella tabella 3 si riportano i dati degli ultimi 50 anni, dal censimento I.S.T.A.T. del 1970 agli ultimi due registrati nel 2000 e nel 2010, che testimoniano le variazioni in ha della superficie olivicola. Facendo un bilancio generale su tutto il territorio garganico, si nota un aumento di superficie tra gli anni 70 del '900e gli anni 2000 a cui segue una brusca decrescita. La crescita in termini di superficie registrata nel trentennio 1970-2000 è dovuta alla nascita di nuovi impianti in pianura, in particolare

nelle aree pianeggianti dei comuni di Vieste (1014,99 ha), Carpino (904,39 ha), San Giovanni Rotondo (354,82 ha) e Ischitella (238,25 ha). Altri comuni non aventi zone pianeggianti hanno invece registrato nel tempo una decrescita costante: Cagnano (928,72 ha), Sannicandro (469,24 ha), Monte Sant'Angelo (233,2h a), Rignano (175,7 3ha). Durante lo stesso periodo si è verificato un vero e proprio “esodo” verso le pianure tant'è che tante zone collinari sono state man mano abbandonate come risulta nel censimento del 2010.

I paesi che hanno subito più duramente lo spopolamento sono quelli collinari che non hanno potuto espandersi nelle pianure. I più colpiti sono Cagnano e Sannicandro che hanno continuato a perdere superficie olivicola ininterrottamente dal 1970 al 2010 perdendo rispettivamente 1.117,12 ha e 439,72 ha. Vico del Gargano, nonostante una leggera risalita dal 1970, nel complesso ha perso 543,74 ha e insieme ai precedenti è uno dei paesi che ha più subito l'abbandono. Complessivamente, tutti i paesi garganici che hanno un territorio collinare hanno subito l'abbandono; esempi lampanti sono Carpino, Vieste e Ischitella che, anche essendo in attivo nel bilancio generale, hanno perso parecchie zone collinari; Carpino (645,08 ha), Vieste (177,98 ha), Ischitella (162,01 ha). Sembra che l'abbandono delle colline sia, come dimostrato dai dati, un processo inesorabile. A questo processo ha contribuito la meccanizzazione agricola che accorciando i tempi di lavoro ha reso le colline terra non fertile per un'agricoltura più intensiva.

Grazie all'estensione considerevole degli oliveti nel Gargano, l'olivicoltura occupa un tassello fondamentale costituendo così un habitat unico nel suo genere, dimora di numerose specie erbacee che più o meno intensamente si sono adattate nel tempo alle lavorazioni del suolo sempre più impattanti e meno conservative.

2.AREA DI STUDIO

L'area in cui sono stati condotti gli studi floristici oggetto della presente tesi comprende i nuclei più vecchi dell'olivicoltura garganica mentre i nuovi impianti non sono stati presi in considerazione; i rilievi sono eseguiti in oliveti ricadenti nelle seguenti località: Vico Del Gargano, Vieste, Rignano, Ischitella, Sannicandro, Cagnano e Carpino.

Nella seguente tabella viene specificato il tipo di gestione a cui gli oliveti indagati sono sottoposti.

Rilievo	Sito	Lavorazione	N	E	Esposizione	Altitudine (m.s.l.)	Orografia (Pendenza-%)
1	Zona Pasinaccio-Vico del Gargano-	Sfalcio	41°54.824	15°58.595	Ovest	238	Versante (10%)
2	Zona Pasinaccio-Vico del Gargano	Diserbo	41°54.824	15°58.595	Ovest	238	Versante (10%)
3	Zona Campanaro-Vieste-	Aratura	41°53.853	16°05.791	Sud-Est	43	Pianura
4	Zona Campanaro-Vieste-	Diserbo	41°53.836	16°05.753	Sud-Est	43	Pianura
5	Periferia Vieste	Sfalcio	41°50.137	16°10.939	Sud-Est	37	Pianura
6	Zona Matine-Incrocio da Vieste per Mattinata-	Sfalcio			Sud-Est	35	Pianura
7	Zona Coppa Maria-Vico del Gargano-	Diserbo	41°53.818	15°58.750	Est	285	Versante (30%)
8	Zona Chianche Lisce-Vico del Gargano-	Sfalcio	41°54.166	15°56.250	Nord-Ovest	320	Pianura
9	Zona Calenella-Vico del Gargano-	Pascolo	41°55.629	15°59.080	Nord	45	Pianura
10	Zona Malannogna Vico del Gargano-	Diserbo	41°55.308	15°56.557	Nord-Est	192	Versante (5%)
11	Periferia Carpino	Aratura	41°51.990	15°49.619	Nord	55	Pianura
12	Periferia Cagnano Varano	Pascolo	41°50.254	15°46.457	Nord	61	Versante (15%)
13	Zona Crocifisso-Ischitella-	Pascolo	41°53.417	15°48.150	Nord-Ovest	16	Versante (5%)
14	Zona Mastrocianni-Vico del Gargano-	Aratura	41°53.105	15°57.039	Sud	378	Versante (15%)
15	Zona San Biagio-Vico del Gargano-	Sfalcio	41°55.556	15°56.606	Est	139	Versante (5%)
16	Zona Montenero-Vico del Gargano-	Sfalcio	41°54.927	15°55.854	Nord	209	Versante (5%)
17	Periferia Cagnano Varano	Pascolo	41°49.580	15°47.137	Nord	184	Versante (15%)
18	Sotto Rignano	Aratura	41°40.148	15°40.159	Sud	293	Versante (5%)

	Garganico						
19	Sotto Rignano Garganico	Aratura	41°39.868	15°39.773	Sud	246	Versante (5%)
20	Masseria Palagano-Rignano Garganico	Pascolo	41°39.873	15°36.714	Sud	218	Pianura
21	Masseria Palagano-Rignano Garganico	Pascolo	41°39.873	15°36.714	Sud	218	Pianura
22	Tenuta Tancredi-Rignano Garganico	Pascolo	41°39.854	15°34.757	Sud-Ovest	45	Versante (10%)
23	Strada Sannicandro Cagnano-	Sfalcio	41°50.038	15°35.392	Nord	259	Pianura
24	Strada Sannicandro Cagnano-	Sfalcio	41°50.037	15°44.365	Nord	167	Versante (10%)
25	Zona Niuzi - Ischitella-	Diserbo	41°53.402	15°51.820	Sud-Ovest	109	Versante (30%)
26	Zona Niuzi-Ischitella-	Sfalcio	41°53.402	15°51.820	Sud-Ovest	109	Pianura
27	Casino Ventrella-Ischitella-	Aratura	41°53.707	15°51.815	Ovest	104	Pianura
28	Zona Vasto-Vico del Gargano-	Sfalcio	41°53.252	15°58.855	Est	334	Versante (10%)
29	Zona Passerella-Vico del Gargano-	Sfalcio	41°54.939	15°57.904	Ovest	283	Versante (20%)
30	Zona Passerella-Vico del Gargano-	Diserbo	41°55.058	15°57.979	Nord-Ovest	254	Versante (20%)
31	Zona Passerella-Vico del Gargano-	Diserbo	41°55.086	15°58.026	Nord-Est	235	Versante (30%)
32	Zona Passerella-Vico del Gargano-	Diserbo	41°55.254	15°58.153	Nord-Est	193	Versante (30%)
33	Zona Passerella-Vico del Gargano-	Sfalcio	41°55.254	15°58.153	Nord-Est	193	Versante (30%)
34	Zona Difesa-Vico del Gargano-	Sfalcio	41°55.660	15°57.964	Nord-Ovest	63	Pianura
35	Zona Difesa-Vico del Gargano-	Diserbo	41°55.660	15°57.964	Nord-Ovest	63	Pianura
36	Zona Calenella-Vico del Gargano-	Aratura	41°55.698	15°58.736	Nord-Est	43	Versante (5%)
37	Zona Difesa-Vico del Gargano-	Sfalcio	41°55.660	15°57.964	Nord	265	Versante (5%)
38	Zona Difesa-Vico del Gargano-	Aratura	41°55.660	15°57.964	Nord-Ovest	63	Pianura

Tab.4. Dati rilievi.

Gli oliveti oggetto d'indagine sono situati a quote comprese tra 35 m s.l.m. e 320 m con variazioni orografiche e di esposizione notevoli. Essi si collocano prevalentemente nel settore settentrionale del promontorio (33 oliveti) mentre i restanti 5 oliveti sono situati nel settore meridionale (**Figura**

9).

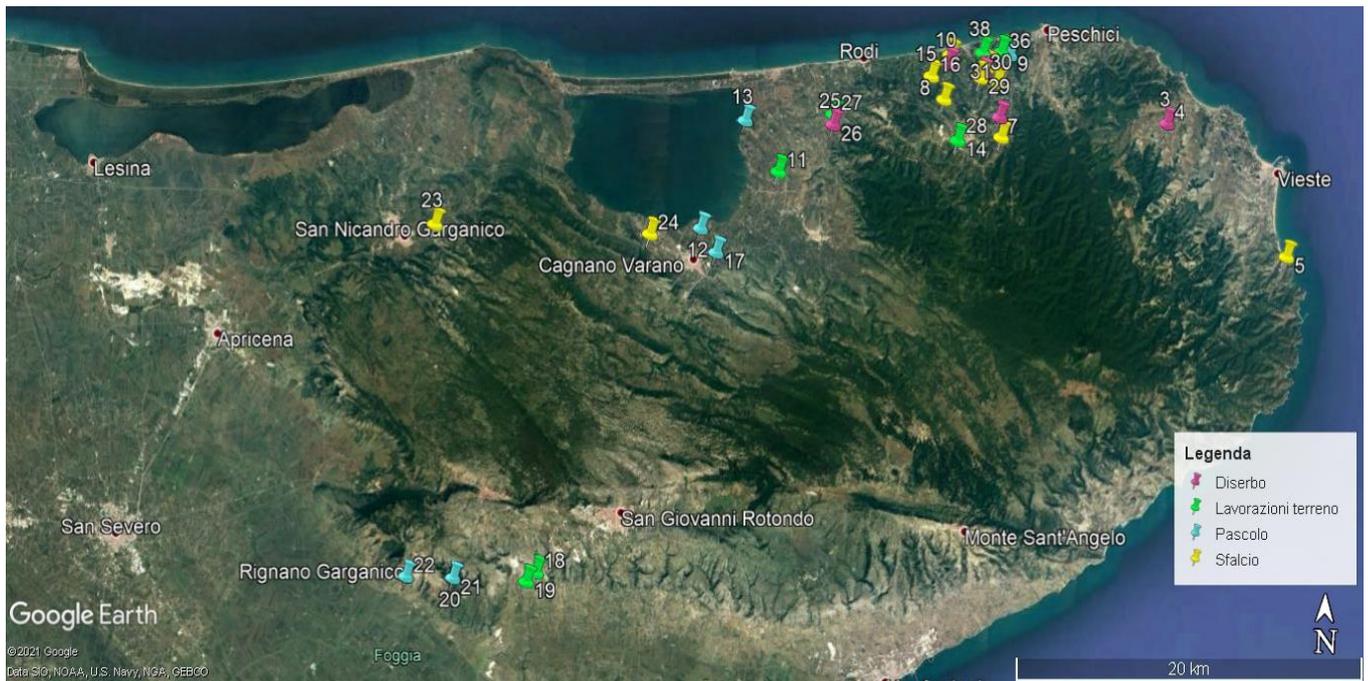


Figura 9: Mapa tematica degli oliveti studiati.

Gli oliveti selezionati per il campionamento della flora sono tutti secolari ma differiscono per la gestione agronomica, strettamente legata alla collocazione geografica e al livello di meccanizzazione aziendale.(Tab5).



Aratro-tiller:

Oliveti con questo tipo di conduzione agronomica si possono trovare in zone pianeggianti o leggermente collinari. Questo tipo di gestione comporta un'aratura autunnale o primaverile come lavorazione più profonda e almeno due lavorazioni con il tiller durante la stagione calda per il controllo delle erbe infestanti.

**Pascolo:**

Il pascolo rappresenta una forma di gestione tradizionale che prevede un comune accordo tra il proprietario dell'oliveto e l'allevatore. Pertanto, gli animali vengono lasciati pascolare liberamente negli oliveti attuando sia il controllo delle specie che la concimazione organica.

**Sfalcio:**

Lo sfalcio si effettua con l'ausilio di macchine taglia erba e può essere effettuato in ogni tipo di suolo. A differenza dell'aratura permette il controllo delle erbe infestanti anche nelle zone più impervie e rocciose. E' una tecnica che comporta però molto lavoro ed è quindi più costosa rispetto alle altre forme di gestione.

**Diserbo:**

Il diserbo è utilizzato soprattutto negli oliveti collinari dove la meccanizzazione è più difficoltosa. Questa tecnica di controllo, ai fini agricoli, è la più efficace per tempo e costi in quanto sono sufficienti due trattamenti all'anno per raggiungere il controllo pressoché totale dell'inerbimento.

Tab.5: Descrizione delle diverse gestioni agronomiche a cui sono sottoposti gli uliveti oggetto d'indagine.

3. MATERIALI E METODI

3.1 Rilevamento floristico

La flora degli oliveti del Gargano è stata indagata attraverso 38 rilievi floristici effettuati nella stagione primaverile-estiva del 2019.

Gli oliveti oggetto dell'indagine sono stati selezionati in base alla forma di gestione agronomica a cui sono sottoposti al fine di verificare come la diversa gestione influenzi la composizione della flora. A tal fine, sono state individuate quattro diverse forme di gestione: lo sfalcio, il pascolo ovino e bovino, l'aratura e infine il diserbo chimico.

Per ogni rilievo sono state registrate le coordinate geografiche tramite GPS (Wgs84 Datum) e sono state descritte le principali caratteristiche stazionali quali l'altitudine, l'esposizione e le caratteristiche orografiche oltre alla località (Fig. 12 e tabella 4).

Per l'identificazione delle specie della flora, i campioni sono stati raccolti ed essiccati al fine di poter effettuare il riconoscimento in laboratorio.

Il riconoscimento floristico è stato effettuato tramite le seguenti opere: Pignatti (1982), Pignatti et al. (2017-2019), Flora Europea (Tutin et al., 1964-1993): Dopo la classificazione tassonomica i campioni essiccati sono stati utilizzati per l'allestimento di un erbario.

3.2 Analisi statistiche

I dati ottenuti con i campionamenti eseguiti nei 38 oliveti selezionati sono stati riuniti in una matrice la quale è stata successivamente sottoposta alle elaborazioni che verranno di seguito descritte.

3.2.1 Calcolo dello spettro corologico

Lo spettro corologico della flora degli oliveti garganici rappresenta la consistenza dei principali elementi corologici a cui le specie rinvenute nei rilievi appartengono.

L'elemento corologico indica l'area geografica nella quale è possibile ritrovare la specie che lì vive e

spontaneamente si riproduce. Queste porzioni di territorio, più o meno grandi, chiamate areali, sono determinate da fattori che dipendono dalla storia (origine ed evoluzione) e dall'ecologia della pianta stessa. Tali areali vengono graficamente individuati da una linea chiusa al cui interno la specie non è presente in ogni luogo, ma che esclude i territori nei quali non è rinvenibile. In un determinato territorio si trovano specie appartenenti ad elementi corologici diversi.

Di seguito vengono elencate le principali categorie corologiche della flora italiana in base alla classificazione proposta in "Flora d'Italia" (Pignatti, 1982):

Mediterranee: specie con areale limitato prevalentemente alle coste del bacino del Mediterraneo.

Si suddividono in:

- Stenomediterranee: specie tipiche della flora mediterranea;
- Eurimediterranee: specie il cui areale si estende oltre che al bacino del Mediterraneo anche alle zone più calde dell'Europa media;
- Mediterraneo-atlantiche: specie con areale centrato sulle coste atlantiche dell'Europa.

Eurasiatiche: specie distribuite nelle zone temperate dell'Europa e dell'Asia. In questo gruppo rientrano:

- Eurosiberiane: specie il cui areale gravita verso la Siberia;
- Paleotemperature: Euroasiatiche in senso lato che ricompaiono anche nel Nord Africa;
- Circumboreali: specie tipiche delle zone fredde e temperato-fredde dell'Europa, Asia, Nord Africa;

Endemiche: specie aventi un areale di distribuzione limitato a territori circoscritti a piccole aree geografiche;

Cosmopolite: specie con vasto areale, distribuite in tutto il mondo;

Avventizie: specie che si diffondono spontaneamente in territori al di fuori del loro areale originario, soprattutto per cause antropiche.

Per il calcolo dello spettro corologico delle specie rinvenute negli oliveti analizzati nel presente lavoro

di tesi, i diversi corotipi sono stati raggruppati come segue:

Eurimediterrane: il gruppo include le specie a distribuzione Mediterraneo orientale-Montana, specie Eurimediterranee-Macaronesiche, specie Mediterranee nord-orientali-Montane, specie Euromediterranee settentrionali e Mediterraneo-meridionali;

Stenomediterranee: il gruppo include le Stenomediterranee-Turaniane, le nord-est Stenomediterranee e le Stenomediterranee occidentali;

Eurasiatiche: sono state incluse in questo gruppo le specie aventi i seguenti areali di distribuzione: specie Europee, specie Euro-Asiatiche, specie Paleotemperate, specie sud Europee e specie sud-est europee;

Boreali: include le specie Eurosiberiane e Circumboreali;

Endemiche;

Ampia distribuzione: si includono in questo corotipo le specie Cosmopolite, Sub-Cosmopolite, Sub-Tropicali e Mediterraneo-Turaniane;

Subatlantiche: il gruppo include le specie Subatlantiche, Europee occidentali e le specie Mediterraneo-Atlantiche;

Esotiche: specie avventizie

Per il calcolo dello spettro corologico, è stata calcolata la percentuale di specie appartenenti ad ogni gruppo corologico.

3.2.2 Calcolo dello spettro biologico

Il sistema di Raunkiaer classifica le piante a seconda del modo in cui esse superano la stagione avversa, differenziandole, subordinatamente, in funzione di alcune caratteristiche anatomiche e morfologiche.

Secondo questa classificazione, le forme biologiche sono:

- **Fanerofite:** piante legnose con gemme svernanti poste ad un'altezza dal suolo >25cm. Hanno gemme esposte e risentono del clima freddo;

- **Camefite:** piante legnose alla base con gemme svernanti poste ad un'altezza dal suolo tra 2 e 25cm,

spesso ricoperte dal manto nevoso;

- **Emicriptofite:** piante erbacee bienni o perenni con gemme svernanti poste al livello del suolo;
- **Geofite:** piante erbacee perenni con organi sotterranei di riserva quali bulbi o rizomi, preposti a conservare al loro interno le gemme, nel periodo sfavorevole.
- **Elofite:** piante erbacee perenni con radici generalmente rizomatose, più o meno costantemente sommerse in acqua, e con fusto e foglie aeree che rinnovano ogni anno;
- **Idrofite:** piante erbacee perenni che vivono quasi completamente sommerse in acqua, radicando sul fondo o galleggiando nell'acqua. Possono essere totalmente sommerse o emergere parzialmente dall'acqua con foglie e fiori.
- **Terofite:** piante erbacee che superano la stagione sfavorevole allo stato di seme completando il loro ciclo vitale nella stagione favorevole.

Lo spettro biologico si ottiene calcolando la percentuale di piante appartenenti ad ogni forma biologica precedentemente descritte.

3.2.3. Analisi multivariate delle principali variazioni floristiche degli oliveti in relazione alla gestione

Per testare le differenze floristiche tra le diverse gestioni degli oliveti è stata applicata la Permutational Multivariate Analysis of Variance (PERMANOVA) (Anderson 2001) alla matrice dei dati (38 oliveti x 247 specie vegetali). PERMANOVA è un test statistico multivariato non parametrico. In particolare, la PERMANOVA è stata applicata alle distanze euclidee ottenute con l'Analisi delle Componenti Principali (PCA). Lo scopo della PCA è quello di ridurre il numero di variabili che descrivono un insieme di dati a un numero minore di variabili latenti, limitando il più possibile la perdita di informazioni. La PERMANOVA unitamente alla PCA, oltre a testare la differente composizione floristica degli oliveti, permette l'interpretazione dei principali gradienti floristici espressi nei PCA biplot. I gradienti floristici (componenti PCA) sono stati messi in correlazione con due indici classici indici di diversità: Richness che rappresenta il numero di specie per ogni oliveto e l'indice di diversità di Simpson. Quest'ultimo restituisce valori compresi tra 0 e 1 proporzionalmente

alla diversità floristica degli oliveti.

3.2.4 Analisi delle Specie Indicatrici

E' stata effettuata una Analisi delle Specie Indicatrici per individuare le specie vegetali esclusive (fedeli) di ogni singola lavorazione e le specie vegetali, invece, legate a più lavorazioni. La fedeltà viene stimata utilizzando il *phi* coefficient (correlazione tra dati binari) e testata con un test di permutazione.

4. RISULTATI E DISCUSSIONI

4.1 Spettro biologico

In figura 12 viene presentato lo spettro biologico generale rappresentativo di tutti i 38 rilievi senza distinzione tra le diverse tipologie di gestione. In tabella 6 vengono riportati i dati analitici: le specie sono in totale 247; esse rappresentano il contingente floristico degli oliveti analizzati.

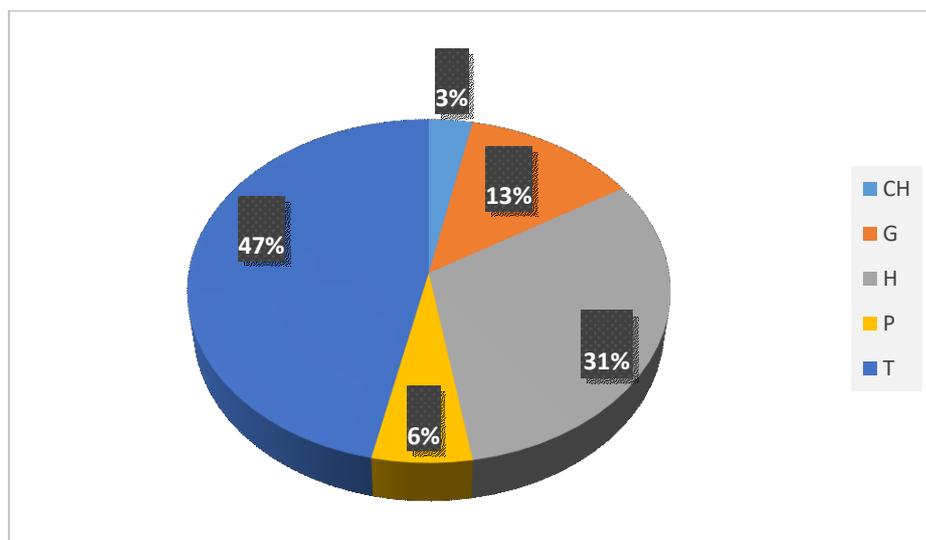


Figura 10: Spettro biologico generale effettuato su tutte le specie rinvenute nei 38 rilievi floristici.

Forma biologica	N° specie	%
T	115	46.55
H	77	31.17
G	32	12.95
P	15	6.07
CH	8	3.23
Totale	247	100

Tab.6: Valori analitici spettro biologico generale.

Come si può osservare, le forme biologiche più abbondanti sono le terofite (46.55%) e le emicriptofite (31.77%). In percentuale minore seguono le geofite (12.95%), le fanerofite (6.07%) e infine le camefite (3.23%). La prevalenza di specie annuali (terofite) è associabile alle condizioni climatiche

della fascia mediterranea che favoriscono la presenza di piante annuali le quali evitano quindi le difficili condizioni ambientali della stagione estiva concludendo il loro ciclo vitale prima dell'inizio dell'estate. Inoltre, il continuo disturbo antropico che si esercita attraverso le lavorazioni o altri tipi di gestione agronomica, favorisce sicuramente le specie annuali che, anche in questo caso, compiono il loro ciclo vitale prima dell'inizio delle attività agronomiche.

Ben rappresentate sono anche le specie erbacee perenni e bienni (emicriptofite); in molti casi si tratta di specie resistenti al disturbo antropico quali ad esempio *Cymbopogon hirtus*, *Oryzopsis miliacea* e altre specie nitrofile.

Le geofite costituiscono circa il 13% della flora degli oliveti campionati; queste pur essendo piante perenni passano la stagione avversa sotto forma di bulbo e hanno quindi un comportamento associabile a quello delle terofite e pertanto allo stesso modo sfuggono almeno in parte agli effetti distruttivi delle attività antropiche.

Come ci si attendeva, le specie legnose camefite e fanerofite sono poco frequenti come spesso accade nella maggior parte delle aree coltivate.

Per comprendere come la gestione agronomica degli oliveti influisca direttamente sulla composizione floristica degli oliveti stessi, sono stati calcolati gli spettri biologici per i diversi gruppi di oliveti sottoposti a diverse pratiche di gestione. Questi verranno di seguito commentati.

In figura 11 è rappresentato lo spettro biologico relativo alla composizione floristica degli oliveti gestiti tramite lo sfalcio.

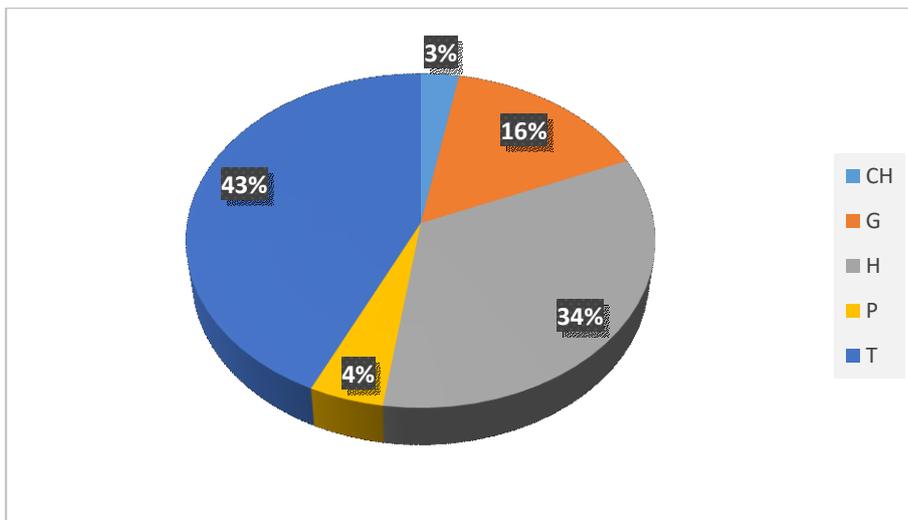


Figura 11: Spettro biologico calcolato per gli oliveti sfalciati.

Forma biologica	N° specie	%
T	74	43.02
H	58	33.72
G	27	15.69
P	8	4.65
CH	5	2.9
Totale	172	100

Tab 7: dati analitici e percentuali della flora rinvenuta negli oliveti sfalciati.

Come si può osservare, lo spettro biologico degli oliveti sottoposti allo sfalcio è in linea con quello generale e pertanto valgono le stesse considerazioni fatte in precedenza.

In figura 12 si può osservare lo spettro biologico calcolato sulle specie presenti negli oliveti pascolati.

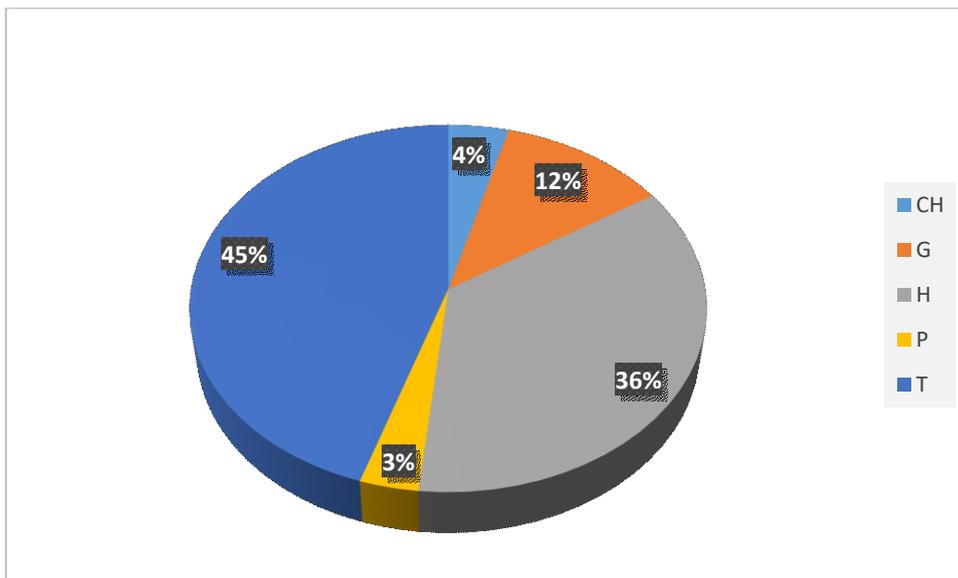


Figura 12: Spettro biologico degli oliveti pascolati.

Forma biologica	N° Specie	%
T	54	45
H	43	35.83
G	14	11.66
CH	5	4.16
P	4	3.33
Totale	120	100

Tab. 8: Valori analitici spettro biologico oliveti pascolati.

La percentuale relativa delle diverse forme biologiche è simile a quella riscontrata negli oliveti gestiti tramite lo sfalcio. Ciò dimostra, almeno in parte, che le pratiche dello sfalcio e del pascolamento determinano comportamenti simili nelle piante che vivono in questi ambienti.

In figura 13 si può osservare lo spettro biologico relativo alle specie censite negli oliveti gestiti tramite lavorazioni più o meno profonde del terreno quali l'aratura, il tiller e la zappatura.

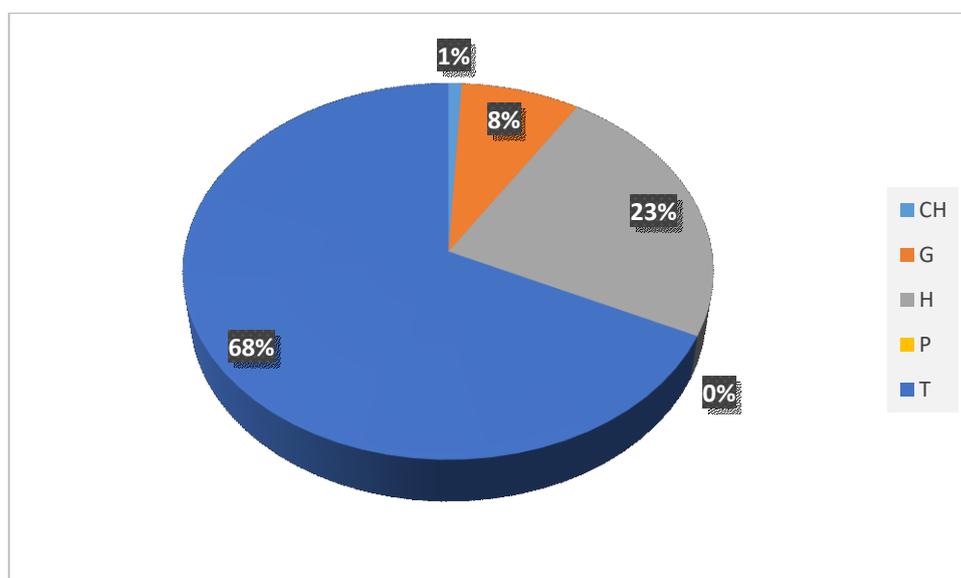


Figura 13: Spettro biologico relativo agli oliveti sottoposti alla lavorazione del terreno per il contenimento delle specie spontanee.

Forma biologica	N° specie	%
T	76	67.85
H	26	23.21
G	9	8.03
CH	1	0.89
P	0	0
Totale	112	100

Tab. 9: Valori analitici della flora degli oliveti sottoposti a lavorazione del terreno.

Questo tipo di pratica colturale consiste nel rivoltamento degli strati di terreno e pertanto è incompatibile con la presenza di specie perenni che, infatti, sono quasi totalmente assenti. Le poche specie perenni presenti sono localizzate infatti nei margini esterni dell'oliveto, dove i macchinari non possono arrivare. Al contrario, le specie annuali sono relativamente abbondanti e sono per lo più specie a sviluppo primaverile che concludono il loro ciclo vitale entro la fine dell'estate, prima delle lavorazioni del terreno, come ad esempio *Avena barbata*, *Lolium multiflorum*, *Sonchus asper*,

Hypochoeris achyrophorus, *Erodium malacoides*, *Dasypyrum villosum* ecc. Molte di queste entità sono infatti le classiche specie infestanti delle colture segetali. Inoltre, le lavorazioni di rimescolamento del terreno portano ogni anno in superficie nuovi semi che si trovano a varie profondità del suolo e che costituiscono la banca di semi conservata nel sottosuolo.

Infine, è interessante notare che le geofite che si rinvencono in questi oliveti, sono specie dotate di rizomi o bulbilli che beneficiano dell'azione di spezzettamento degli organi vegetativi sotterranei dovuto all'azione di taglio dell'aratro e di altri attrezzi e dell'azione di rimescolamento del suolo che ne consente una più ampia diffusione. Tra queste si possono citare *Cynodon dactylon*, *Allium roseum*, *Oxalis pes-caprae* ecc.

In figura 14 viene presentato, infine, lo spettro biologico degli oliveti gestiti attraverso la pratica del diserbo.

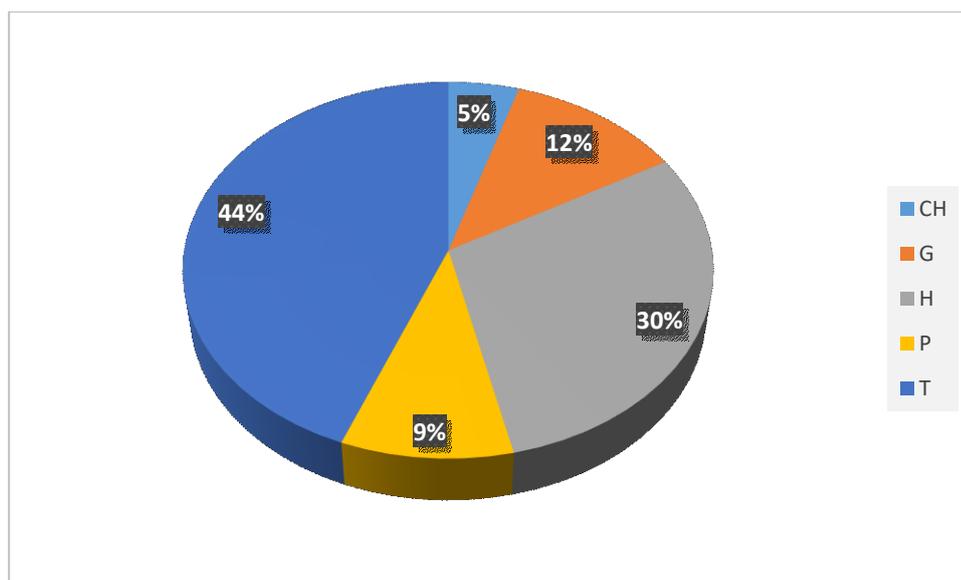


Figura 14: Spettro biologico relativo agli oliveti diserbati.

Forma biologica	N° Specie	%
T	37	44.04
H	25	29.76
G	10	11.9
P	8	9.52

T	4	4.76
Totale	84	100

Tab. 10: Dati analitici relativi alla flora degli oliveti diserbati.

Negli oliveti sottoposti a diserbo chimico il numero di specie cala drasticamente: nei nove oliveti indagati abbiamo infatti rinvenuto un totale di 84 specie. La categoria biologica più abbondante rimane quella delle terofite; le piante annuali sono infatti in grado di sincronizzare il loro ciclo biologico in modo tale da evitare le conseguenze del diserbo come ad esempio *Avena barbata*, *Euphorbia helioscopia*, *Hypochoeris achyrophorus*, *Mercurialis annua*, *Nigella damascena*, *Veronica persica* ecc.

Le specie erbacee perenni (emicriptofite) costituiscono circa il 30% del contingente floristico; si tratta per lo più di specie nitrofile e resistenti al disturbo antropico quali *Parietaria diffusa*, *Picris hieracioides*, *Inula viscosa*, *Inula conyza*, *Daucus carota*, *Lactuca serriola* ecc. Si deve tuttavia specificare che la loro presenza negli oliveti è quasi sempre sporadica, rinvenuta cioè una sola volta o in uno soltanto degli oliveti campionati.

Nella tabella 11 vengono messe a confronto le percentuali delle diverse forme biologiche riscontrate con le diverse forme di gestione agronomica degli oliveti analizzati.

Forma biologica	Spettro Generale	Sfalcio (%)	Pascolo (%)	Aratura (%)	Diserbo (%)
CH	3.23	2.9	4.16	0.89	4.76
G	12.95	15.69	11.66	8.03	11.9
H	31.17	33.72	35.83	23.21	29.76
P	6.07	4.65	3.33	0	9.52
T	46.55	43.02	45	67.85	44.04
N. di specie rinvenute	247	172	120	112	84

Tab.11: Confronto tra le diverse gestioni.

Dal confronto emerge che lo sfalcio e il pascolo favoriscono le specie erbacee perenni (emicriptofite) che con queste pratiche colturali trovano le condizioni adatte al loro sviluppo. Gli effetti che i due trattamenti hanno sulle piante sono infatti pressoché identici: l'azione meccanica dello sfalcio o del morso degli animali non determina gravi conseguenze sulle piante le quali, al contrario, sono stimolate a ricacciare riformando le parti eliminate. Per quanto riguarda la frequenza percentuale delle altre forme biologiche, i due trattamenti sembrano non determinare differenze significative pertanto si può affermare che ai fini della composizione floristica degli oliveti in termini di forme biologiche questi abbiano lo stesso significato.

L'aratura, come si è detto sopra, favorisce le specie annuali (terofite) le quali riescono a completare il loro ciclo vitale e quindi a fruttificare senza subire nessuna interferenza delle lavorazioni. Lo stesso accade negli oliveti sottoposti a diserbo limitatamente a quelle specie che riescono ad evitare le conseguenze dei diserbanti grazie ad una stagionalità del loro ciclo biologico non interferita dalla distribuzione delle sostanze erbicide.

Per quanto riguarda l'aratura si evidenzia inoltre la ridotta presenza di specie geofite in quanto i mezzi meccanici possono dissotterrare o spezzare gli organi sotterranei che pertanto perdono la loro vitalità.

Nel capitolo della tesi dedicato all'analisi della biodiversità verranno fatti ulteriori commenti relativamente alla qualità delle specie presenti negli oliveti sottoposti ai diversi trattamenti.

4.2 Spettro corologico

Lo spettro corologico rappresenta, come si è detto, la frequenza relativa dei diversi gruppi corologici a cui le specie vegetali degli oliveti appartengono.

In figura 15 viene rappresentato lo spettro corologico calcolato sul totale delle specie rinvenute negli oliveti analizzati mentre in tabella 12 sono riportati i dati analitici.

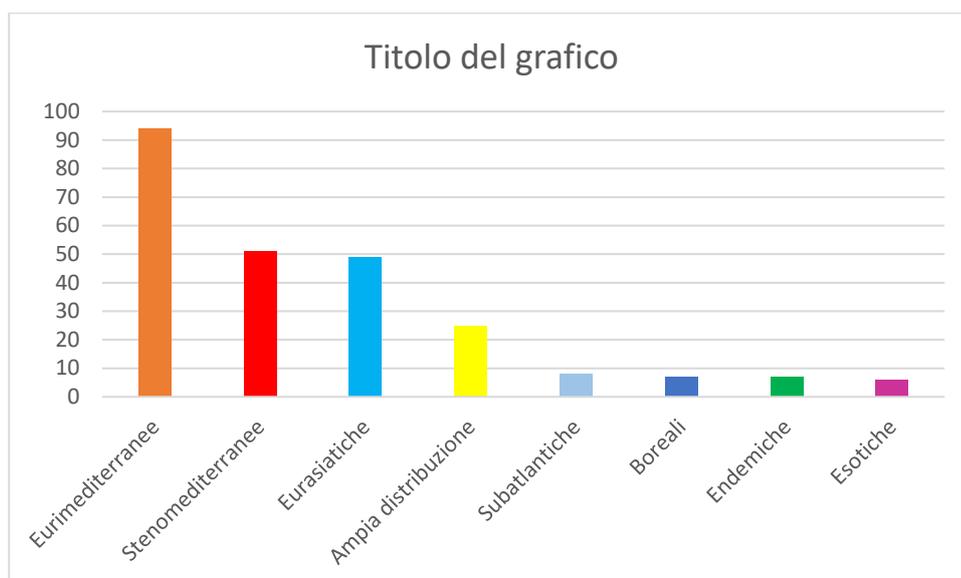


Figura 15: Spettro corologico generale.

Forma corologica	N° Specie	%
Eurimediterranee	94	38.05
Stenomediterranee	51	20.64
Eurasiatiche	49	19.38
Ampia distribuzione	25	10.12
Subatlantiche	8	3.23
Boreali	7	2.83
Endemiche	7	2.83
Esotiche	6	2.42

Tab.12: Dati analitici relativi alla composizione corologica generale.

Come si può osservare, le specie più abbondanti sono quelle a distribuzione Eurimediterranea (38%) e quelle a distribuzione Stenomediterranea (20.64%); le specie mediterranee rappresentano pertanto quasi il 60% dell'intero contingente floristico. Ciò è sicuramente coerente con le condizioni bioclimatiche e con il fatto che gli oliveti sono ambienti disturbati dall'attività antropica. Le specie mediterranee sono infatti le specie più adattate alle varie forme di disturbo provocate direttamente e indirettamente dall'uomo quali le pratiche agronomiche, l'incendio, il calpestio, il morso degli animali ecc.

Significativa è anche l'abbondante presenza di specie eurasiatiche e di quelle ad ampia distribuzione. Quest'ultima categoria, in particolare, è particolarmente abbondante negli ambienti sinantropici in

quanto le attività dell'uomo provocano una certa banalizzazione della flora.

Nelle figure 16,17,18 e 19 vengono presentati gli spettri corologici calcolati separatamente per i diversi tipi di gestione.

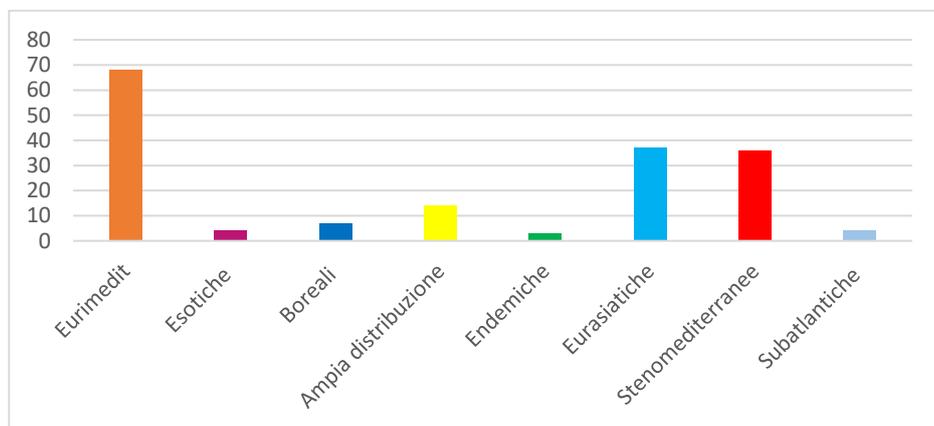


Figura 16: Spettro corologico oliveti sfalciati.

Forma corologica	N° Specie	%
Eurimediterranee	68	39.3
Eurasiatiche	37	21.38
Stenomediterranee	36	20.8
Ampia distribuzione	14	8.09
Boreali	7	4.04
Esotiche	4	2.31
Subatlantiche	4	2.31
Endemiche	3	1.73

Tab.13: Dati analitici relativi alla composizione corologica degli oliveti soggetti a sfalcio.

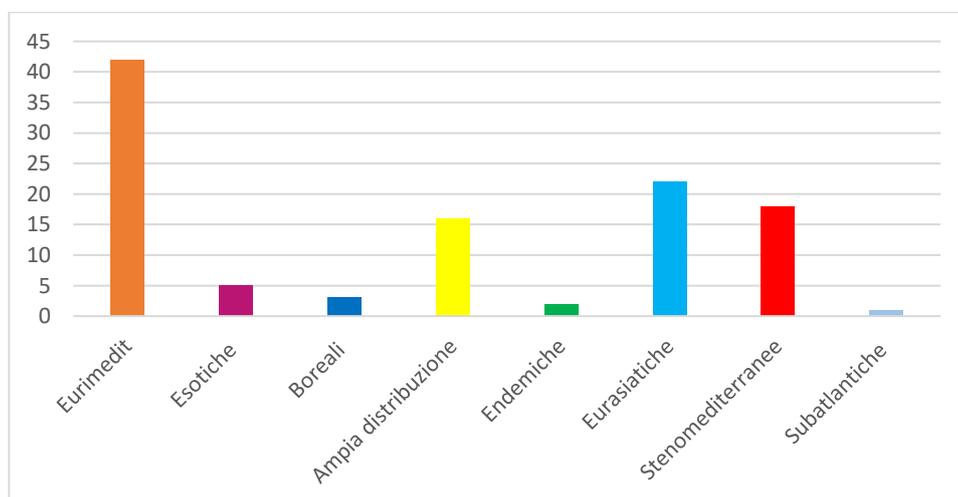


Figura 17: Spettro corologico oliveti con lavorazioni del terreno.

Forma corologica	N° Specie	%
Eurimedit	42	38.53
Eurasiatiche	22	20.18
Stenomediterranee	18	16.51
Ampia distribuzione	16	14.67
Esotiche	5	4.58
Boreali	3	2.75
Endemiche	2	1.83
Subatlantiche	1	0.91

Tab.14: Dati analitici relativi alla composizione corologica degli oliveti soggetti a lavorazioni del terreno.

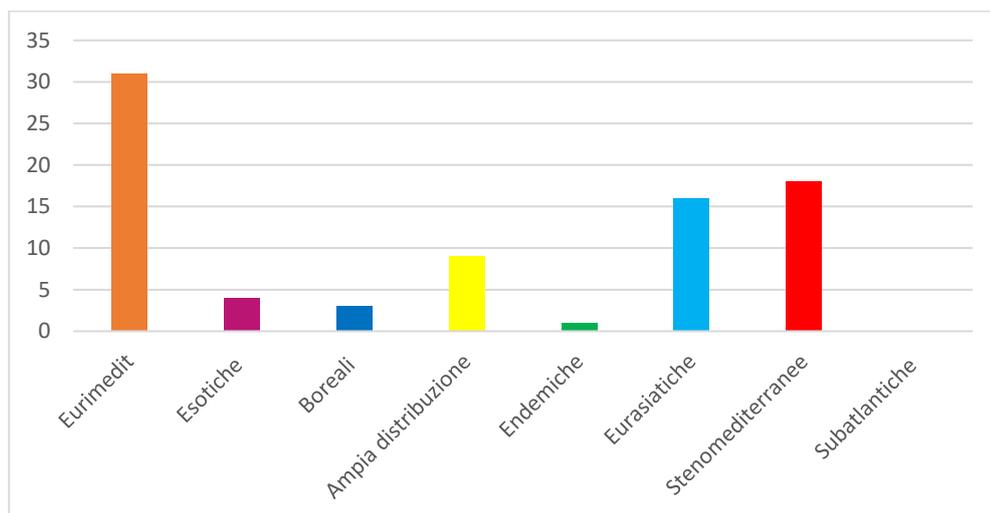


Figura 18: Spettro corologico oliveti diserbati.

Forma corologica	N° Specie	%
Eurimedit	31	37.8
Stenomediterranee		21.95
Eurasiatiche	16	19.51
Ampia distribuzione	9	10.97
Esotiche	4	4.87
Boreali	3	3.65
Endemiche	1	1.21
Subatlantiche	0	0

Tab.15: Dati analitici della composizione corologica degli oliveti soggetti a diserbo.

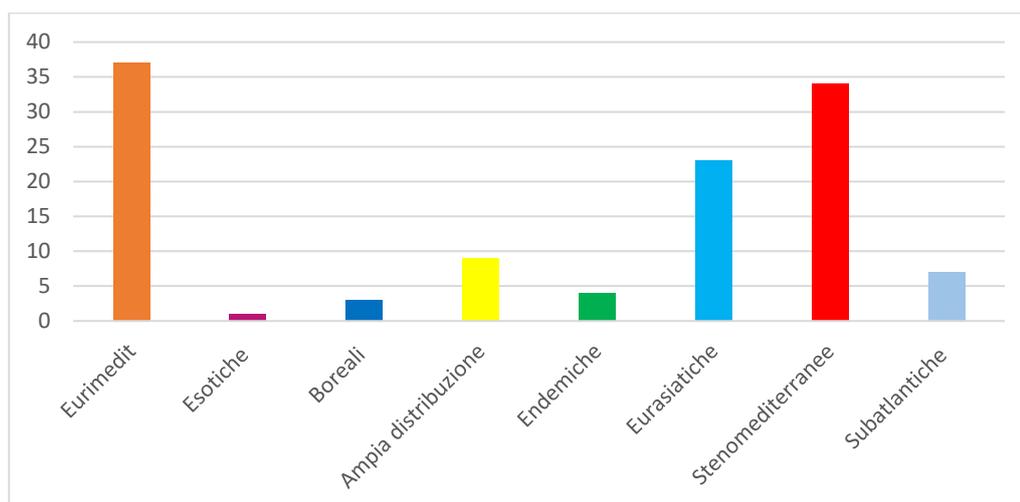


Figura 19: Spettro corologico degli oliveti pascolati.

Forma corologica	N° Specie	%
Eurimedit	37	31.35
Stenomediterranee	34	28.81
Eurasiatiche	23	19.49
Ampia distribuzione	9	7.62
Subatlantiche	7	5.93
Endemiche	4	3.38
Boreali	3	2.5
Esotiche	1	0.8

Tab.16: Dati analitici della composizione corologica degli oliveti soggetti al pascolo.

In tabella 17 vengono confrontate le frequenze relative dei diversi tipi corologici in funzione del tipo di gestione utilizzata.

Gruppi corologici	Generale	Pascolo	Sfalcio	Aratura	Diserbo
Eurimediterranee	38.05	31.35	39.3	38.53	37.8
Stenomediterranee	20.64	28.81	20.08	16.51	21.95
Eurasiatiche	19.38	19.49	21.38	20.18	19.51
Boreali	2.83	2.5	4.04	2.75	3.65
Endemiche	2.83	3.38	1.73	1.83	1.21
Ampia	10.12	7.62	8.09	14.67	10.97

distribuzione					
Subatlantiche	3.23	5.93	2.31	0.91	0
Esotiche	2.42	0.8	2.31	4.58	4.87

Tab.17: Dati analitici in percentuale dei diversi tipi corologici rispetto le gestioni utilizzate.

Dal confronto si evince che la gestione degli oliveti effettuata con il pascolamento favorisce le specie stenomediterranee che risultano infatti significativamente più abbondanti negli oliveti pascolati. Come si è precedentemente detto, il disturbo provocato dagli animali al pascolo favorisce infatti le specie stenomediterranee. Negli stessi oliveti si nota inoltre la più alta percentuale di specie endemiche. Il pascolamento rappresenta infatti la forma di gestione a più basso impatto consentendo quindi una maturità ambientale maggiore e quindi una composizione floristica più naturale. Si evidenzia inoltre che le specie ad ampia distribuzione e le specie esotiche sono più abbondanti negli oliveti arati e in quelli diserbati in quanto sono specie più adatte a resistere ai fattori di disturbo esterno. Ciò conferma ancora una volta che la gestione più conservativa della flora autoctona è quella che prevede lo sfalcio o il pascolamento mentre trattamenti più impattanti quali l'aratura e il diserbo tendono a "banalizzare" la composizione floristica oltre ad impoverirla.

4.3 PERMANOVA e Analisi delle Componenti Principali (PCA)

L'analisi della PERMANOVA (F: 1.8311, *pvalue*: 0.001) e la post-hoc PERMANOVA hanno evidenziato che gli oliveti hanno composizioni floristiche differenti in relazione alle lavorazioni praticate (Tabella 18).

pairs	Df	SumsOfSqs	F.Model	R2	p.value	p.adjusted	sig
1 S vs D	1	1.7919584	2.518810	0.10709768	0.0002	0.0012	**
2 S vs A	1	1.0824363	1.543448	0.07164350	0.0092	0.0276	*
3 S vs P	1	0.9554737	1.413606	0.06924822	0.0226	0.0452	*
4 D vs A	1	1.7157711	2.377956	0.13683751	0.0006	0.0024	**
5 D vs P	1	2.0693534	3.005565	0.17674008	0.0004	0.0020	**

6 A vs P	1	1.0068450	1.500124	0.10345592	0.0255	0.0452	*
----------	---	-----------	----------	------------	--------	--------	---

Tab.18: Risultati della post-hoc PERMANOVA. S, sfalcio; D, diserbo; P, pascolo; A, aratura.

La PCA permette di interpretare l'entità delle differenze tra gli oliveti e le specie vegetali che li caratterizzano (Figure 20 e 21). L'asse PC1 oppone gli oliveti diserbati a quelli arati, sfalciati e pascolati. I primi sono caratterizzati da ridotti valori di Richness e di diversità di Simpson e da specie perlopiù avventizie e/o ad ampia distribuzione (*Euphorbia pinea*, *Conyza canadensis*, *Parietaria diffusa*) mentre gli altri hanno maggiori valori di Richness e di diversità e specie perlopiù emicriptofitiche e/o perenni (Figura 22). L'asse PC2 oppone gli oliveti pascolati e sfalciati a quelli arati. I primi sono caratterizzati dalle specie emicriptofitiche mentre quelli arati sono caratterizzati da specie infestanti delle colture segetali (es. *Sonchus asper*, *Convolvulus arvensis*.) (Figura 20).

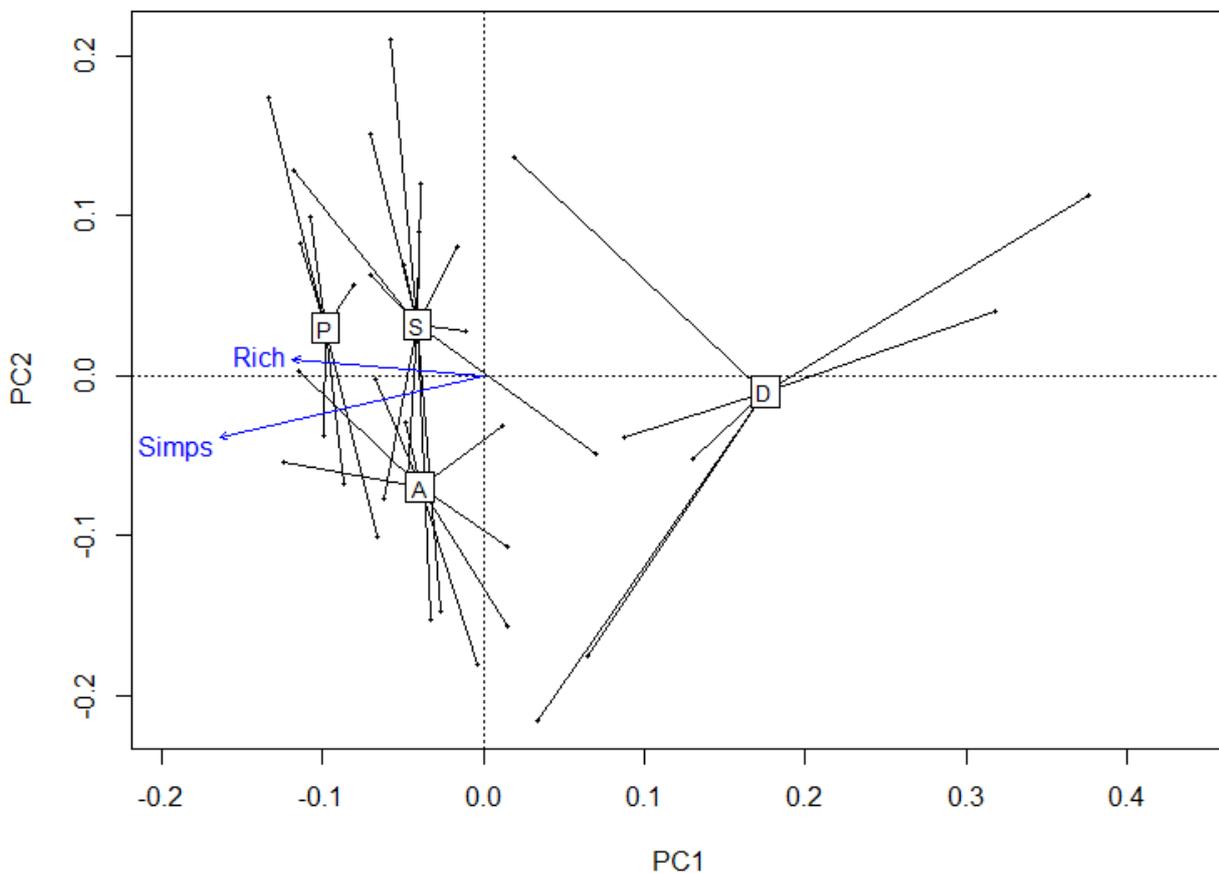


Figura 20. Ordinamento degli oliveti in accordo alle principali variazioni floristiche (componenti principali PC1 11% e PC2 %). Gli 'spiderplot' rappresentano il tipo di lavorazione effettuata negli oliveti (P. pascolo, S-sfalcio, A-aratura, D-diserbo). Le frecce sintetizzano la correlazione tra i valori di alpha diversità in termini di Richness (Rich) e indice di Simpson (Simps) e le componenti PC1 e PC2.

Nella figura 21 sono mostrate le specie che hanno maggiormente contribuito alle componenti principali PC1 e PC2.

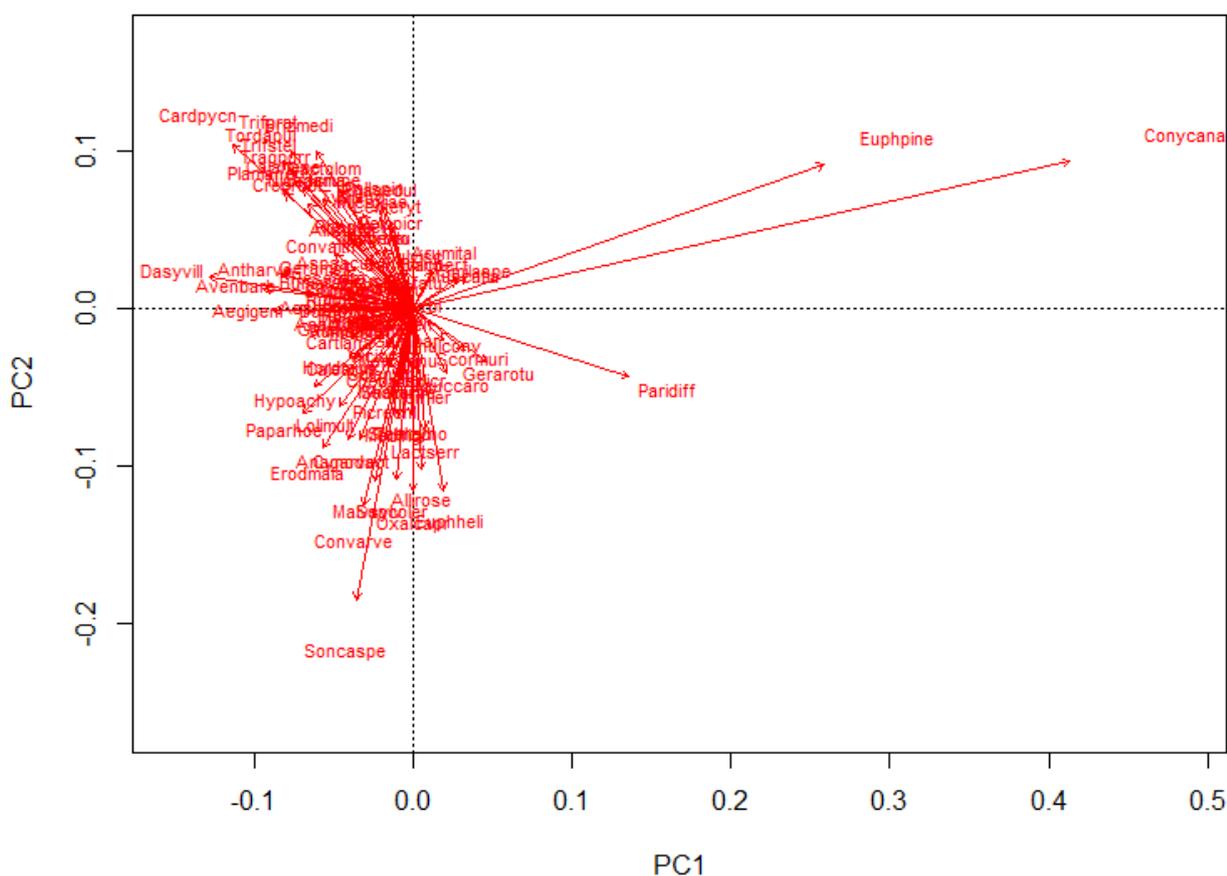


Figura 21: PCA biplot delle specie. PC1 è il gradiente floristico che oppone le specie *Dasyvirum villosum*, *Avena barbata* e *Cardus pycnocephalus* a *Parietaria diffusa*, *Euphorbia pinea* e *Conyza canadensis*. PC2 rappresenta il gradiente floristico che oppone *Sonchus asper* a *Cardus pycnocephalus*.

La PERMANOVA e la PCA evidenziano come il diserbo provochi una diversificazione delle comunità vegetali degli oliveti determinata da una forte riduzione e banalizzazione delle specie

vegetali.

La riduzione della diversità di Simpson e della richness oltre ad essere evidente nel PCA biplot (figura 20) è evidenziata nel boxplot di figura 23 e nella tabella 19.

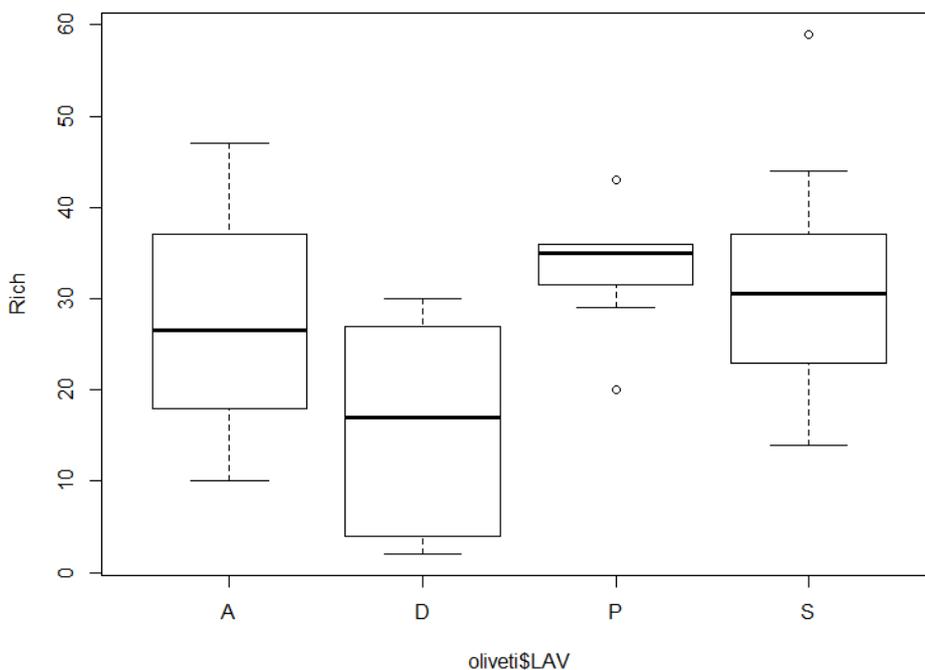


Figura 23: Boxplot Richness vs pratiche agronomiche degli oliveti. A, aratura; D, diserbo; P, pascolo; S, sfalcio..

Media specie nelle diverse gestioni agronomiche

Sfalcio	Diserbo	Aratura	Pascolo
31	17	27	33

Tab.19: Media delle specie censite nelle diverse gestioni agronomiche.

Il diserbo, confrontato con gli altri trattamenti, provoca una riduzione del numero di specie per rilievo pari al 50%. Il valore medio della ricchezza specifica degli oliveti diserbati è pari a 17, mentre gli oliveti sfalcciati, arati e pascolati hanno rispettivamente una ricchezza specifica media di 31, 27 e 33. Pascolo e sfalcio sono le pratiche agronomiche maggiormente conservative.

4.4 Analisi delle Specie Indicatrici

L'analisi delle specie indicatrici ha evidenziato le specie che negli oliveti sono fedeli (correlate) ad

una o più pratiche agronomiche (Tabelle 20, 21, 22). In particolare, si può notare l'elevata dipendenza tra la *Conyza canadensis* ed il diserbo (ϕ : 0.719, pvalue 0.004, Tabella 20). Questa specie è l'unica capace di sopportare e/o sfuggire agli effetti del trattamento chimico. Si potrebbe addirittura affermare che il diserbo rappresenti una opportunità per questa specie che risulta invece raramente presente negli oliveti con altri tipi di lavorazione. La stessa analisi ha evidenziato comportamenti opposti a quelli della *Conyza canadensis* e cioè di specie che non sopportano il diserbo chimico ma al tempo stesso sono indifferenti alle restanti tipologie di pratica agronomica (*Dasypirum villosum*, *Cardus pycnocephalus*, *Aegilops geniculata*, Tabella 22).

Gruppo Aratura				Gruppo Pascolato			
	stat	p.value			stat	p.value	
Chenopodium album	0.589	0.0045	**	Hyoseris radiata	0.600	0.0054	**
Lolium multiflorum	0.589	0.0027	**	Marrubium vulgare	0.600	0.0050	**
Medicago arabica	0.483	0.0254	*	Asphodelus microcarpus	0.592	0.0027	**
				Crepis rubra	0.545	0.0057	**
Gruppo Diserbo				Plantago psyllium	0.530	0.0094	**
	stat	p.value		Anacyclus tomentosus	0.485	0.0185	*
Conyza canadensis	0.719	0.0004	***	Poa pratensis	0.433	0.0465	*
Pinus halepensis	0.522	0.0207	*				
Quercus ilex	0.522	0.0204	*				
Gruppo Sfalcio							
	stat	p.value					
Psoralea bituminosa	0.496	0.0178	*				
Pisum sativum	0.480	0.0447	*				
Sanguisorba minor	0.431	0.0487	*				

Tab.20: Specie fedeli ed esclusive di una singola lavorazione.

Gruppo Arat.+Pascol.				Gruppo Pascol.+ Sfalc.			
	stat	p.value			stat	p.value	
Erodium malacoides	0.619	0.0013	**	Trifolium stellatum	0.605	0.0020	**
Carthamus lanatus	0.452	0.0285	*	Briza media	0.494	0.0187	*
Anthemis arvensis	0.444	0.0416	*	Plantago lanceolata	0.487	0.0223	*
				Brachypodium rupestre	0.466	0.0305	*

Tab.21: Analisi delle specie indicatrici paragonando i vari tipi di gestione a coppie. Risultati in tabella 22

Gruppo Arat.+Pascol.+Sfalc.			
	stat	p.value	
Dasypyrum villosum	0.544	0.0045	**
Carduus pycnocephalus	0.518	0.0095	**
Aegilops geniculata	0.435	0.0429	*

Tab.22: Analisi specie indicatrici paragonando i vari tipi di gestione in combinazione.

5. CONCLUSIONI

In conclusione, si evidenzia come per la conservazione della biodiversità degli oliveti del Gargano e per il ruolo che questi hanno dal punto di vista paesaggistico sia importante utilizzare pratiche di gestione agronomica che non vadano a ridurre in maniera drastica la presenza di specie vegetali.

Gli oliveti, infatti, sono un importante habitat per la conservazione di specie vegetali e animali (Biondi et al, 2007) riconosciuto anche a livello regionale con la legge regionale n. 14/2007 “Tutela e valorizzazione del paesaggio degli ulivi monumentali della puglia”.

Pertanto, è sconsigliato l'utilizzo di prodotti chimici diserbati che, come si è dimostrato, non solo riducono drasticamente il contingente floristico (riduzione pari a circa il 50%) ma favoriscono la presenza di specie avventizie fortemente competitive come *Conyza canadensis* e di specie banali ad ampia distribuzione. Viene così a perdersi la grande ricchezza floristica degli oliveti tradizionali.

Oltre agli effetti sulla diversità floristica sarebbe utile indagare se le pratiche agricole più conservative come il pascolo e lo sfalcio possano avere influenze positive anche sulla qualità del prodotto.

6. BIBLIOGRAFIA

- Agnoletti M., 2007. The degradation of traditional landscape in a mountain area of Tuscany during the 19th and 20th centuries: Implication for biodiversity and sustainable management. *Forest Ecology and Management* 249: 5-1
- Aumeruddy-Thomas Y., Hmimmsay Y., Ater M., Khadari B., 2009. Beyond the divide between wild and domesticated: spatiality, domesticity and practices pertaining to fig (*Ficus carica* L.) and olive (*Olea europaea* L.) agroecosystems in Morocco, *Crops and people: choices and diversity through time*. (A.Chevalier, E. Marinova, L. Peña-Chocarro, eds) Earth EU, Brussels, OXFAM (London).
- Bevilacqua P., 1989. Clima, mercato e paesaggio nel mezzogiorno. In: *Storia dell'Agricoltura italiana in età contemporanea*. I. Spazi e paesaggi. Marsilio Editore (Venezia)
- Bevilacqua P., 1996. Tra natura e storia. Ambiente, economie, risorse in Italia. Donzelli (Roma).
- Bevilacqua P., 2000. Il linguaggio degli alberi nel paesaggio agrario meridionale. *Italus Hortus* 7 (3-4): 7-9.
- Biondi E. (1985) Indagine fitosociologica sulle cenosi riferibili alla classe Quercetea ilicis presenti sul promontorio del Gargano (Adriatico Meridionale). *Not. Fitosoc.*, 22: 59-76.
- Biondi E., Biscotti N., Casavecchia S., Guerra V. (2007) – Analisi diacronica della vegetazione nel piano mesotemperato del promontorio del Gargano. *Atti Congresso Società Botanica Italiana*, 26-29 Settembre, Palermo.
- Biondi E., Biscotti N., Casavecchia S., Marrese M. (2007) – Oliveti secolari: habitat nuovo proposto per l'inserimento dell'allegato I della direttiva (92/43 Cee). *Atti 43° Congresso Società Italiana Di Scienza Della Vegetazione*, Ancona Giugno, In *Fitosociologia*, Monografica, Vol. 44 (2) Suppl.1.
- Biondi E., Casavecchia S., Biscotti N. (2008) - Forest biodiversity of the Gargano peninsula and a critical revision of the syntaxonomy of the mesophilous woods of southern Italy. *Fitosociologia* Vol. 45 (2): 93-127.
- Biondi E., Pesaresi S., Galdenzi D., Gasparri R., Biscotti N., del Viscio G., Casavecchia S. (2016) - Post-abandonment dynamic on Mediterranean and sub-Mediterranean perennial grasslands: the edge vegetation of the new class Charybdido pancratii-Asphodeletea ramosi. *Plant Sociology*, Vol. 53, No. 2, pp 3-18. DOI 10.7338/pls2016532/01
- Biondi E., Pesaresi S., Gasparri R., Biscotti N., del Viscio G., Bonsanto D., Casavecchia S. (2017) - New contributions to the class Charybdido pancratii-Asphodeletea ramosi Biondi 2016. *Plant Sociology*, Vol. 54, No. 1, pp. 137-144.
- Biscotti N. (2001) – *Botanica del Gargano*, Vol.1-2. Gerni Editore.
- Biscotti N. (2001) - I valori botanici del Gargano. *Info. Bot. Ita.*, 33 (1) 289-291.
- Biscotti N. (2006) – La biodiversità vegetale del parco del Gargano. *Materiale D'informazione Del Parco Nazionale Del Gargano*, Anno 8, N.12.
- Biscotti N., Angelicchio N., Fiorentino F., *Paesaggio nel Gargano* (Brindisi, 1993)
- Blondel J. and Aronson J., 1999. *Biology and wildlife of Mediterranean region*. Oxford University Press (New York).
- Bosellini A. & Morsilli M. (1994) - Il Lago di Varano (Gargano, Puglia settentrionale): una nicchia di distacco

da frana sottomarina Cretacea: Annali dell'Università di Ferrara, Nuove Serie, Sezione IX, Scienze Geologiche e Paleontologiche, v. 5, no. 4, p. 39–52.

Casavecchia S., Biscotti N., Pesaresi S. & Biondi E. (2015) – The Paliurus spina-christi dominated vegetation in Europe. *Biologia* 70/7: 879-892. Section Botany.

Cotecchia V., Bellis P., Lollino P., Monterisi L. & Tria C. (2009) - Geostructural survey and stability analysis of the calcareous cliff of Vieste (Gargano-Southern Italy): *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, v. 68, no. 1, p. 35–45, doi:10.1007/s10064-008-0169-7.

Cremonini G., Elmi C., Selli R. & Valletta M. (1969) - Note illustrative della carta geologica d'Italia, alla scala 1:100.000; Foglio 155 "S. Severo": Servizio Geologico d'Italia, 46 p.

Giuseppe Micali- *L'Italia avanti il dominio dei Romani* (Firenze,1810)

Giuseppe Nardino- *Agricoltura e agricoltori del Gargano*-(Napoli,1914)

Guerricchio A. (1986) - Strutture di blocco lungo la faglia trascorrente di Mattinata: *Geologia Applicata e Idrogeologia*, v. 21, p. 25–36.

Martinis B. & Pavan G. (1967) - Note illustrative della carta geologica d'Italia, Foglio 157 "Monte S. Angelo": 56 p.

Martinis B. (1965) - Osservazioni sulla tettonica del Gargano orientale: p. 45–93.

Morsilli M. (2016) – Sintesi delle conoscenze geologiche e stratigrafiche del Promontorio del Gargano. Ordine Regionale dei Geologi – Puglia. N°2, pagg.15-30.

Perrino, E.V. & Calabrese, G.: Vascular flora of the ancient olive groves of Apulia. *Nat. Croat.*, Vol. 23, No. 1, 189–218, 2014, Zagreb.)

Polemio M., Di Cagnio M. & Virga R. (2000) – Le acque sotterranee del Gargano: *Acque Sotterranee*, no. 68.

Raffaele Cassitto-*Estensione e produzione olearia garganica*, Monografie n 2 sul Gargano 1914

Ricchioni G., *Statistica del Reame di Napoli*, 1811

Sereni E., 1961. *Storia del paesaggio agrario italiano*. Laterza (Bari).

Venturi Ferriolo M., 1989. *Nel grembo della vita. Le origini dell'idea di giardino*. Guerini e Associati (Milano).

7. APPENDICE

Elenco floristico

Specie	Famiglia	Phylum	Corotipo	Forma biologica
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Dennstaedtiaceae	Pteridophyta	COSMOPOL.	G rhiz
<i>Pinus halepensis</i> Miller	Pinaceae	Gymnosperms	STENOMEDIT.	P scap
<i>Aegilops geniculata</i> Roth	Poaceae	Angiosperms	STENOMEDIT.-TURAN.	T scap
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Rosaceae	Angiosperms	SUBCOSMOP.	H scap
<i>Allium ampeloprasum</i> L.	Amaryllidaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	G bulb
<i>Allium roseum</i> L.	Amaryllidaceae	Angiosperms	STENOMEDIT.	G bulb
<i>Allium subhirsutum</i> L.	Amaryllidaceae	Angiosperms	STENOMEDIT.	G bulb
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae	Angiosperms	AVV.	T scap
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.)L.C.Rich.	Orchidaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	G bulb
<i>Anacyclus tomentosus</i> (All.) DC.	Asteraceae	Angiosperms	STENOMEDIT.	T scap
<i>Anagallis arvensis</i> L.	Primulaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	T rept
<i>Anagyris foetida</i> L.	Fabaceae	Angiosperms	S-STENOMEDIT.	P caesp
<i>Anthemis arvensis</i> L.	Asteraceae	Angiosperms	STENOMEDIT.	T scap
<i>Anthemis cotula</i> L.	Asteraceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Anthyllis tetraphylla</i> L.	Fabaceae	Angiosperms	STENOMEDIT.	T scap
<i>Anthyllis vulneraria</i> L. ssp. <i>praepropera</i> (Kerner) Bornm.	Fabaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	H scap
<i>Antirrhinum siculum</i> Miller	Plantaginaceae	Angiosperms	ENDEM.	Ch frut
<i>Arctium lappa</i> L.	Asteraceae	Angiosperms	EURASIAT.	H bienn
<i>Arenaria leptoclados</i> (Rchb) Guss	Caryophyllaceae	Angiosperms	COSMOP.	T scap
<i>Arisarum vulgare</i> Targ.-Tozz.	Araceae	Angiosperms	STENOMEDIT.	G rhiz
<i>Arum italicum</i> Miller	Araceae	Angiosperms	STENOMEDIT.	G rhiz
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	Asparagaceae	Angiosperms	STENOMEDIT.	G rhiz
<i>Asperula arvensis</i> L.	Rubiaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Asperula cynanchica</i> L.	Rubiaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	H scap
<i>Asphodelus fistulosus</i> L.	Asphodelaceae	Angiosperms	PALEOSUBTROP.	H scap
<i>Asphodelus microcarpus</i> Salzm. et Viv.	Asphodelaceae	Angiosperms	STENOMEDIT.	G rhiz
<i>Avena barbata</i> Potter	Poaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	T scap

<i>Avena fatua</i> L.	Poaceae	Angio-sperms	EURASIAT.	T scap
<i>Bellevalia romana</i> (L.) Sweet	Asparagaceae	Angio-sperms	CENTRO-MEDIT.	G bulb
<i>Bellis annua</i> L.	Asteraceae	Angio-sperms	STENOMEDIT.	T scap
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Hudson	Gentianaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Borago officinalis</i> L.	Boraginaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) R. et S.	Poaceae	Angio-sperms	SUBATL.	H caesp
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	Poaceae	Angio-sperms	PALEOTEMP.	H caesp
<i>Briza maxima</i> L.	Poaceae	Angio-sperms	SUBTROP.	T scap
<i>Briza media</i> L.	Poaceae	Angio-sperms	EUROSIB.	H caesp
<i>Bromus madritensis</i> L.	Poaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Bunias erucago</i> L.	Brassicaceae	Angio-sperms	N-EURIMEDIT.	T scap
<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi	Lamiaceae	Angio-sperms	OROF. S-EUROP.	H scap
<i>Calendula arvensis</i> L.	Asteraceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Capsella bursa pastoris</i> (L.) Medicus	Brassicaceae	Angio-sperms	COSMOP.	H bienn
<i>Capsella rubella</i> Reut.	Brassicaceae	Angio-sperms	COSMOP.	T scap
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	Brassicaceae	Angio-sperms	COSMOP.	T scap
<i>Carduus nutans</i> L.	Asteraceae	Angio-sperms	W-EUROP.	H bienn
<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	Asteraceae	Angio-sperms	MEDIT.-TURAN.	H bienn
<i>Carex Flacca</i> Schreb subsp. <i>Flacca</i>	Cyperaceae	Angio-sperms	EUROP.	G rhiz
<i>Carlina corymbosa</i> L.	Asteraceae	Angio-sperms	STENOMEDIT.	H scap
<i>Carlina lanata</i> L.	Asteraceae	Angio-sperms	STENOMEDIT.	T scap
<i>Carthamus lanatus</i> L.	Asteraceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Catapodium rigidum</i> (L.) Hubbard	Poaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	Asteraceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	H bienn
<i>Centaureum erythraea</i> Rafn	Gentianaceae	Angio-sperms	PALEOTEMP.	H bienn
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Caryophyllaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Cerinthe major</i> L.	Boraginaceae	Angio-sperms	STENOMEDIT.	T scap
<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae	Angio-sperms	SUBCOSMOP.	T scap
<i>Chondrilla juncea</i> L.	Fabaceae	Angio-sperms	S-EUROP.-SUDSIB.	H scap
<i>Cichorium intybus</i> L.	Asteraceae	Angio-sperms	PALEOTEMP.	H scap
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Asteraceae	Angio-sperms	EURASIAT.	G rad

<i>Clematis flammula</i> L.	Ranunculaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	P lian
<i>Convolvulus althaeoides</i> L.	Convolvulaceae	Angiosperms	STENOMEDIT.	H scand
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	Angiosperms	PALEOTEMP.	G rhiz
<i>Conyza albida</i> Willd.	Asteraceae	Angiosperms	AVV.	T scap
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	Asteraceae	Angiosperms	AVV.	T scap
<i>Crepis apula</i> (Fiori) Bab.	Asteraceae	Angiosperms	ENDEM.	T scap
<i>Crepis bursifolia</i> L.	Asteraceae	Angiosperms	ENDEM.	H scap
<i>Crepis neglecta</i> L.	Asteraceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Crepis rubra</i> L.	Asteraceae	Angiosperms	NE-STENOMEDIT.	T scap
<i>Crepis sancta</i> (L.) Bab.	Asteraceae	Angiosperms	MEDIT.-TURAN.	T scap
<i>Crepis vesicaria</i> L.	Asteraceae	Angiosperms	MEDIT.ATL.(EURI)	T scap
<i>Cymbopogon hirtus</i> (L.) Janchen	Poaceae	Angiosperms	PALEOTROP.	H caesp
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	Angiosperms	COSMOP.	G rhiz
<i>Cynoglossum Cherifolium</i> L.	Boraginaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	H bienn
<i>Cynoglossum creticum</i> Mill.	Boraginaceae	Angiosperms	Euri-Medit.	H bienn
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	Poaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Poaceae	Angiosperms	PALEOTEMP.	H caesp
<i>Dactylis hispanica</i> Roth	Poaceae	Angiosperms	STENOMEDIT.	H caesp
<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) Borbas	Poaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.-TURAN.	T scap
<i>Daucus carota</i> L.	Apiaceae	Angiosperms	PALEOTEMP.	H bienn
<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC.	Brassicaceae	Angiosperms	W-STENOMEDIT.	T scap
<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	Brassicaceae	Angiosperms	SUBATL.	H scap
<i>Dipsacus fullonum</i> L.	Caprifoliaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	H bienn
<i>Echium plantagineum</i> L.	Boraginaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Echium vulgare</i> L.	Boraginaceae	Angiosperms	EUROP.	H bienn
<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér.	Geraniaceae	Angiosperms	STENOMEDIT.	T scap
<i>Eryngium campestre</i> L.	Apiaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	H scap
<i>Euphorbia characias</i> L.	Euphorbiaceae	Angiosperms	ENDEM.	P caesp
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Euphorbiaceae	Angiosperms	COSMOP.	T scap
<i>Euphorbia pinea</i> L.	Euphorbiaceae	Angiosperms	W-STENOMEDIT.	Ch suffr
<i>Ferula communis</i> L.	Apiaceae	Angiosperms	S-EUROMEDIT.	H scap

Filago pyramidata L.	Asteraceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	T scap
Foeniculum vulgare Miller ssp. piperitum (Ucria) Coutinho	Apiaceae	Angio-sperms	S-MEDIT.	H scap
Fumaria capreolata L.	Papaveraceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	T scap
Fumaria officinalis L.	Papaveraceae	Angio-sperms	PALEOTEMP.	T scap
Galactites tomentosa Moench	Asteraceae	Angio-sperms	STENOMEDIT.	H bienn
Galium aparine L.	Rubiaceae	Angio-sperms	EURASIAT.	T scap
Galium lucidum All.	Rubiaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	H scap
Geranium dissectum L.	Geraniaceae	Angio-sperms	EURASIAT.	T scap
Geranium molle L.	Geraniaceae	Angio-sperms	EURASIAT.	T scap
Geranium robertianum L.	Geraniaceae	Angio-sperms	SUBCOSMOP.	T scap
Geranium rotundifolium L.	Geraniaceae	Angio-sperms	PALEOTEMP.	T scap
Gladiolus italicus Miller	Iridaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	G bulb
Glycyrrhiza glabra L.	Fabaceae	Angio-sperms	STENOMEDIT.	G rhiz
Hedera helix L.	Araliaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	P lian
Helichrysum italicum (Roth) Don	Asteraceae	Angio-sperms	S-EUROP.	Ch suffr
Hirschfeldia incana (L.) Lagr.-F.	Brassicaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	H scap
Hordeum leporinum Link	Poaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	T scap
Hordeum murinum L.	Poaceae	Angio-sperms	CIRCUMBOR.	T scap
Hyoseris radiata L.	Asteraceae	Angio-sperms	STENOMEDIT.	H ros
Hypericum perforatum L.	Hypericaceae	Angio-sperms	STENOMEDIT.	H scap
Hypericum perforatum L.	Hypericaceae	Angio-sperms	PALEOTEMP.	H scap
Hypochoeris achyrophorus L.	Asteraceae	Angio-sperms	STENOMEDIT.	T scap
Inula conyza DC.	Asteraceae	Angio-sperms	EUROP.-CAUC.	H bienn
Inula viscosa (L.) Aiton	Asteraceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	H scap
Iris collina Terr.	Iridaceae	Angio-sperms	NE-MEDIT.-MONT.	G rhiz
Kickxia elatine (L.) Dumort.	Plantagina-ceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	T scap
Knautia arvensis (L.) Coulter	Caprifolia-ceae	Angio-sperms	EURASIAT.	H scap
Lactuca serriola L.	Asteraceae	Angio-sperms	S-EUROP.-SUDSIB.	H bienn
Lactuca virosa L.	Asteraceae	Angio-sperms	ME-DIT.ATL.(STENO)	T scap
Lagurus ovatus L.	Poaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	T scap
Lathyrus Niger (L.) Bernh.	Fabaceae	Angio-sperms	Europ.-Caucas	G rhiz

<i>Lathyrus setifolius</i> L.	Fabaceae	Angio- sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Lathyrus sphaericus</i> Retz.	Fabaceae	Angio- sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Lathyrus sylvestris</i> L.	Fabaceae	Angio- sperms	EUROP.-CAUC.	H scand
<i>Legousia speculum-veneris</i> (L.) Chaix	Campanula- ceae	Angio- sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Leopoldia comosa</i> (L.) Parl.	Asparaga- ceae	Angio- sperms	EURIMEDIT.	G bulb
<i>Linaria pelisseriana</i> (L.) Miller	Plantagina- ceae	Angio- sperms	MEDIT.ATL.(EURI)	T scap
<i>Linaria vulgaris</i> Miller	Plantagina- ceae	Angio- sperms	EURASIAT.	H scap
<i>Linum bienne</i> Miller	Linaceae	Angio- sperms	EURIMEDIT.	H bienn
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Poaceae	Angio- sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Lophochloa pubescens</i> (Lam.) Scholz	Poaceae	Angio- sperms	STENOMEDIT.	T scap
<i>Lotus ornithopodioides</i> L.	Fabaceae	Angio- sperms	STENOMEDIT.	T scap
<i>Malva cretica</i> Cav.	Malvaceae	Angio- sperms	STENOMEDIT.	T scap
<i>Malva parviflora</i> L.	Malvaceae	Angio- sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Malva sylvestris</i> L.	Malvaceae	Angio- sperms	EUROSIB.	H scap
<i>Marrubium vulgare</i> L.	Lamiaceae	Angio- sperms	S-EUROP.-SUDSIB.	H scap
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Asteraceae	Angio- sperms	SUBCOSMOP.	T scap
<i>Medicago arabica</i> (L.) Hudson	Fabaceae	Angio- sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Medicago lupulina</i> L.	Fabaceae	Angio- sperms	PALEOTEMP.	T scap
<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal var. <i>minima</i>	Fabaceae	Angio- sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bartal.	Fabaceae	Angio- sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Medicago rigidula</i> (L.) All.	Fabaceae	Angio- sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Medicago sativa</i> L.	Fabaceae	Angio- sperms	EURASIAT.	H scap
<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	Fabaceae	Angio- sperms	MEDIT.-TURAN.	T scap
<i>Melissa romana</i> Miller	Lamiaceae	Angio- sperms	STENOMEDIT.	H scap
<i>Mercurialis annua</i> L.	Euphorbia- ceae	Angio- sperms	PALEOTEMP.	T scap
<i>Micromeria graeca</i> (L.) Bentham	Lamiaceae	Angio- sperms	STENOMEDIT.	Ch suffr
<i>Muscari atlanticum</i> Boiss. et Reuter	Asparaga- ceae	Angio- sperms	EURIMEDIT.	G bulb
<i>Nigella damascena</i> L.	Ranuncula- ceae	Angio- sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Olea europaea</i> L.	Oleaceae	Angio- sperms	STENOMEDIT.	P caesp
<i>Ononis reclinata</i> L.	Fabaceae	Angio- sperms	E-MEDIT.-TURAN.	T scap
<i>Ononis spinosa</i> L.	Fabaceae	Angio- sperms	EURIMEDIT.	Ch suffr

<i>Onopordum illyricum</i> L.	Asteraceae	Angio-sperms	STENOMEDIT.	H bienn
<i>Orchis morio</i> L.	Orchidaceae	Angio-sperms	EUROP.-CAUC.	G bulb
<i>Orchis papilionacea</i> L.	Orchidaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	G bulb
<i>Orchis purpurea</i> Hudson	Orchidaceae	Angio-sperms	EURASIAT.	G bulb
<i>Origanum heracleoticum</i> L.	Lamiaceae	Angio-sperms	SE-STENOMEDIT.	H scap
<i>Ornithogalum divergens</i> Boreau	Asparagaceae	Angio-sperms	S-EUROP.	G bulb
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	Asparagaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	G bulb
<i>Orobanche crenata</i> Forsskal	Orobanchaceae	Angio-sperms	MEDIT.-TURAN.	T par
<i>Orobanche purpurea</i> Jacq.	Orobanchaceae	Angio-sperms	S-EUROP.-SUDSIB.	T par
<i>Orobanche ramosa</i> L.	Orobanchaceae	Angio-sperms	PALEOTEMP.	T par
<i>Oryzopsis miliacea</i> (L.) Asch. et Schweinf.	Poaceae	Angio-sperms	STENOMEDIT.	H caesp
<i>Osyris alba</i> L.	Santalaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	P caesp
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	Oxalidaceae	Angio-sperms	AVV.	G bulb
<i>Paliurus spina-christi</i> Miller	Rhamnaceae	Angio-sperms	SE-EUROP.	P caesp
<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass.	Asteraceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Papaveraceae	Angio-sperms	E-MEDIT.-MONT.	T scap
<i>Parietaria diffusa</i> M. et K.	Urticaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.-MACAR.	H scap
<i>Phleum ambiguum</i> Ten.	Poaceae	Angio-sperms	ENDEM.	G rhiz
<i>Picris echioides</i> L.	Asteraceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Picris hieracioides</i> L.	Asteraceae	Angio-sperms	EUROSIB.	H scap
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Anacardiaceae	Angio-sperms	S-STENOMEDIT.	P caesp
<i>Pistacia terebinthus</i> L.	Anacardiaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	P caesp
<i>Pisum sativum</i> L.	Fabaceae	Angio-sperms	E-STENOMEDIT.	P scap
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae	Angio-sperms	EURASIAT.	H ros
<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae	Angio-sperms	EURASIAT.	H ros
<i>Plantago psyllium</i> L.	Plantaginaceae	Angio-sperms	STENOMEDIT.	T scap
<i>Plumbago europaea</i> L.	Plumbaginaceae	Angio-sperms	STENOMEDIT.	Ch frut
<i>Poa pratensis</i> L.	Poaceae	Angio-sperms	CIRCUMBOR.	H caesp
<i>Podospermum laciniatum</i> (L.) DC.	Asteraceae	Angio-sperms	PALEOTEMP.	H bienn
<i>Psoralea bituminosa</i> L.	Fabaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	H scap

<i>Quercus ilex</i> L.	Fagaceae	Angiosperms	STENOMEDIT.	P scap
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	Fagaceae	Angiosperms	SE-EUROP.	P caesp
<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.	Ranunculaceae	Angiosperms	EUROP.-CAUC.	H scap
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz	Ranunculaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Brassicaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	Brassicaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	Brassicaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	Asteraceae	Angiosperms	STENOMEDIT.	H scap
<i>Reseda alba</i> L.	Resedaceae	Angiosperms	STENOMEDIT.	T scap
<i>Rhagadiolus edulis</i> Gaertner	Asteraceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Rhagadiolus stellatus</i> (L.) Willd.	Asteraceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Rubia peregrina</i> L.	Rubiaceae	Angiosperms	STENOMEDIT.	P lian
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Rosaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	p caesp
<i>Rumex acetosa</i> L.	Polygonaceae	Angiosperms	CIRCUMBOR. ME-	H scap
<i>Salvia verbenaca</i> L.	Lamiaceae	Angiosperms	DIT.ATL.(STENO)	H scap
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Rosaceae	Angiosperms	PALEOTEMP.	H scap
<i>Scabiosa maritima</i> L.	Caprifoliaceae	Angiosperms	STENOMEDIT.	H bienn
<i>Scandix pecten-veneris</i> L.	Apiaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Scolymus hispanicus</i> L.	Asteraceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	H bienn
<i>Scorpiurus muricatus</i> L.	Fabaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Scorzonera villosa</i> Scop.	Asteraceae	Angiosperms	Anfiadriat.	G rhiz
<i>Securigera securidaca</i> (L.) Deg. et Dorfl.	Fabaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Sedum hispanicum</i> L.	Crassulaceae	Angiosperms	SE-EUROP.	T scap
<i>Senecio vulgaris</i> L.	Asteraceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Serapias vomeracea</i> (Burm.) Briq.	Orchidaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	G bulb
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	Poaceae	Angiosperms	SUBCOSMOP.	T scap
<i>Sherardia arvensis</i> L.	Rubiaceae	Angiosperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner	Asteraceae	Angiosperms	AVV.	H bienn
<i>Sinapis alba</i> L.	Brassicaceae	Angiosperms	E-MEDIT.-MONT.	T scap
<i>Smilax aspera</i> L.	Smilacaceae	Angiosperms	SUBTROP.	G rhiz
<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae	Angiosperms	COSMOP.	T scap

<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Asteraceae	Angio-sperms	EURASIAT.	T scap
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	Angio-sperms	EURASIAT.	T scap
<i>Sonchus tenerrimus</i> L.	Asteraceae	Angio-sperms	STENOMEDIT.	T scap
<i>Stachys germanica</i> L.	Lamiaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	H scap
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Caryophyllaceae	Angio-sperms	COSMOP.	T rept
<i>Stipa capensis</i> L.	Poaceae	Angio-sperms	ENDEM.	H caesp
<i>Stipa austroitalica</i> Martinovsky	Poaceae	Angio-sperms	ENDEM.	H caesp
<i>Stipa bromoides</i> (L.) Dorfl.	Poaceae	Angio-sperms	STENOMEDIT.	H caesp
<i>Stipa pennata</i> L.	Poaceae	Angio-sperms	SUBATL.	H caesp
<i>Teucrium polium</i> L.	Lamiaceae	Angio-sperms	STENOMEDIT.	Ch suffr
<i>Thapsia garganica</i> L.	Apiaceae	Angio-sperms	S-MEDIT.	H scap
<i>Theligonum cynocrambe</i> L.	Rubiaceae	Angio-sperms	STENOMEDIT.	T scap
<i>Thymus pulegioides</i> L.	Lamiaceae	Angio-sperms	EURASIAT.	Ch rept
<i>Tordylium apulum</i> L.	Apiaceae	Angio-sperms	STENOMEDIT.	T scap
<i>Torilis arvensis</i> (Hudson) Link	Apiaceae	Angio-sperms	SUBCOSMOP.	T scap
<i>Tragopogon porrifolius</i> L.	Asteraceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	H bienn
<i>Trifolium angustifolium</i> L.	Fabaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Trifolium campestre</i> Schreber	Fabaceae	Angio-sperms	PALEOTEMP.	T scap
<i>Trifolium medium</i> L.	Fabaceae	Angio-sperms	W-EURASIAT.	G rhiz
<i>Trifolium pratense</i> L.	Fabaceae	Angio-sperms	EUROSIB.	H scap
<i>Trifolium stellatum</i> L.	Fabaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Tyrimnus leucographus</i> (L.) Cass.	Asteraceae	Angio-sperms	STENOMEDIT.	T scap
<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker	Asparagaceae	Angio-sperms	STENOMEDIT.	G bulb
<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) Schmidt	Asteraceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	H scap
<i>Urospermum picroides</i> (L.) Schmidt	Asteraceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Urtica pilulifera</i> L.	Urticaceae	Angio-sperms	S-MEDIT.	T scap
<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterrade	Caprifoliaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Verbascum sinuatum</i> L.	Scrophulariaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	H bienn
<i>Veronica persica</i> Poiret	Plantaginaceae	Angio-sperms	AVV.	T scap
<i>Vicia bithynica</i> (L.) L.	Fabaceae	Angio-sperms	EURIMEDIT.	T scap
<i>Vicia cracca</i> L.	Fabaceae	Angio-sperms	EURASIAT.	H scap

Vicia hybrida L.	Fabaceae	Angio- sperms	EURIMEDIT.	T scap
Vicia lutea L.	Poaceae	Angio- sperms	EURIMEDIT.	T scap
Vicia monantha subsp. calcarata (Desf.) Romero Zarco	Fabaceae	Angio- sperms	S-MEDIT.	T scap
Vulpia ciliata (Danth.) Link	Poaceae	Angio- sperms	EURIMEDIT.	T caesp