

Garighe basse a *Centaurea subtilis* della Murgia Materana (Basilicata)

MASSIMO TERZI¹ & FRANCESCO SAVERIO D'AMICO²

¹ Plant Genetics Institute - CNR, via Amendola 165/A, 70126 - Bari

² Department of Plant Production Science, University of Bari, via Amendola 165/A, 70126 - Bari

ABSTRACT. – *Low garrigue with Centaurea subtilis in the Murgia of Matera (Basilicata).* - *Centaurea subtilis* is an endemism of South East Italy whose distribution range comprises two disjointed areas: Gargano promontory and the Western side of Murge ridge. In Gargano district, *C. subtilis* characterizes the chasmophytic communities grouped within an endemic alliance of *Centaureo-Campamuletalia (Asplenietea trichomanis)*. On the other side, in Murge upland, it has abundantly grown in garrigues dominated by sufruticose and fruticose chamaephyte while it is very rare in cliff vegetation. Garrigue communities of Murge were studied using the Zürich-Montpellier School of Phytosociology method with the aim to contribute to a deeper knowledge of the sociological role of *C. subtilis* along its entire distribution range. These vegetation types, typically on shallow soils overlying the calcareous rock outcrops, were assigned to the association *Centaureo subtilis-Thymetum capitati*, herewith described for the first time. This latter was subdivided into two subassociations, occurring in different ecological conditions and differentiated by *Scabiosa holosericea*. Comparing the coenological and bioclimatic features of Murge communities to those of Gargano, considerable differences emerge; these results allow to hypothesize a probable ecotypic differentiation between the two populations.

Key words: *Centaurea subtilis*, Cisto-Micromerietea, phytosociology, Basilicata.

INTRODUZIONE

L'areale di *Centaurea subtilis* Bertol., specie endemica del sud est d'Italia, si estende su parte del promontorio del Gargano e sul rilievo collinare delle Murge, tra Matera e Laterza (Taranto). Nell'area garganica, *C. subtilis* trova il suo optimum ecologico nelle stazioni rupicole soleggiate delle fasce inferiori di vegetazione, a circa 600 m s.m., in particolare lungo il versante meridionale del promontorio, dove è considerata caratteristica di *Centauretum subtilis* (fig. 1) (BIANCO & al., 1998b). Questo tipo di vegetazione si sviluppa su pareti rocciose più o meno inclinate come anche su piani quasi orizzontali (cfr. tabella 3 in BIANCO & al., 1998b); nei valloni più freschi, su rupi ad inclinazione sub-verticale, *C. subtilis* tende ad associarsi a *Lomelosia crenata* (Cirillo) Greuter & Burdet ssp. *dellaportae* (Boiss.) Greuter & Burdet e *Onosma angustifolia* Lehm. (subass. *scabiosetum*). Queste comunità sono state inquadrare in un'alleanza endemica (*Asperulion garganicae*) di *Centaureo Campanuletalia*, ordine a distribuzione amfriadriatica caratterizzato da specie, in Italia, estremamente localizzate, come ad esempio *Inula verbascifolia* (Willd.) Hausskn., *Aurinia sinuata* (L.) Griseb. o *Phagnalon rupestre* (L.) DC. ssp. *illyricum* (H. Lindb.) Ginzb.. (TRINAJSTIC, 1980; PIGNATTI, 1982; BIANCO & al., 1998b; CONTI & al., 2005).

Di contro, nell'area materana, dove pure sono presenti ampi costoni rocciosi lungo i fianchi di profonde e antiche

incisioni torrentizie, localmente dette gravine, la frequenza con cui si rinviene *C. subtilis* nelle relative comunità rupicole appare trascurabile (dati non pubblicati) mentre assume una certa rilevanza nelle formazioni di gariga bassa che si sviluppano su banchi calcarei affioranti, a pendenza variabile. Con il presente lavoro è stato affrontato lo studio fitosociologico delle comunità a *C. subtilis* presenti nel materano con l'obiettivo di ampliare le conoscenze sul suo ruolo sociologico lungo l'intero range di distribuzione. I due distinti settori dell'areale sono stati dunque comparati in relazione agli aspetti vegetazionali e bioclimatici.

Tali conoscenze possono risultare un valido supporto alla definizione di adeguati programmi di conservazione tanto più che ambedue i settori dell'areale risultano compresi all'interno di aree naturali protette (Parco Nazionale del Gargano e Parco Regionale Archeologico Storico Naturale delle Chiese Rupestri del Materano) e di diversi proposti Siti d'Importanza Comunitaria (La Gravina di Matera, Valloni di Mattinata e Monte Sacro, Valloni e Steppe Pedegarganiche; ecc.).

MATERIALI E METODI

L'analisi bioclimatica è stata realizzata sulla base dei dati termo-udometrici relativi al periodo 1952 - 1992 per le stazioni meteorologiche di Matera e Monte S. Angelo (Fig.1), riportati nella banca dati della regione Puglia, pro-

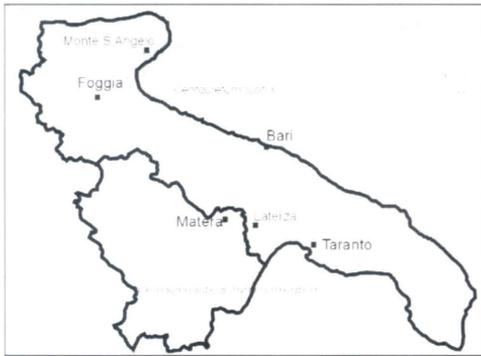


Fig. 1 - Principali settori dell'areale di *C. subtilis*.

getto ACLA 2 (CALIANDRO & al., 1999). Tra le stazioni meteorologiche presenti nei distretti garganico e lucano, quelle di Matera e Monte S. Angelo sono infatti le più prossime e rappresentative delle condizioni climatiche dei due settori dell'areale di *C. subtilis*.

L'analisi è stata realizzata attraverso gli indici bioclimatici di MONTERO DE BURGOS & GONZALEZ REBOLLAR (1983), utilizzando il metodo di THORNTHWAITE (1948) per il calcolo della evapotraspirazione potenziale. Al fine di comparare le sole caratteristiche climatiche e considerato che in ambedue i casi, le garighe delle Murge Materane e la vegetazione rupicola del Gargano, il sostrato pedologico è poco sviluppato, è stato posto un valore di AWC pari a 0 mm. I due siti sono stati infine classificati seguendo il sistema bioclimatico di RIVAS-MARTINEZ & al. (2004, 2005).

Per quanto attiene all'analisi vegetazionale, nel corso del periodo 2003-2005 sono stati effettuati 16 rilievi fitosociologici (BRAUN-BLANQUET, 1932) nelle formazioni di gariga bassa a *C. subtilis* presenti nell'area del Parco delle Murge Materane. L'analisi floristica è stata effettuata avvalendosi delle flore di PIGNATTI (1982), FIORI (1923-29) e TUTIN & al. (1968-1976); la nomenclatura è stata uniformata a quanto riportato da CONTI & al. (2005); per le forme biologiche e i corotipi si è fatto riferimento a PIGNATTI (1982).

Ai 16 rilievi sono stati aggiunti quelli eseguiti nel comprensorio garganico da BIANCO & al. (1998b: cfr. tab. 3); sono state considerate solo le specie con frequenza superiore al 10%. Dopo aver trasformato i valori di abbondanza-dominanza secondo la scala proposta da VAN DER MAAREL (1979), la matrice rilievi \times specie è stata sottoposta ad ordinamento attraverso la tecnica del *non-metric multidimensional scaling* (NMS), impiegando come misura di dissimilarità il coefficiente di Sorensen. Il NMS risulta particolarmente adatto per analisi di gradienti caratterizzati da elevata beta-diversità ed è raccomandato per l'ordinamento di comunità ecologiche (MCCUNE & GRACE, 2002). Le elaborazioni sono state effettuate attraverso il software PC-ORD (MCCUNE & MEFFORD, 1999), versione 4, mediante l'opzione *autopilot mode* che prevede un numero massimo di 400 iterazioni partendo da configurazioni iniziali casuali (*random starting configuration*), con un criterio di instabilità di 0,00001, 40 *real runs* e 50 *randomized runs* per il Monte Carlo test, impiegato per determinare l'appropriato numero di assi per la rappresentazione grafica dell'ordinamento finale.

Tab. 1 - Indici bioclimatici di RIVAS-MARTINEZ (2004) per le stazioni di Matera e Monte S. Angelo. Ic = indice di continentalità; It = Indice di termicità; Itc = Indice di termicità compensato; Io = indice ombrotermico; los = Indici ombrotermici stagionali relativi al bimestre più caldo (los2) e al trimestre (los3) e al quadrimestre (los4) includenti rispettivamente il mese o i due mesi immediatamente precedenti.

	MATERA	MONTE S. ANGELO
Ic	18,2	17,1
It (Itc)	489,5	390,2
Tp	1788,6	1448,2
Io	3,2	5,4
los2	1,2	1,9
los3	1,3	2,0
los4	1,5	2,3
Macrobioclima	Mediterraneo	Temperato
Variante	-	Sub-Mediterraneo
Bioclima	pluvioseasonal oceanic	oceanic
Tipo	semicontinentale attenuato	semicontinentale attenuato
Termostipo	Mesomediterraneo superiore	Mesotemperato superiore
Ombrotipo	Secco superiore	Subumido superiore

Per il solo settore materano, la matrice rilievi \times specie è stata sottoposta a classificazione gerarchica attraverso il metodo *flexible beta* (beta = -0,25), usando la misura di distanza di Sorensen (MCCUNE & GRACE, 2002).

RISULTATI

Analisi bioclimatica

I risultati dell'analisi bioclimatica delle stazioni di Matera e Monte S. Angelo evidenziano condizioni abbastanza differenziate (tab. 1). Seguendo il sistema di classificazione di RIVAS MARTINEZ (2004; 2005), gli indici computati indicano che la stazione di Matera è caratterizzata da un macrobioclima mediterraneo, di tipo *pluvioseasonal oceanic* a tendenza continentale; il termostipo rientra nell'orizzonte superiore del mesomediterraneo, l'ombrotipo nell'orizzonte superiore del tipo secco. La stazione di Monte S. Angelo va invece ascritta alla variante submediterranea del macrobioclima temperato, di tipo oceanico e semicontinentale attenuato. Il termostipo e l'ombrotipo rientrano rispettivamente nell'orizzonte superiore del mesotemperato e in quello superiore del subumido.

I diagrammi bioclimatici (fig. 2 e tab. 2) mostrano più dettagliatamente come a Matera i valori dell'indice di Intensità Bioclimatica Libera (IBL) si approssimino allo zero durante i mesi di luglio e agosto, come tipicamente avviene in ambito bioclimatico Mediterraneo. Inoltre, gennaio e febbraio, relativamente freddi (indice di Intensità Bioclimatica Fredda, IBF, rispettivamente pari a 0,1 e 0,2 ubc), dividono il periodo utile per la crescita in una fase primaverile, più attenuata, ed una autunnale. Di contro, a Monte S. Angelo i più pronunciati freddi invernali determinano quattro mesi di IBF (da dicembre a marzo) risultando così ritardata la ripresa vegetativa primaverile; inoltre con l'approssimarsi dell'estate la riduzione delle precipitazioni non determina mai valori positivi dell'indice di Intensità

Tab. 2 - Indici bioclimatici di MONTERO DE BURGOS & GONZALEZ REBOLLAR (1983) per le stazioni di Matera e Monte S. Angelo relativi al periodo 1952-1992. T = temperatura media mensile (°C); D = disponibilità idriche (mm); PE = evapotraspirazione potenziale (mm); etr = evapotraspirazione residuale (mm); CP = coefficiente di piovosità; IBP = intensità bioclimatica potenziale (ubc); IBR = intensità bioclimatica reale (ubc); IBL = intensità bioclimatica libera (ubc); IBS = intensità bioclimatica secca (ubc); IBF = intensità bioclimatica fredda (ubc).

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
T (°C)	6,4	7,2	9,2	12,3	17,0	21,5	24,4	24,6	21,0	15,9	11,3	8,0	14,9
D (mm)	55,7	48,0	52,5	38,6	41,6	33,1	30,6	28,3	42,5	66,4	67,8	61,3	566,4
PE (mm)	12,6	14,8	26,6	45,4	83,3	121,3	149,6	142,1	97,6	58,6	30,0	17,0	798,9
etr (mm)	2,5	3,0	5,3	9,1	16,7	24,3	29,9	28,4	19,5	11,7	6,0	3,4	159,8
CP	5,3	3,8	2,2	0,8	0,4	0,1	0,0	0,0	0,3	1,2	2,6	4,3	0,0
IBP (ubc/mese)	-0,2	-0,1	0,3	1,0	1,9	2,8	3,4	3,4	2,7	1,7	0,8	0,1	18,0
IBR (ubc/mese)	-0,2	-0,1	0,3	0,8	0,7	0,3	0,0	0,0	0,8	1,7	0,8	0,1	5,4
IBL (ubc/mese)	0,0	0,0	0,3	0,8	0,7	0,3	0,0	0,0	0,8	1,7	0,8	0,1	5,4
IBS (ubc/mese)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
IBF (ubc/mese)	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3

MONTE SANT'ANGELO (843 m s.m.)

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
T (°C)	4,1	4,3	6,4	9,7	14,4	18,7	21,2	21,2	17,9	13,0	8,5	5,5	12,1
D (mm)	82,9	66,4	73,7	63,1	47,6	42,3	45,4	34,7	62,2	73,1	93,0	91,2	775,6
PE (mm)	10,2	10,8	22,6	41,1	76,6	108,1	129,0	119,8	84,9	52,2	26,1	14,4	695,7
etr (mm)	2,0	2,2	4,5	8,2	15,3	21,6	25,8	24,0	17,0	10,4	5,2	2,9	139,1
CP	9,9	7,5	3,8	1,7	0,5	0,2	0,2	0,1	0,7	1,5	4,2	7,7	0,0
IBP (ubc/mese)	-0,7	-0,6	-0,2	0,4	1,4	2,2	2,7	2,7	2,1	1,1	0,2	-0,4	12,9
IBR (ubc/mese)	-0,7	-0,6	-0,2	0,4	0,7	0,5	0,5	0,3	1,4	1,1	0,2	-0,4	5,2
IBL (ubc/mese)	0,0	0,0	0,0	0,4	0,7	0,5	0,5	0,3	1,4	1,1	0,2	0,0	5,2
IBS (ubc/mese)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
IBF (ubc/mese)	0,7	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,9

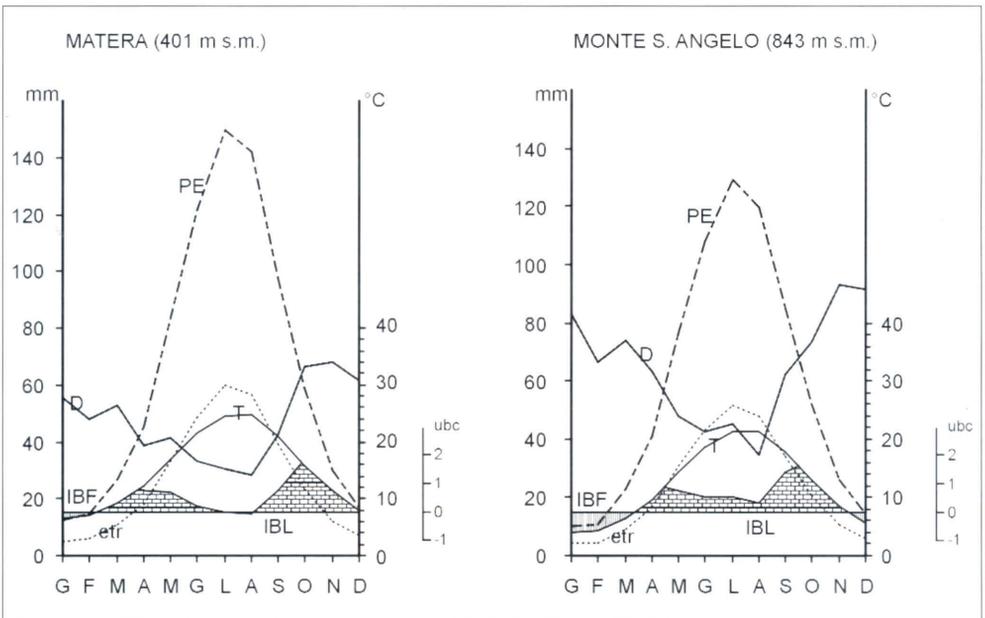


Fig. 2 - Diagrammi bioclimatici delle stazioni di Matera e Monte S. Angelo. PE = evapotraspirazione potenziale (mm); D = disponibilità idriche (mm); T = temperature (°C); etr = evapotraspirazione residuale; IBL = intensità bioclimatica libera (ubc), rappresentata dall'area quadrettata; IBF = intensità bioclimatica fredda (ubc), rappresentata dall'area a righe verticali.

Bioclimatica Secca sicché la stagione estiva non sperimenta un'aridità comparabile con quella del settore materano.

Analisi vegetazionale

L'ordinamento dei rilievi può essere efficacemente rappresentato attraverso due dimensioni dato che non si osserva un'apprezzabile riduzione dello stress aumentando il numero di assi. Lo stress finale è risultato pari a 10.01: valore a cui, secondo McCUNE & GRACE (2002), corrisponde un'attendibile ordinamento. La percentuale di varianza espressa dai due assi, calcolata attraverso il coefficiente di determinazione tra le distanze nello spazio di ordinamento e le distanze nello spazio originario, è rispettivamente di 22.1% e 71.1% (cumulativa del 93.2%). L'ordinamento evidenzia come le garighe della Murgia materana siano floristicamente piuttosto omogenee rispetto alle comunità gargariche e da queste ben differenziate (fig. 3).

I rilievi effettuati nella Murgia materana permettono di descrivere una nuova associazione con due subassociazioni (ril. 1-9 e ril. 10-16), rilevabili attraverso il dendrogramma di classificazione (fig. 4):

CENTAUREO SUBTILIS-THYMETUM CAPITATI ass. nova hoc loco (*holotypus* ril. 5 tab. 3)

thymetosum capitati subass. nova hoc loco
scabiosetosum holosericeae subass. nova hoc loco (*holotypus* ril. 15 tab. 3)

L'associazione descrive le garighe basse a dominanza di camefite pulvinate, fruticoso e suffruticose, su substrato calcareo che si rinvencono nelle Murge occidentali. Le specie con il maggior grado di dominanza, insieme a *C. subtilis* e *Thymus capitatus*, sono *Fumana thymifolia* (L.) Spach ex Webb, *Helianthemum oelandicum* (L.) Dum. Cours. ssp. *incanum* (Willk.) G. Lopez e *Fumana procumbens* (Dunal) G. et G. A queste si associano con elevata frequenza altre specie (*Teucrium capitatum* L. ssp. *capitatum*, *Cytisus spinescens* C. Presl, *Carex flacca* Schreber ssp. *serrulata* (Biv.) Greuter, ecc.: cfr. tab. 3) contribuendo a definire delle comunità ben caratterizzate da un punto di vista floristico.

Le specie diagnostiche della nuova associazione sono *C. subtilis*, *Leontodon apulus* (Fiori) Brullo e *Lomelosia crenata* (Cirillo) Greuter & Burdet ssp. *crenata*. Le prime due sono endemismi del sud est d'Italia, qui considerate come caratteristiche territoriali giacché, nella parte garganica del loro areale, svolgono un ruolo sociologico differente entrando a far parte delle comunità casmofitiche di *Asperulion garganicae*. Nell'area indagata, la loro partecipazione nelle comunità rupicole appare abbastanza modesta (dati non pubblicati) mentre compaiono con elevata frequenza e, solo *C. subtilis* con discreta copertura, nelle formazioni di gariga bassa.

L. crenata ha significato differenziale dato che, pur rientrando in diverse comunità dei *Festuco-Brometea* (CORBETTA, 1969; BIONDI & al., 1992a, 1992b), nel territorio indagato mostra una chiara predilezione per questo tipo di garighe. In realtà, la compagine floristica di *Centaureo subtilis-Thymetum capitati* comprende numerose entità di *Festuco-Brometea* e dei *syntaxa* subordinati. Più in generale è stato già osservato come il contatto dei *Festuco-Brometea*, al loro limite inferiore, con i *Cisto-Micromerietea* (entro cui si colloca la nuova associazione) determina ampie compenetrazioni tra le due classi, evidenziando una certa continuità floristica (ROYER, 1991). Anche

nell'area d'indagine, dove le garighe del *Centaureo subtilis-Thymetum capitati* presentano stretti rapporti catenali e seriali con le praterie steppiche del *Chamaecytiso-Stipetum austroitalicae*, si osserva la condivisione di numerose specie (FORTE & al., 2005).

La subassociazione *scabiosetosum holosericeae* (fig. 4 e tab. 3: ril. 10-16), differenziata da *Scabiosa holosericea* Bertol., contraddistingue aspetti di gariga generalmente più chiusi che si sviluppano su suoli più pietrosi e detritici, con una riduzione del grado di rocciosità. La ricchezza specifica è mediamente inferiore rispetto all'aspetto tipico e si osserva una maggiore penetrazione di entità emicriptofitiche.

Lo spettro biologico (fig. 5) ponderato con i valori di frequenza mostra come le forme biologiche più rappresentate siano le emicriptofite e le camefite, con percentuali molto prossime, attestate intorno al 40%. Tuttavia lo spettro ponderato con i coefficienti di ricoprimento specifico (TOMASELLI, 1956) evidenzia la dominanza delle camefite.

L'analisi corologica (fig. 6) mette in risalto come i corotipi rilevati con maggiore frequenza siano quelli Mediterraneo (con il 19.4% di entità stenomediterranee), Europeo ed Endemico. Quest'ultimo include anche le specie sub-endemiche che nell'area indagata sono italo-dalmatiche (*Matthiola fruticulosa* (L.) Maire e *C. spinescens*). Di particolare interesse è il contingente di specie con areale gravitante nei settori orientali, che ammonta al 26.5% nello spettro corologico ponderato con i valori di frequenza. Questo dato tende a rafforzarsi (35.8%, per la massima parte est-mediterranea) nello spettro ponderato con i valori di copertura. Di contro le specie ad area di distribuzione a baricentro occidentale sono percentualmente trascurabili in ambedue gli spettri.

Inquadramento sintassonomico

La vegetazione a dominanza di camefite e nanofanerofite del bacino del Mediterraneo, denominata a seconda dell'area geografica con i generici termini di gariga, xerovuni, matorral, tomillares, phrygana, ecc. (BLONDEL & ARONSON, 1999), è inquadrata nelle classi: *Rosmarinetea officinalis* Rivas-Martinez, Díaz, Prieto, Loidi & Penas 2002, *Cisto-Lavanduletea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940 e *Cisto-Micromerietea* (RIVAS MARTINEZ & al., 2002). Le prime due classi raggruppano le comunità, rispettivamente basofile e acidofile, del Mediterraneo occidentale mentre *Cisto-Micromerietea* quelle della parte centro-orientale, dove non si osserva una netta differenziazione floristica in funzione del substrato (QUEZEL, 1981). Quest'ultima classe fu inizialmente definita per le formazioni di matorral dei Balcani e della Grecia (OBERDORFER, 1954) mentre la distribuzione sinareale fu ampliata successivamente al mediterraneo centro-orientale (BARBERO & QUEZEL, 1989; BRULLO, 1997). Con riferimento alle cenosi su substrato basico, nell'Italia centro-meridionale, dove i *Cisto-Micromerietea* entrano in contatto con i *Rosmarinetea officinalis*, queste due classi mostrano ampie sovrapposizioni a livello floristico e corologico. In tali circostanze, le medesime entità (i.e. *F. thymifolia*, *Thymus capitatus*, *T. capitatum*, ecc.) sono spesso considerate diagnostiche per ambedue i *syntaxa*, ingenerando particolari difficoltà interpretative (BIONDI, 1997; BRULLO 1997; PIRONE & TAMMARO, 1997; MUCINA, 1997; ecc.). Partendo da questo complesso quadro interpretativo, le

Tabella 3 - *Centaurea subtilis*-*Thymetum capitati* ass. nova; *thymetum capitati* subass. nova (ril. 1-9); *scabiosetosum holosericeae* subass. nova (ril. 10-16).

	1	2	3	4	5*	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15*	16	
N. Rilievo	1	2	3	4	5*	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15*	16	
Altitudine s.l.m. (m)	380	425	415	400	410	370	370	420	360	410	360	360	415	400	370	420	
Esposizione	20	20	90	30	0	350	320	5	340	310	35	30	10	330	20	350	
Inclinazione (°)	12	7	7	3	5	10	5	12	5	30	10	10	15	30	30	25	
Rocciosità (%)	40	15	20	30	5	30	30	20	45	40	30	15	20	10	20	10	
Pietrosità (%)	30	5	15	15	5	20	15	10	5	30	40	50	30	30	40	50	
Copertura della veg. (%)	60	70	60	60	80	70	60	60	40	60	50	70	70	80	80	80	
Superficie (mq)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
N. specie	31	33	30	36	39	40	33	28	31	23	17	24	26	27	25	23	presenza
Specie car. e diff. di ass.																	
<i>Centaurea subtilis</i> Bertol.	3	3	2	2	1	3	1	+	2	3	3	3	3	3	4	4	16
<i>Leontodon apulius</i> (Fiori) Brullo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	13
<i>Lomelosia crenata</i> (Cirillo) Greuter & Burdet ssp. crenata	+	.	.	.	+	2	1	3	.	2	+	2	.	.	+	1	10
Specie diff. di subass.																	
<i>Scabiosa holosericea</i> Bertol.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	7
Specie del Cisto-Ericion (Cisto-Ericetalia, Cisto-Micromerietea)																	
<i>Thymus capitatus</i> (L.) Hofmng. et Lk.	+	2	3	3	3	2	4	2	2	3	2	3	1	3	2	1	16
<i>Fumana thymifolia</i> (L.) Spach ex Webb	1	2	3	1	+	1	2	+	+	1	1	2	2	1	2	3	16
<i>Helianthemum oelandicum</i> (L.) Dum. Cours. ssp. incanum (Willk.) G.Lopez	1	1	1	1	+	1	1	1	1	+	2	1	1	1	1	+	16
<i>Teucrium capitatum</i> L. ssp. capitatum	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	16
<i>Fumana procumbens</i> (Dunal) G. et G.	.	.	+	+	2	1	+	1	2	2	1	2	2	2	2	1	14
<i>Ononis pusilla</i> L.	.	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	8
<i>Cistus creticus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Specie dell'ord. Scorzonero-Chrysopogonetalia e della cl. Festuco-Brometea																	
<i>Carex flacca</i> Schreber ssp. serrulata (Biv.) Greuter	+	+	+	+	1	+	+	1	.	+	2	1	1	2	1	2	15
<i>Koeleria lobata</i> (M.Bieb.) Roem. & Schult.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	15
<i>Cytisus spinescens</i> C. Presl	+	.	.	+	2	1	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	13
<i>Odontites luteus</i> (L.) Clairv.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	13
<i>Anthyllus vulneraria</i> L. ssp. rubriflora (DC.) Arcang.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	12
<i>Asperula aristata</i> L. f. ssp. longiflora (Waldst. & Kit.) Hayek	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	11
<i>Satureja montana</i> L.	2	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	10
<i>Thesium humifusum</i> DC.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	10
<i>Onobrychis alba</i> (W. et K.) Desv. ssp. echinata (G. Don) P.W.Ball	.	.	+	+	+	+	+	1	.	.	.	+	+	.	.	.	9
<i>Jurinea mollis</i> (L.) Rehb.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Eryngium amethystinum</i> L.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Festuca circummediterranea</i> Patzke	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Bromus erectus</i> Hudson	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	2
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	1
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Altre specie																	
<i>Stipa austroitalica</i> Martinovsky ssp. austroitalica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	16
<i>Linum austriacum</i> L. ssp. tommasinii (Rehb.) Greuter & Burdet	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+	15
<i>Centaureum erythraea</i> Rafn	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	14
<i>Alyssum diffusum</i> Ten.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	11
<i>Hippocrepis glauca</i> Ten.	.	+	+	+	+	+	1	1	+	.	.	.	.	+	+	+	11
<i>Linum strictum</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	11
<i>Rhamnus saxatilis</i> Jacq. ssp. infectoria (L.) P. Fourn.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.	+	.	.	+	.	11
<i>Euphorbia nicaeensis</i> All. ssp. japigica (Ten.) Arcang.	1	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Mimuartia verna</i> (L.) Hiern	+	+	+	+	+	+	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	7
<i>Sedum rupestre</i> L.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Asyneuma limonifolium</i> (L.) Janchen ssp. limonifolium	.	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	7
<i>Bupleurum baldense</i> Turra	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Thymus spinulosus</i> Ten.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Hippocrepis ciliata</i> Willd.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen ssp. garganicus (Grande) Pign.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	4
<i>Crupina crupinastrum</i> (Moris) Vis.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Juniperus oxycedrus</i> L. ssp. oxycedrus	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Matthiola fruticulosa</i> (L.) Maire	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Acinus suaveolens</i> (Sm.) Loudon	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Ononis reclinata</i> L.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	3
Specie sporadiche	0	5	3	0	2	3	3	1	3	1	0	0	0	1	1	1	

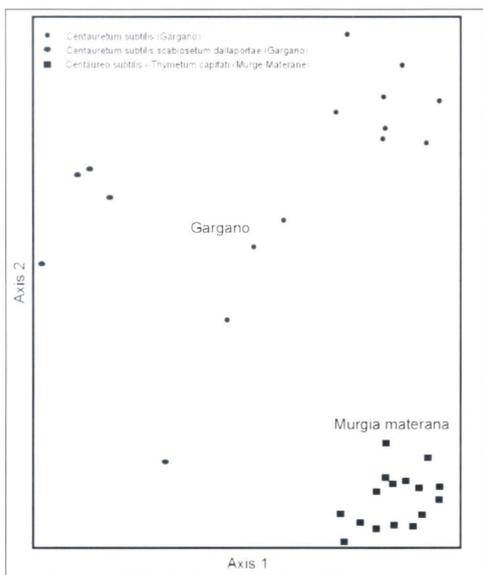


Fig. 3 - Ordinato (NMS) dei rilievi. I rilievi effettuati nella murgia materana sono contrassegnati dal simbolo quadrato, quelli dell'area garganica dai simboli tondo ed ovale (subass. *scabiosetosum dallaportae*).

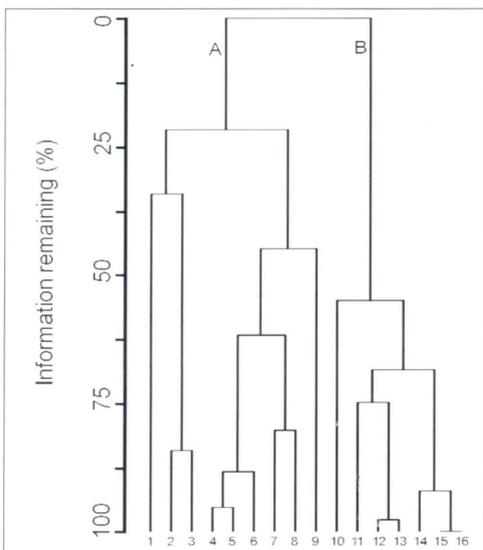


Fig. 4 - Dendrogramma di classificazione dei rilievi dell'ass. *Centaureo subtilis-Thymetum capitati*: A - *thymetosum capitati*; B - *scabiosetosum holosericeae*.

garighe della Murgia Materana sono state attribuite alla cl. *Cisto-Micromerietea* sulla base di considerazioni essenzialmente corologiche dato che è stata rilevata la presenza di un cospicuo contingente di specie con areale a gravitazione orientale. Tale interpretazione è corroborata anche dalle più generali affinità floristiche e vegetazionali tra il sud-est

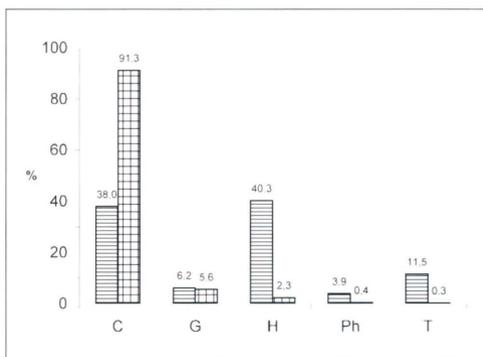


Fig. 5 - Spettro biologico ponderato con i valori di frequenza (barre quadrette) e con i valori di copertura (barre a righe orizzontali).

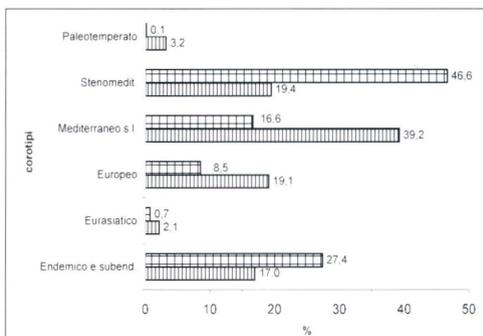


Fig. 6 - Spettro corologico ponderato con i valori di frequenza (barre quadrette) e con i valori di copertura (barre a righe orizzontali).

d'Italia e i territori trans-adriatici, già rilevate da numerosi altri Autori (FRANCINI CORTI, 1966; BIANCO & al., 1998a; 1998b; FANELLI & al., 2001; MARCHIORI & al., 2001; MEDAGLI & GAMBETTA, 2003; FORTE & al., 2005; ecc.).

Nell'ambito della cl. *Cisto-Micromerietea*, la nuova associazione si colloca nell'ord. *Cisto-Ericetalia* e nell'all. *Cisto-Ericion* (tab. 3), che rappresentano gli unici syntaxa presenti in Italia (BRULLO, 1997). Infatti, secondo BIONDI (1997) l'alleanza *Cytiso spinoscentis-Satureion montanae* Pirone et Tammaro 1997, descritta per le garighe su substrato calcareo dell'Appennino centro-meridionale, andrebbe inclusa nell'all. *Cisto-Ericion*.

CONCLUSIONI

I due settori dell'areale di *Centaurea subtilis* sono caratterizzati da condizioni bioclimatiche abbastanza differenziate, con il distretto materano più arido e meno freddo (macroclima mediterraneo) e quello garganico riconducibile al macrotipo temperato, variante submediterranea. Marcate differenze riguardano anche le sequenze dei principali eventi fitoclimatici con un accentuato ritardo del verificarsi di idonee condizioni alla ripresa vegetativa (dopo i freddi invernali) nel distretto garganico. A queste condizioni corri-

sponde una netta distinzione del ruolo sociologico della specie nei due settori dell'areale. Lungo il versante meridionale del promontorio garganico, *C. subtilis* entra a far parte dei consorzi casmofitici dell'ord. *Centaureo-Campanuleta*, associandosi a diverse specie presenti, in Italia, solo in questo distretto o comunque molto localizzate (es. *Inula verba-scifolia*, *Asperula garganica* Huter, Porta & Rigo ex Ehrend. & Krendl, *Lomelosia crenata* ssp. *dellaportae*, *Pimpinella lithophila* Schisch., ecc.); osservazione quest'ultima che rimarca l'autonomia ecologica di questi consorzi.

Nel comprensorio materano, *C. subtilis* mostra un elevato grado di fedeltà verso formazioni di gariga bassa, rappresentate dalla nuova associazione *Centaureo subtilis-Thymetum capitati*, riferita alla cl. *Cisto-Micromerietea* e che si insedia su substrato calcareo affiorante; di contro risulta marginale nelle comunità casmofitiche presenti lungo i fianchi dei profondi canyon carsici che solcano il paesaggio. In accordo con i risultati dell'indagine bioclimatica, queste comunità si differenziano inoltre per l'alta partecipazione di entità mediterranee come si può rilevare nella fig. 6 del presente lavoro e nella tabella n. 9 di BIANCO & al. (1998b). Benché ambedue i tipi di comunità mostrino affinità floristiche e vegetazionali con i distretti orientali, in linea con la situazione generale osservata per il sud est d'Italia, esse si collocano in contesti ben distinti, riferibili per l'appunto a due diverse classi. Quindi, le comunità a *C. subtilis*, nei due settori del suo areale, evidenziano rispettivamente connotati differenti a livello bioclimatico e strutturale, pertanto si può ipotizzare una differenziazione ecotipica della specie.

SCHEMA SINTASSONOMICO

Cisto-Micromerietea Oberdorfer 1954

Cisto-Ericetalia Horvatiæ 1958

Cisto cretici – *Ericion manipuliflorae* Horvatiæ 1958

Centaureo subtilis-Thymetum capitati ass. nova hoc loco

Centaureo subtilis-Thymetum capitati thymetosum capitati subass. nova hoc loco

Centaureo subtilis-Thymetum capitati scabiosetosum holosericeae subass. nova hoc loco

Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. 1943 ex Klika et Hadac 1944
Scorzonero-Chrysopogonetalia Horvatiæ et Horvat (1956) 1958

Hippocrepido glaucae-Stipion austroitalicae Forte et Terzi 2005

Chamaecytisio spinescentis-Stipetum austroitalicae Terzi et Forte 2005

Asplenietea trichomanis (Br.-Bl. 1934) Oberdorfer 1977

Centaureo Campanuleta Trinajstic 1980

Asperulion garganicae Bianco, Brullo, E. Pignatti & S. Pignatti 1988

Centauretum subtilis Bianco, Brullo, E. Pignatti & S. Pignatti 1988

Centauretum subtilis scabiosetum dallaportae Bianco, Brullo, E. Pignatti & S. Pignatti 1988

BIBLIOGRAFIA

BARBERO M., QUEZEL P., 1989 – *Contribution à l'étude phytosociologique des matorrals de Méditerranée orientale*. – *Lazaroa* 11: 37-60.

BIANCO P., BRULLO S., MINISSALE P., SIGNORELLO P., SPAMPANATO G., 1998a – *Considerazioni fitosociologiche sui boschi a Quercus trojana Webb della Puglia (Italia meridionale)*. – *Stud. Geobot.* 16: 33-38.

BIANCO P., BRULLO S., PIGNATTI E., PIGNATTI S., 1998b – *La vegetazione delle rupi calcaree della Puglia*. – *Braun-Blanquetia* 2: 133-151.

BIONDI E., 1997 – *Syntaxonomy of the Mediterranean chamaephytic and nanophanerophytic vegetation in Italy*. – *Colloques Phytosociol.* 27: 123-145.

BIONDI E., ALLEGREZZA M., FRATTAROLI A. R., 1992a – *Inquadramento di alcune formazioni pascolive dell'Appennino abruzzese molisano*. – *Doc. Phytosociol.* 14: 195-210.

BIONDI E., BALLELLI S., TAFFETANI F., 1992b – *La vegetazione di alcuni territori calanchivi in Basilicata (Italia meridionale)*. – *Doc. Phytosociol.* 14: 489-498.

BLONDEL J., ARONSON J., 1999 – *Biology and wildlife of the Mediterranean Region*. – Oxford University Press.

BRAUN-BLANQUET J., 1932 – *Plant Sociology*. – McGraw-Hill Book Company, New York and London.

BRULLO S., MINISSALE P., SPAMPANATO G., 1997 – *La classe Cisto-Micromerietea nel Mediterraneo centrale e orientale*. – *Fitosociologia* 32: 29-60.

CALIANDRO A., CATALANO M., RUBINO P., STEDUTO P., STELLUTI M., 2002 – *Valutazione della consistenza di serie storiche termopluviometriche disponibili nella regione Puglia e applicazioni di procedure di integrazione di dati mancanti*. – *Riv. Agron.* 36: 243-255.

CONTI G., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular Flora*. – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione per la Protezione della Natura, Palombi Editore, Roma.

CORBETTA F., 1969 – *Un aggruppamento a Scabiosa crenata sui monti del medio corso del Basento (Lucania)*. – *Giorn. Bot. It.* 103: 605-606.

FANELLI G., LUCHESE F., PAURA B., 2001 – *Le praterie a Stipa austroitalica di due settori adriatici meridionali (basso Molise e Gargano)*. – *Fitosociologia* 38 (2): 25-36.

FIORI A., 1923-29 – *Nuova Flora Analitica d'Italia*. – Edagricole, Firenze.

FORTE L., 2002 – *Worksheet per il calcolo degli indici bio-climatici secondo Montero de Burgos & González Rebolgar*. – Dpt. Scienze delle Produzioni Vegetali, Museo Orto Botanico, Università di Bari.

FORTE L., PERRINO E. V., TERZI M., 2005 – *Le praterie a Stipa austroitalica Martinovsky ssp. austroitalica dell'Alta Murgia (Puglia) e della Murgia Materana (Basilicata)*. – *Fitosociologia* 42 (2): 83-103.

FRANCINI CORTI E., 1966 – *Aspetti della vegetazione pugliese e contingente paleoegeo meridionale nella Puglia*. – *Ann. Acc. Ital. Sci. For.* 15: 137-193.

MAAREL VAN DER E., 1979 – *Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity*. – *Vegetatio* 39: 97-114.

MARCHIORI S., MEDAGLI P., MELE C., SCANDURA S., ALBANO A., 2001 – *Caratteristiche della flora vascolare pugliese*. – *Cahiers Options Méditerranéennes* 53: 67-75.

MCCUNE B. & GRACE J. B., 2002 – *Analysis of ecological*

- communities*. – MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, USA.
- MCCUNE B. & MEFFORD M. J., 1999 – *PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 4.34*. – MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.
- MEDAGLI P. & GAMBETTA G., 2003 – *Guida alla flora del Parco*. – Collana Parcomurgia. Parco Regionale della Murgia Materana, Matera.
- MONTERO DE BURGOS J. L. & GONZALES REBOLLAR J. L., 1983 – *Diagramas bioclimáticos*. – 2nd ed., Icona, Madrid.
- MUCINA L., 1997 – *Conspectus of classes of European vegetation*. – *Folia Geobot. Phytotax.* 32: 117-172.
- OBERDORFER E., 1954 – *Nordgaäische Kraut- und Zwergstrauchfluren im Vergleich mit den entsprechenden Vegetationseinheiten des westlichen Mittelmeergebietes*. – *Vegetatio* 5-6: 88-96.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. – Edagricole, Bologna.
- PIRONE G. & TAMMARO F., 1997 – *The hilly calciphilous garigues in Abruzzo (Central Apennines- Italy)*. – *Fitosociologia* 32: 73-90.
- QUEZEL P., 1981 – *Floristic composition and phytosociological structure of Sclerophyllous matorral around the Mediterranean*. In: DI CASTRI F., GOODALL D. W., SPECHT R. L. (eds) *Mediterranean-Type Shrublands*. – Elsevier, Amsterdam: pp. 107–121.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., 2004 – *Global Bioclimatics. Clasificación Bioclimática de la Tierra*. – Sito Internet: <http://www.globalbioclimatics.org/book/publications.htm>
- RIVAS-MARTÍNEZ S., 2005 – *Mapa de series, geoserries y geomaserias de vegetación de España*. – Sito internet: <http://www.globalbioclimatics.org/book/publications.htm>
- RIVAS-MARTÍNEZ S., DÍAZ-GONZÁLEZ T., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F., IZCO J., LOIDI ARREGUI J., LOUSÀ M., PENAS MERINO A., 2002 – *Vascular plant communities of Spain and Portugal*. – *Itinera Geobot.* 15 (1-2): 5-922
- ROYER J.M., 1991 – *Synthèse eurosibérienne, phytosociologique et phytogéographique de la classe des Festuco-Brometea*. – *Diss. Bot.* 178: 1-296.
- THORNTWATTE C.W., 1948 – *An approach toward a rational classification of climate*. – *Geograph. Rev.* 38: 55-94.
- TOMASELLI R., 1956 – *Introduzione allo studio della Fitosociologia*. – Industria Poligrafica Lombarda, Milano.
- TRINAJSTIC I., 1980 – *Aperçu syntaxonomique de la végétation des rochers de l'espace Adriatique*. – *Stud. Geobot.* 1: 203-213.
- TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A., 1968-76 – *Flora Europea. 1-5* – Cambridge, 1st ed.
- RINGRAZIAMENTI – Si ringrazia la Sig.ra Filomena Rinaldi per il valido aiuto fornito nell'esecuzione dei rilievi e il prof. G. Ferro dell'Università di Catania per gli utili suggerimenti. Il presente contributo è stato in parte realizzato con i fondi del progetto POR –Basilicata 2000-2006; Asse 1, Misura 1.4, "Centro Tematico per la Conservazione e la Difesa della Biodiversità".
- RIASSUNTO – L'areale di *Centaurea subtilis* Bertol., specie endemica del sud est d'Italia, si compone di due disgiunte aree: l'una comprendente parte del promontorio garganico, l'altra la parte occidentale del comprensorio delle Murge. Le comunità garganiche, studiate da BIANCO & al. (1998b), sono state tipizzate attraverso l'associazione *Centauretum subtilis*, inquadrata nell'ord. *Centaureo-Campamuletalia*. Di contro, nel comprensorio murgiano, *C. subtilis* risulta poco frequente nella vegetazione rupicola mentre assume una certa rilevanza nelle formazioni di gariga bassa che si sviluppano su banchi calcarei affioranti. Con l'obiettivo di comprendere il ruolo sociologico di questa specie lungo l'intero range di distribuzione, è stato effettuato uno studio fitosociologico e bioclimatico delle garighe delle Murge materane. I risultati dell'indagine hanno permesso di descrivere una nuova associazione, *Centaureo subtilis-Thymetum capitati*, caratterizzata da *C. subtilis*, *Leontodon apulus* e *Lomelosia crenata* ssp. *crenata*. Su suoli più pietrosi e detritici, con una riduzione del grado di rocciosità, si presenta un aspetto differenziato da *Scabiosa holosericea*, riferito ad una nuova subassociazione *scabiosetosum holosericeae*. Considerazioni floristiche e corologiche consentono di inquadrare la nuova associazione nella cl. *Cisto-Micromerietea*, presente nel Mediterraneo centro-orientale, avvalorando così i risultati di altri studi che rivelano le affinità ecologiche tra il sud est d'Italia e i territori trans-adriatici.
- Le differenze bioclimatiche nei due settori e quelle strutturali tra le comunità a *C. subtilis*, lasciano ipotizzare una differenziazione ecotipica tra le rispettive popolazioni.

APPENDICE 1 - Specie sporadiche:

Rilievo 2: *Hirschfeldia incana* (L.) Lagr.-F., *Onobrychis aequidentata* (Sm.) D'Urv., *Bromus scoparius* L., *Sideritis romana* L., *Asphodelus ramosus* L. ssp. *ramosus* (1). Rilievo 3: *Hirschfeldia incana* (L.) Lagr.-F., *Onobrychis aequidentata* (Sm.) D'Urv., *Melilotus sulcatus* Desf., Rilievo 5: *Bartsia trixago* L., *Asphodelus ramosus* L. ssp. *ramosus*. Rilievo 6: *Cerastium glutinosum* Fries, *Reichardia picroides* (L.) Roth, *Euphorbia falcata* L., Rilievo 7: *Pinus halepensis* Miller, *Hieracium bauhini* Schult., *Onosma echioides* L., Rilievo 8: *Hieracium bauhini* Schult., Rilievo 9: *Cerastium glutinosum* Fries, *Reichardia picroides* (L.) Roth, *Pinus halepensis* Miller. Rilievo 10: *Onosma echioides* L., Rilievo 14: *Asphodeline liburnica* (Scop.) Rehb., Rilievo 15: *Anthoxanthum odoratum* L., Rilievo 16: *Catapodium rigidum* (L.) Hubbard.

APPENDICE 2 - Data e coordinate geografiche dei rilievi:

Rilievo 1: 24/06/03, lat. 40°40'35"N; long. 16°38'22"E; Rilievo 2: 24/05/06, 40°40'22"N, 16°40'31"E; Rilievo 3: 24/05/06, 40°40'17"N, 16°40'55"E; Rilievo 4: 24/05/06, 40°40'28"N, 16°40'55"E; Rilievo 5: 24/05/06, 40°40'31"N, 16°38'7"E; Rilievo 6: 40°40'42"N, 16°38'27"E; Rilievo 7: 19/05/06, 40°40'36"N, 16°38'27"E; Rilievo 8: 24/05/06, 40°40'32"N, 16°38'31"E; Rilievo 9: 19/05/06, 40°40'32"N, 16°38'18"E; Rilievo 10: 24/06/03, 40°39'59"N, 16°36'0"E; Rilievo 11: 24/06/03, 40°40'37"N, 16°37'53"E; Rilievo 12: 24/06/03, 40°40'36"N, 16°37'48"E; Rilievo 13: 23/06/03, 40°40'35"N, 16°37'43"E; Rilievo 14: 24/06/03, 40°40'37"N, 16°37'39"E; Rilievo 15: 24/06/03, 40°40'33"N, 16°37'51"E; Rilievo 16: 23/06/03, 40°40'32"N, 16°37'4.3"E.