

## Le praterie a *Stipa austroitalica* Martinovský ssp. *austroitalica* dell'Alta Murgia (Puglia) e della Murgia Materana (Basilicata)\*

L. Forte<sup>1</sup>, E.V. Perrino<sup>2</sup> & M. Terzi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dip. Scienze delle Produzioni Vegetali, Museo Orto Botanico, Università degli Studi di Bari, Via E. Orabona 4, I-70126 Bari; e-mail: forte@botanica.uniba.it

<sup>2</sup> Dip. di Botanica, Università di Catania, Via A. Longo 19, I-95125 Catania

<sup>3</sup> Istituto di Genetica Vegetale – CNR, via Amendola 165/A, I-70126 Bari; e-mail: massimo.terzi@igv.cnr.it

### Riassunto

In questo lavoro è stato affrontato lo studio delle praterie a *Stipa austroitalica* ssp. *austroitalica* che si rinvencono in due distinte aree dell'Italia meridionale-orientale: l'Alta Murgia nella Puglia centrale e la Murgia Materana nella Basilicata orientale. Con questo studio si è voluto fornire un contributo alla tipizzazione fitosociologica ed all'inquadramento sinsistemico di queste praterie. L'analisi della vegetazione è stata effettuata sulla base di 31 rilievi eseguiti secondo il metodo della scuola sigmatista di Zurigo-Montpellier. Questi rilievi sono stati anche sottoposti ad analisi multivariata al fine di evidenziare gruppi omogenei. La caratterizzazione fitoclimatica delle aree studiate è stata effettuata attraverso l'utilizzo di indici bioclimatici calcolati sulla scorta dei dati termopluviometrici delle stazioni di Altamura e Castel del Monte, per l'Alta Murgia, e di Matera per la Murgia Materana. Il fitoclima è risultato mesomediterraneo di tipo *pluviseasonal-oceanic* a tendenza continentale con l'area della Murgia Materana caratterizzata in senso maggiormente termo-xerico rispetto a quella dell'Alta Murgia. L'analisi floristico-sociologica e statistico-multivariata ha evidenziato due principali gruppi di rilievi corrispondenti a due nuove associazioni: *Acino suaveolentis-Stipetum austroitalicae* e *Chamaecytiso spinescentis-Stipetum austroitalicae*. Queste due nuove associazioni sono state inquadrate in un'alleanza nuova, *Hippocrepido glaucae-Stipion austroitalicae*, riferita all'ordine *Scorzonero-Chrysopogonetalia*, che raggruppa praterie steppiche della classe *Festuco-Brometea* con accentuati caratteri di mediterraneità. L'inquadramento di queste praterie nell'ordine *Scorzonero-Chrysopogonetalia* evidenzia le affinità di questa vegetazione con quella transadriatica o del Carso nordadriatico e contribuisce a definire la distribuzione sinareale verso occidente di quest'ordine orientale, che includerebbe quindi anche la parte interna della Puglia centrale e della Basilicata orientale.

Parole chiave: Alta Murgia, fitosociologia, Italia meridionale-orientale, Murgia Materana, *Scorzonero-Chrysopogonetalia*, sintassonomia, *Stipa austroitalica*.

### Abstract

*Stipa austroitalica* Martinovský ssp. *austroitalica* grasslands of Alta Murgia (Apulia) and Murgia Materana (Basilicata). This paper deals with grasslands dominated by *Stipa austroitalica* ssp. *austroitalica* in the districts of National Park of Alta Murgia (central Apulia) and Regional Park of Murge Materane (south-east of Basilicata). Phytosociological analyses have been carried out in order to contribute to knowledge of these grasslands syntaxonomy. The phytoclimatic outline of the area under study has been obtained by processing the thermal and rainfall data recorded at the weather-stations of Altamura, Castel del Monte (Alta Murgia) and Matera (Murge Materane) and computing bioclimatic indexes (according to the methods of Rivas Martinez and of Montero de Burgos and González Rebollos). The vegetation study has been performed through 31 phytosociological relevés. The matrix, relevés by species, has been analysed by classification and ordination multivariate techniques in order to highlight homogeneous groups. The phytoclimate of the area can be ascribed to the *pluviseasonal-oceanic* type of the Mediterranean macrobioclimate, with a mesomediterranean thermotype and a continental tendency. Murge Materane phytoclimate results more thermo-xeric than Alta Murgia one. Phytosociological and statistical multivariate analyses have pointed out two main groups of relevés corresponding to two new associations: *Acino suaveolentis-Stipetum austroitalicae* e *Chamaecytiso spinescentis-Stipetum austroitalicae*. These latter have been framed in a new alliance (*Hippocrepido glaucae-Stipion austroitalicae*) of *Scorzonero-Chrysopogonetalia*, that gathers calcareous steppe grasslands of *Festuco-Brometea*, with accentuated Mediterranean characters. The results of this study show the affinity between *S. austroitalica* ssp. *austroitalica* grasslands of south-east of Italy and vegetation of trans-Adriatic and north-Adriatic Carso areas. Moreover, they contribute to define the westward part of *Scorzonero-Chrysopogonetalia* range, which thus would include also the inner part of central Apulia and eastern Basilicata.

Key words: Alta Murgia, Murgia Materana, phytosociology, *Scorzonero-Chrysopogonetalia*, S-E Italy, *Stipa austroitalica*, syntaxonomy.

### Introduzione

Il presente lavoro affronta lo studio delle praterie a *Stipa austroitalica* ssp. *austroitalica* che si rinvencono nell'Alta Murgia (Puglia) e nella Murgia Materana (Basilicata). La porzione nord-occidentale delle Murge, al di sopra dell'isoipsa di 350 m, è denominata Alta Murgia (Rossi, 1988) ed è un'unità orografica di

modeste altitudini (Torre Disperata, 687 m s.m.; Monte Caccia, 679 m s.m.) sita nella Puglia centrale. La fisiografia del rilievo è quella tipica dei paesaggi tectocarsici, caratterizzati da estese superfici sub-orizzontali ad andamento lievemente sinuoso per il susseguirsi di doline di varia ampiezza e profondità, occasionalmente interrotte in corrispondenza di brusche strutture tettoniche. La Murgia Materana rappresenta

\* Lavoro svolto per la parte riguardante la Murgia Materana con fondi P.O.R.-Basilicata 2000-2006; Asse 1: Risorse Naturali; Misura 1.4: Rete Ecologica; Accordo di Programma inerente le Aree Protette Regionali.

in qualche modo la naturale prosecuzione in Basilicata delle più estese Murge pugliesi ed è costituita anch'essa da un altopiano calcareo con altitudini mediamente inferiori alla precedente (circa 450 m s.m.), a tratti profondamente inciso da canyon. L'Alta Murgia rientra nell'omonimo Parco Nazionale, mentre la Murgia Materana nel Parco Archeologico Storico Naturale delle Chiese Rupestri del Materano (Fig. 1).

La vegetazione spontanea più tipica ed ampiamente diffusa in queste due aree è costituita da praterie steppeiche a *S. austroitalica* ssp. *austroitalica*. *S. austroitalica*, endemita dell'Italia meridionale (Abruzzo meridionale, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria e Sicilia) (Moraldo, 1986; Lucchese, 1995; Fanelli *et al.*, 2001; Brullo *et al.*, 2001), secondo la più recente trattazione (Moraldo & Ricceri, 2003) comprende 4 sottospecie. La sottospecie *austroitalica* è quella più ampiamente distribuita con areale che comprende il Molise, fatta eccezione delle stazioni della specie su substrato gessoso, la Campania con due sole stazioni, la Puglia, con estese popolazioni nel Gargano e nell'Alta Murgia, la Basilicata e la Calabria settentrionale (Moraldo, *op. cit.*; Moraldo e Ricceri, *op. cit.*) e meridionale (Brullo *et al.*, *op. cit.*).

*S. austroitalica* ssp. *austroitalica* caratterizza fisionomicamente, spesso dominando, vaste estensioni di xerogramineti sia nell'Alta Murgia che nella Murgia Materana, territori che presentano spiccate affinità floristiche come ampiamente messo in evidenza già nel passato (Fiori, 1914). Ad essa si associano con alti valori in termini di copertura *Festuca circummediterranea*, *Koeleria splendens*, *Bromus erectus*, *Scorzonera villosa*

ssp. *columnae* e, limitatamente alla Murgia Materana, *Chamaecytisus spinescens*.

La Flora di queste praterie è stata ripetutamente indagata sia nel passato che in tempi più o meno recenti da molti Autori quali, solo per citare i maggiori contributi: Palanza (1900), Fiori (*op. cit.*), Zodda (1942), Gavioli (1947), Messeri (1948), Bianco (1962), Bianco *et al.* (1990), Medagli *et al.* (1993), Terzi (2000-2001) e Medagli & Gambetta (2003). Non era stato comunque fornito nessun contributo circa il loro inquadramento in termini fitosociologici.

Dalla disamina della letteratura specializzata emerge come la collocazione sinsistemica delle praterie a *S. austroitalica* ssp. *austroitalica* sia abbastanza controversa. Forte & Vita (1997) e Forte (2001) hanno attribuito le praterie su substrato conglomeratico dell'area di Gravina in Puglia (Puglia centrale) all'ordine *Scorzonero-Chrysopogonetalia*, pur rilevando un certo grado di difficoltà ad inquadrarle nelle alleanze sinora descritte. Fanelli *et al.* (2001), studiando formazioni del Molise e del promontorio del Gargano, le hanno anch'essi riferite all'ordine *Scorzonero-Chrysopogonetalia* rilevando numerose affinità floristiche con l'alleanza *Chrysopogoni-Saturejon* e definendo, in tale alleanza, l'associazione *Sideritido syriacae-Stipetum austroitalicae*. Brullo *et al.* (2001), invece, per le praterie steppeiche del versante ionico costiero della Calabria meridionale e delle coste pugliesi, hanno definito l'associazione *Chamaeleono-Stipetum austroitalicae*, inquadrata nell'alleanza *Saturejo-Hyparrhenion hirtae*, ordine *Hyparrhenietalia* e classe *Lygeo-Stipetea*.

Con questo lavoro, pertanto, si è voluto fornire un contributo alla tipizzazione fitosociologica ed all'inquadramento sinsistemico di queste praterie.

## Materiali e Metodi

L'analisi della vegetazione è stata effettuata sulla base di 31 rilievi fitosociologici eseguiti con il metodo della scuola sigmatista di Zurigo-Montpellier (Braun-Blanquet, 1932), 20 dei quali inediti ed i rimanenti provenienti dalla letteratura (Forte & Vita, 1995/1996/1997). Di questi 31 rilievi, 7 sono stati effettuati nella Murgia Materana.

Per la nomenclatura delle specie, le forme biologiche e la corologia si è fatto riferimento a Pignatti (1982) ed in

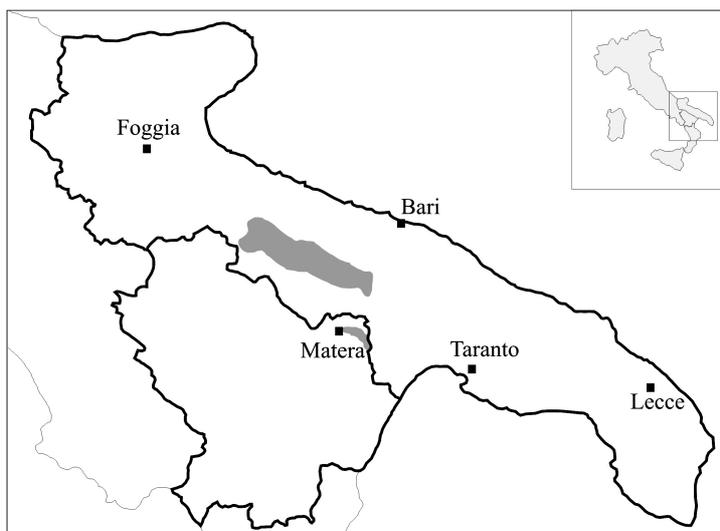


Fig. 1 - Area di studio  
Fig. 1 - Study area

particolari casi a Moraldo (*op.cit.*), Brullo (1988), Meusel *et al.* (1965), Tutin *et al.*, (1968-1976) o Greuter *et al.* (1984-89).

I rilievi complessivamente sono stati sottoposti ad una prima analisi statistica con tecniche di classificazione ed ordinamento, utilizzando i valori di copertura trasformati in dati quantitativi secondo la scala proposta da Van der Maarel (1979). La matrice iniziale è stata ottenuta eliminando tutte le specie con frequenza inferiore al 10% ed i rilievi sono stati sottoposti a classificazione gerarchica utilizzando la tecnica del legame medio (Anderberg, 1973) sulla base della matrice di dissimilarità calcolata con il reciproco della funzione *similarity ratio* per dati di copertura (Westoff & Van der Maarel, 1978). Impiegando la stessa matrice, i rilievi sono stati ordinati attraverso l'Analisi delle Coordinate Principali (Podani, 1994).

Sulla base dei risultati ottenuti i rilievi sono stati successivamente separati in due gruppi e ciascun gruppo separatamente è stato sottoposto ad una seconda classificazione, con le stesse tecniche e gli stessi algoritmi precedentemente utilizzati, applicati questa volta a matrici non ridotte, ossia comprendenti tutte le specie.

Per ognuno dei due gruppi di rilievi sono stati calcolati anche gli spettri biologici e corologici ponderati con la frequenza e con l'indice di ricoprimento specifico. La significatività delle differenze tra i valori percentuali assunti nei due gruppi di rilievi da ciascuna forma biologica e ciascun corotipo è stata valutata con il test  $\chi^2$  applicato ai relativi conteggi.

Per analizzare le eventuali relazioni tra alcuni parametri stazionali e composizione floristica, sulla scorta dei dati topografici e fisiografici di ogni rilievo, è stato calcolato il valore dell'assoluzione senza contorno apparente, ossia senza tener conto dell'eventuale ombreggiamento determinato da rilievi circostanti, secondo la formulazione di Bartorelli (1965; Forte, 2002a).

Per la caratterizzazione fitoclimatica delle due aree considerate, sono stati utilizzati i dati di temperatura e precipitazione relativi alle stazioni di Altamura e Castel del Monte, per l'Alta Murgia, e di Matera per la Murgia Materana; questi dati sono stati tratti dalla Banca Dati Climatica della Regione Puglia (progetto POP-Puglia ACLA2) che comprende serie storiche complete di dati termo-pluviometrici relative al periodo 1950-1992 (Caliandro *et al.*, 2002). Con questi dati sono stati elaborati gli indici per la classificazione bioclimatica secondo Rivas-Martínez (1987; 1996; 2004; Rivas-Martínez *et al.*, 1999) e gli indici bioclimatici o Intensità

Bioclimatiche (IB) secondo Montero de Burgos e González Rebollar (1974; Forte, 2002b); questi ultimi sono stati espressi anche sotto forma diagrammatica. I bilanci idrologici necessari per il computo delle IB sono stati effettuati impiegando l'algoritmo di calcolo dell'evapotraspirazione potenziale (ETP) di Hargreaves-Samani (1982) e ponendo il valore di acqua massima disponibile per le piante (AWC) pari a 50,5 mm (Terzi *et al.*, 2001). Il valore di AWC è stato ottenuto attraverso analisi tensiometrica, impiegando il metodo delle piastre di Richards, eseguite su campioni di terreno prelevati alle profondità di 0-10 cm, 10-20 cm e 20-30 cm, in quanto la potenza del suolo in corrispondenza delle praterie non supera di norma 30 cm. I parametri del bilancio idrologico così ottenuti si possono considerare abbastanza rappresentativi delle relazioni acqua-temperatura-pianta in quanto la natura geologica del substrato, costituita da calcari fessurati, esclude qualsiasi apporto idrico proveniente da falda superficiale. Trattandosi di praterie, nel computo delle Intensità Bioclimatiche non è stata presa in considerazione quella Condizionata.

#### **Lineamenti geopedologici dell'area di studio**

L'ossatura geologica delle Murge è costituita da un potente complesso sedimentario prevalentemente di età cretacea e di ambiente neritico, le cui diverse unità litostratigrafiche rientrano nel gruppo dei Calcari delle Murge (soprattutto Calcare di Altamura e secondariamente Calcare di Bari) (Azzaroli *et al.*, 1968a; Azzaroli *et al.*, 1968b; Boenzi *et al.*, 1971). Solo localmente, in posizione marginale rispetto alle quote più elevate e in corrispondenza di depressioni morfotettoniche, hanno potuto conservarsi depositi plio-pleistocenici costituiti dalle Calcareniti (Tufi delle Murge e Tufo di Gravina), dalle Argille subappenniniche, dalle Sabbie di Monte Marano e dal Conglomerato di Irsina (Pieri, 1980). Le praterie a *S. austroitalica* ssp. *austroitalica* studiate, tuttavia, si rinvengono quasi esclusivamente sui substrati poggianti sui Calcari delle Murge e, solo secondariamente, sulle Calcareniti.

I suoli su cui sono presenti le praterie sono riferibili, secondo la classificazione di Soil Taxonomy, prevalentemente all'ordine *Alfisols* mentre nelle aree delle scarpate murgiane, caratterizzate da pendenze notevoli e affioramenti rocciosi, all'ordine *Inceptisols* (Cassi *et al.*, 1999). Sono suoli poco profondi, in genere non superano 30 cm e possono ridursi sino a 10-15 cm

nel caso degli Inceptisuoli; presentano una tessitura da argillo-limosa ad argillosa; i carbonati sono assenti ma la reazione è subalcalina; l'orizzonte minerale superficiale (A) presenta un contenuto di sostanza organica da medio ad alto (Cassi *et al.*, *op. cit.*), contribuendo notevolmente a determinare discreti valori di AWC; questi ultimi per l'intero profilo sono mediamente pari a 1,68 mm per cm lineare (Terzi *et al.*, *op. cit.*).

### Caratterizzazione fitoclimatica

Il regime pluviometrico delle aree studiate tende al tipo mediterraneo presentando due massimi: uno assoluto a novembre ed uno relativo a marzo. Passando da NW verso SE, ossia da Castel del Monte verso Altamura e Matera, si assiste ad una graduale diminuzione delle precipitazioni annue (da 641,6 mm di Castel del Monte a 548,1 mm di Altamura e 566,5 mm di Matera). Questa diminuzione degli apporti meteorici riscontrata è tuttavia concentrata nei mesi autunno-invernali, essendo le precipitazioni estive (giugno, luglio ed agosto) in tutta l'area abbastanza omogenee.

Seguendo la classificazione di Rivas-Martínez, i valori degli indici fitoclimatici calcolati (Tab. 1) indicano che il macrobioclima di entrambe le aree è mediterraneo di tipo *pluviseasonal-oceanic* a tendenza continentale ( $I_c > 17$ ; bioclima oceanico semicontinentale; Rivas-Martínez, 2004); il termotipo è mesomediterraneo

superiore e l'ombrotipo ricade nell'orizzonte secco superiore per Altamura e Matera, mentre in quello subumido inferiore per Castel del Monte.

I valori mensili delle IB indicano che il fitoclima è caratterizzato durante il corso dell'anno dall'alternarsi di periodi più o meno favorevoli e limitanti per le specie vegetali (Tab. 2; Fig. 2). Infatti, al periodo di Intensità Bioclimatica Fredda (IBF) maggiore di 0 dovuto alle basse temperature dei mesi invernali, segue un periodo di Intensità Bioclimatica Libera (IBL) positiva che assume il valore massimo in aprile; questo indice, per il progressivo e precoce decremento sia degli apporti idrici meteorici sia delle scorte del suolo, tende successivamente a diminuire già dal mese di maggio, per annullarsi in luglio ed agosto. In coincidenza di questi ultimi mesi l'Intensità Bioclimatica Secca (IBS) diviene quindi positiva per le scarse disponibilità idriche stagionali. In settembre, in concomitanza della ripresa degli apporti idrometeorici, l'IBL riassume valori maggiori di zero e questo periodo si protrae sino a novembre; questo secondo periodo di IBL positiva è caratterizzato da valori dell'indice maggiori rispetto a quelli primaverili e che raggiungono il massimo in ottobre, per poi decrescere sino ad annullarsi in inverno. Questo particolare andamento dei valori di IBL è determinato anche dalla scarsa potenza dei suoli su cui vegetano le praterie che non consente uno *storage* idrico tale da poter sopperire alle richieste evapotraspirative dovute ai valori termici che si verificano a queste latitudini dalla primavera in poi; pertanto, l'andamento nel corso di questo periodo delle scorte idriche

Tab. 1 - Indici bioclimatici e classificazione secondo Rivas-Martínez:  $I_c$  = Indice di continentalità;  $I_o$  = Indice ombrotermico;  $Ios_2$  = Indice ombrotermico del bimestre estivo;  $Ios_3$  = Indice ombrotermico del trimestre estivo;  $Ios_4$  = Indice ombrotermico del quadrimestre risultante dalla somma del trimestre estivo e del mese precedente;  $I_t$  = Indice di termicità;  $I_{tc}$  = Indice di termicità compensato

Tab. 1 - Bioclimatic indexes and classification according to Rivas-Martínez:  $I_c$  = Continentality Index;  $I_o$  = Ombrothermic Index;  $Ios_2$  = Ombrothermic index of the warmest bimonth of the summer quarter;  $Ios_3$  = Ombrothermic index of the summer quarter;  $Ios_4$  = Ombrothermic index of the period of four months consisting of summer quarter and previous month;  $I_t$  = Thermicity Index;  $I_{tc}$  = Compensated Thermicity Index

	ALTAMURA	CASTEL DEL MONTE	MATERA
Macrobioclima	Mediterraneo	Mediterraneo	Mediterraneo
Bioclima	M. pluviseasonal-oceanic semicontinental	M. pluviseasonal-oceanic semicontinental	M. pluviseasonal-oceanic semicontinental
Termotipo	Mesomediterraneo superiore	Mesomediterraneo superiore	Mesomediterraneo superiore
Ombrotipo	Secco superiore	Subumido inferiore	Secco superiore
$I_c$	18,0	17,8	18,2
$I_o$	3,19	3,77	3,17
$Ios_2$	1,18	1,15	1,20
$Ios_3$	1,31	1,32	1,30
$Ios_4$	1,56	1,60	1,53
$I_t$	261,5	259,1	277,8
$I_{tc}$	-	-	278,8



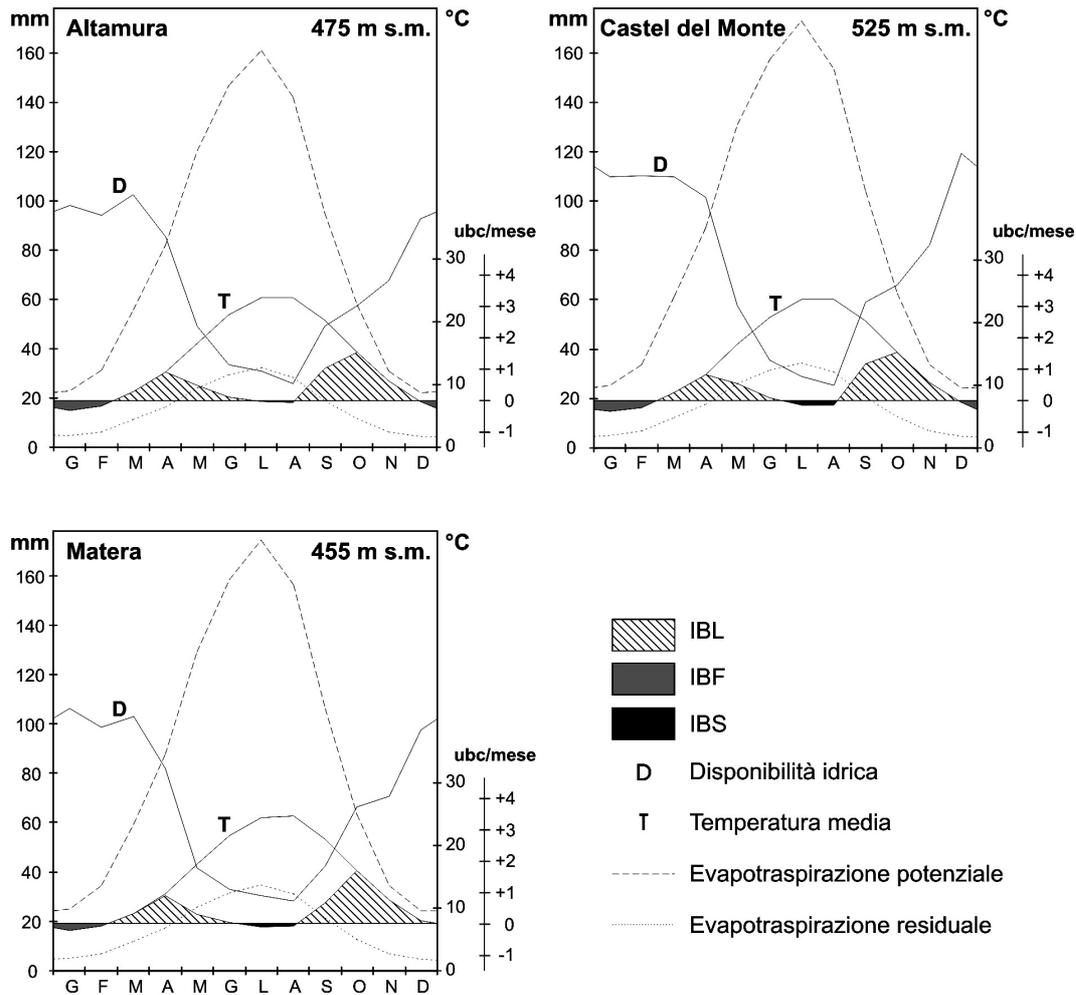


Fig. 2 - Diagrammi bioclimatici secondo Montero de Burgos e Gonzalez Rebollar: IBL = Intensità Bioclimatica Libera; IBS = Intensità Bioclimatica Secca; IBF = Intensità Bioclimatica Fredda

Fig. 2 - Bioclimatic diagrams according to Montero de Burgos e Gonzalez Rebollar: IBL = Free Bioclimatic Intensity; IBS = Dry Bioclimatic Intensity; IBF = Cold Bioclimatic Intensity

## Risultati

L'analisi floristico-sociologica ha evidenziato due principali gruppi di rilievi, così come è risultato anche dall'analisi statistica multivariata (Figg. 3 e 4) e in particolare dalla classificazione. I rilievi del primo gruppo (A; 24 ril.) sono stati riuniti in Tab. 3 e quelli del secondo (B; 7 ril.) in Tab. 4., rispettando i risultati della seconda classificazione a cui sono stati sottoposti. Questi due gruppi corrispondono a due associazioni ben differenziate dal punto di vista floristico ed ecologico.

*ACINO SUAVEOLENTIS-STIPETUM AUSTRITALICAE*  
ass. nova hoc loco

(*typus* ril. 12, Tab. 3)

*stipetosum austroitalicae* subass. nova hoc loco

*stachyotosum salviifoliae* subass. nova hoc loco  
(*typus* ril. 19, Tab. 3)

Le praterie a *S. austroitalica* ssp. *austroitalica* dell'area dell'Alta Murgia, che si rinvengono da circa 400 m s.m. sino alle quote maggiori del complesso murgiano (oltre 600 m s.m.) e su suoli poco profondi che generalmente non superano 30 cm, si presentano come cenosi a peculiare fisionomia in cui dominano insieme alla *Stipa* anche *Festuca circummediterranea* e *Koeleria splendens*. Nell'aspetto più tipico (*stipetosum austroitalicae*; ril. 1-14 di Tab. 3), che si presenta alle quote maggiori e sui versanti ad esposizione settentrionale, spesso abbonda anche *Bromus erectus*. A queste specie si associano con alta frequenza *Eryngium campestre*, *Galium corrudifolium*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *praepropera*, *Teucrium polium*,

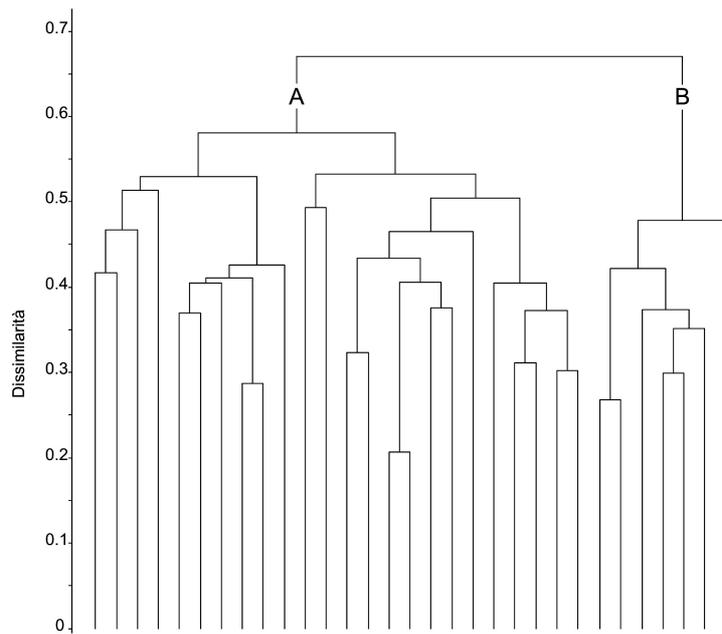


Fig. 3 - Dendrogramma di classificazione dei 31 rilievi (reciproco di *similarity ratio*/legame medio su dati di copertura)  
 Fig. 3 - Classification dendrogram of 31 relevés (*similarity ratio* complement/average linkage on cover values)

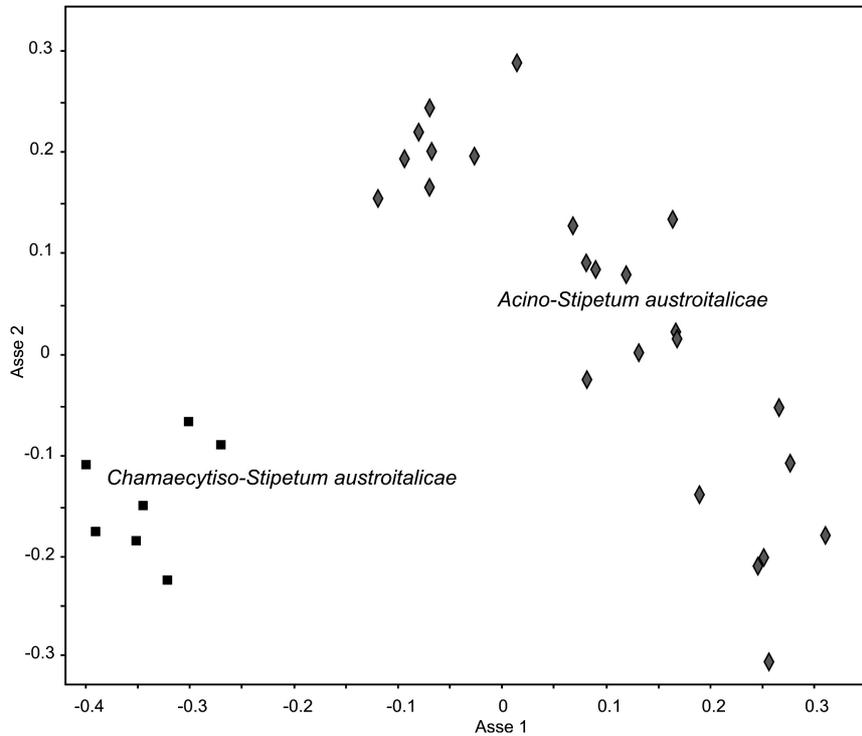


Fig. 4 - Diagramma di ordinamento dei 31 rilievi (analisi delle coordinate principali - *similarity ratio* su dati di copertura)  
 Fig. 4 - Ordination diagram of 31 relevés (principal coordinates analysis - *similarity ratio* on cover values)





*Scorzonera villosa* ssp. *columnae*, *Thymus spinulosus* ed *Euphorbia nicaeensis* ssp. *japygica*. Sono praterie floristicamente molto ricche (n. medio di specie per rilievo = 58) inquadrabili nell'associazione proposta per la presenza delle specie caratteristiche e differenziali: *Acinos suaveolens*, *Carduus micropterus* ssp. *perspinosus*, *Euphorbia nicaeensis* ssp. *japygica*, *Potentilla detommasii* e *Thymus spinulosus*. Queste entità, alcune endemiche ed altre come *Acinos suaveolens* e *Potentilla detommasii* rispettivamente mediterranea-orientale e sud europea-orientale, si rinvencono con elevata frequenza nel territorio altomurgiano mostrando di trovare il loro *optimum* in queste praterie. Alcune di esse, come *Thymus spinulosus* o *Acinos suaveolens*, al di fuori dell'Alta Murgia tuttavia penetrano nelle comunità della gariga camefitica o nanofanerofitica su substrati rocciosi o sassosi, come avviene ad esempio nella Murgia Materana o, solo per *Acinos suaveolens*, verso oriente nei territori transadriatici (Oberdorfer, 1954) dove è caratteristica di *Sarcopoterietalia spinosi* (sin. *Cisto-Micromerietalia*) (Horvat *et al.*, 1974; Brullo *et al.*, 1997). Queste specie, pertanto, sono state considerate come differenziali di associazione. Per quanto riguarda *Euphorbia nicaeensis* ssp. *japygica*, benché diversi Autori (Greuter *et al.*, 1984-1989; Conti, 1998) ne abbiano messo in dubbio lo status tassonomico, è qui intesa come entità endemica in accordo con Tammaro (1992 (1995)) e Medagli & Gambetta (2003) e per la sua frequenza in queste praterie, peraltro località classica di rinvenimento di Tenore (1811-1838), si è ritenuto di attribuirle un significato diagnostico.

Nell'ambito di questa associazione è possibile riconoscere, su base ecologica, un aspetto differenziato inquadrabile a livello di subassociazione (*stachyetosum salviifoliae*; ril. 15-24 di Tab. 3). Questa subassociazione, come evidenziato anche dalla classificazione (Fig. 5), è contraddistinta dalla presenza delle specie differenziali *Stachys salviifolia*, *Alkanna tinctoria*, *Trifolium scabrum* e *Sideritis romana*, che ne evidenziano il carattere maggiormente termo-xerico. Questa, infatti, si rinviene nelle stazioni alle quote più basse ed a quelle medie con esposizioni preferibilmente meridionali o comunque che, in funzione anche dell'inclinazione, presentano i più alti valori di assolazione. Dallo *scattergram* assolazione annua-quota dei rilievi (Fig. 6) appare piuttosto evidente la buona corrispondenza tra la subassociazione e questi parametri stazionali, indicando un determinismo soprattutto di tipo meso- e microclimatico. Ad ulteriore riprova del carattere maggiormente termo-xerico di questa

subassociazione in confronto all'aspetto più tipico dell'associazione, vi è una minore partecipazione nel corteggio floristico delle specie di *Festuco-Brometea*.

**CHAMAECYTISO SPINESCENTIS-STIPETUM AUSTROITALICAE** ass. nova hoc loco (*typus* ril. 4, Tab. 4)

Le praterie a *S. austroitalica* ssp. *austroitalica* dell'area della Murgia Materana sono fisionomicamente simili a quelle delle Murge pugliesi differenziandosi tuttavia per la minore abbondanza di *Festuca circummediterranea* e *Koeleria splendens* a cui si contrappone il ruolo svolto dalle camefite *Chamaecytisus spinescens* e *Teucrium polium*, che qui si presentano generalmente abbondanti. Netta è la differenziazione floristica per l'elevata frequenza con cui si rinvencono alcune specie quali *Helianthemum jonium* o *Linum tommasinii* o per l'assenza o rarità di altre (es. *Euphorbia myrsinites*, *Ruta graveolens*, *Euphorbia nicaeensis* ssp. *japygica*, etc.). L'aspetto più tipico si rinviene al margine orientale del comprensorio, quasi esclusivamente su versanti a media e forte

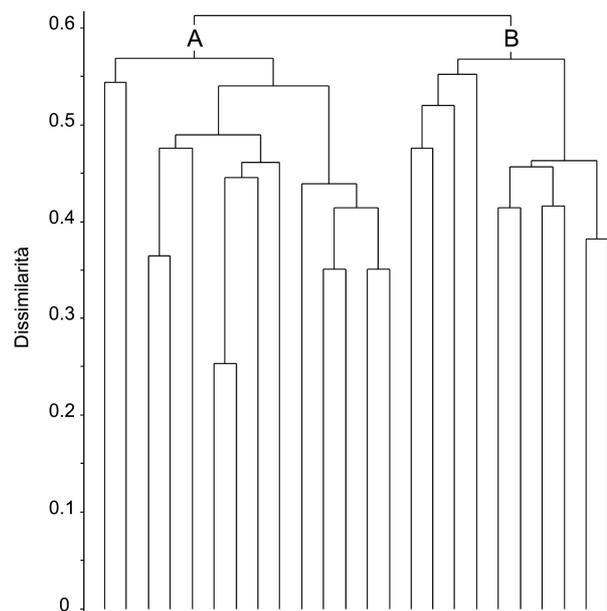


Fig. 5 - Dendrogramma di classificazione dei rilievi dell'associazione *Acino suaveolentis-Stipetum austroitalicae* (reciproco di *similarity ratio*/legame medio su dati di copertura): A - *stipetosum austroitalicae*; B - *stachyetosum salviifoliae*  
Fig. 5 - Classification dendrogram of relevés of the association *Acino suaveolentis-Stipetum austroitalicae* (*similarity ratio* complement/average linkage on cover values): A - *stipetosum austroitalicae*; B - *stachyetosum salviifoliae*

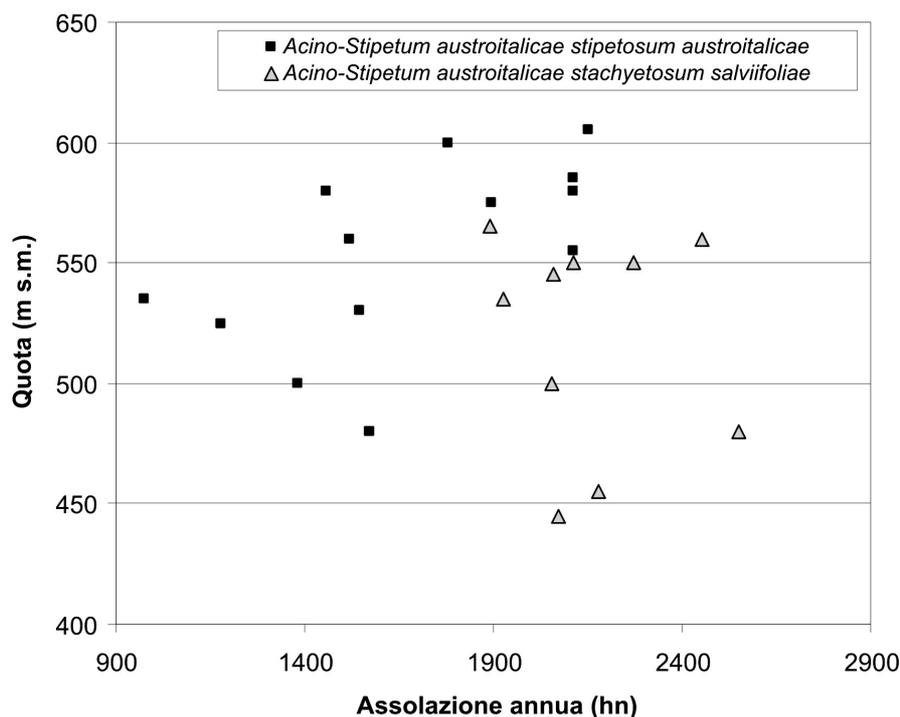


Fig. 6 - Scattergram assolazione annua-quota dei rilievi dell'associazione *Acino suaveolentis-Stipetum austroitalicae*  
 Fig. 6 - Scattergram annual solar irradiation-altitude of *Acino suaveolentis-Stipetum austroitalicae* relevés

inclinazione con esposizione settentrionale, in cui è abbondante la presenza di *Bromus erectus*. Queste sono praterie floristicamente meno ricche (n. medio di specie per rilievo = 43) in confronto alle precedenti ed inquadrabili nell'associazione proposta per la presenza delle specie caratteristiche e differenziali: *Chamaecytisus spinescens*, *Helianthemum jonium*, *Asyneuma limonifolium* e *Ononis pusilla*. Quest'ultima si comporta qui da differenziale essendo caratteristica di *Cisto-Micromerietea*, come anche *Asyneuma limonifolium*, entità anfiadriatica del contingente paleoegeico della Puglia e della Basilicata orientale (Francini Corti, 1966), indicata nell'area balcanica meridionale come specie caratteristica della vegetazione delle alte montagne mediterranee della Grecia (*Daphno-Festucetalia*) (Quézel, 1964).

Questa associazione rispetto a *Acino suaveolentis-Stipetum austroitalicae* raggruppa praterie a carattere maggiormente termofilo e con più ampia partecipazione di entità camefitiche, come evidenziato dal confronto delle rispettive composizioni floristiche e in accordo anche con i caratteri del fitoclima precedentemente descritti.

Queste due nuove associazioni risultano ben differenziate dalle associazioni *Sideritido syriacae-Stipetum austroitalicae* e *Chamaeleono-Stipetum austroitalicae*. Quest'ultima ha una composizione

floristica che consente di inquadrarla in un contesto vegetazionale tipicamente mediterraneo (Brullo *et al.*, *op. cit.*) a cui, per quanto si dirà in seguito, non è possibile riferire le praterie murgiane. *Sideritido syriacae-Stipetum austroitalicae* si differenzia, invece, in modo particolare per la presenza di *Sideritis syriaca*, *Genista decumbens* e *Phagnalon graecum* ssp. *illyricum*, entità completamente assenti dal territorio murgiano sia pugliese che materano.

Le due nuove associazioni si differenziano l'una dall'altra, oltre che per la composizione floristica, anche per la struttura e l'assetto corologico. Dagli spettri biologici ponderati sulle frequenze e ancor più da quelli ponderati sugli indici di ricoprimento specifici (Fig. 7), emergono differenze statisticamente significative che riguardano in modo particolare la diversa partecipazione delle camefite. Queste ultime nell'associazione *Chamaecytiso spinescens-Stipetum austroitalicae* raggiungono, in termini di copertura, quasi il 24%. Gli spettri corologici (Fig. 8) mettono in luce che vi è una sola differenza statisticamente significativa in termini di frequenza degli elementi corologici che li caratterizzano. Le differenze divengono invece numerose e altamente significative quando si considerano i valori di copertura. Nell'associazione *Acino suaveolentis-Stipetum austroitalicae*, pur prevalendo in generale il contingente endemico, quelli

Tab. 4 - *Chamaecytiso spinescentis-Stipetum austroitalicae* ass. nova

	1	2	3	4*	5	6	7	Presenza
N. rilievo								
Quota (m s.m.)	475	405	385	378	385	388	418	
Esposizione	N	NE	N	N	N	N	NW	
Inclinazione (°)	15	20	20	20	32	25	18	
Copertura totale (%)	75	80	80	85	80	85	85	
Superficie rilevata (m <sup>2</sup> )	50	50	70	80	50	70	70	
N. specie	39	40	50	49	44	48	34	
Sp. caratt. e/o diff. di ass.								
Chamaecytisus spinescens (Presl) Rothm.	2	1	2	2	2	1	2	7
Helianthemum jonium Lacaita	1	+	1	+	1	+	.	6
Ononis pusilla L.	+	+	.	.	+	.	.	3
Asyneuma limonifolium (L.) Janchen	+	+	.	+	.	.	.	3
Sp. caratt. e/o diff. dell'all. <i>Hippocrepido glaucae-Stipion austroitalicae</i>								
Stipa austroitalica Martinovsky ssp. austroitalica	3	3	4	4	4	4	3	7
Hippocrepis glauca Ten.	+	+	+	+	+	+	.	6
Linum tommasinii Rchb.	.	+	1	+	+	+	1	6
Dianthus garganicus (Ten.) Brullo	+	+	.	.	.	+	+	4
Iris pseudopumila Tineo	.	.	.	+	.	+	.	2
Sp. caratt. e/o diff. dell'ord. <i>Scorzonero-Chrysopogonetalia</i>								
Teucrium polium L.	2	1	2	+	1	1	+	7
Koeleria splendens Presl	+	1	+	+	+	+	.	6
Asperula aristata L. fil. ssp. scabra (Presl) Nym.	+	+	+	+	+	+	.	6
Jurinea mollis (L.) Rchb.	+	+	+	+	+	.	.	5
Carex flacca Schreber ssp. serrulata (Biv.) Greuter	+	1	+	+	.	.	+	5
Convolvulus cantabrica L.	+	.	+	.	+	+	+	5
Scorzonera villosa Scop. ssp. columnae (Guss.) Nyman	.	.	.	+	+	+	+	4
Anthyllis vulneraria L. ssp. praepropera (Kerner) Bornm.	.	+	+	.	.	.	+	3
Eryngium amethystinum L.	.	.	.	+	+	+	.	3
Thesium divaricatum Jan	+	.	.	.	+	.	.	2
Euphorbia spinosa L.	.	+	.	.	.	.	1	2
Satureja montana L.	.	.	.	.	.	+	.	1
Sp. caratt. e/o diff. della cl. <i>Festuco-Brometea</i> e dell'ord. <i>Brometalia erecti</i>								
Festuca circummediterranea Patzke	+	+	+	+	+	+	+	7
Eryngium campestre L.	+	+	+	1	+	.	+	6
Bromus erectus Hudson	2	3	.	2	1	2	3	6
Centaurea deusta Ten. ssp. deusta	+	.	+	+	+	.	1	5
Onobrychis alba (W. et K.) Desv. ssp. echinata (Guss.) P.W.Ball	+	+	+	.	1	1	.	5
Allium sphaerocephalon L.	+	+	+	+	.	.	+	5
Sanguisorba minor Scop.	+	.	+	+	+	.	.	4
Daucus carota L.	.	.	+	+	+	+	.	4
Teucrium chamaedrys L.	.	.	.	+	.	+	1	3
Leontodon crispus Vill.	+	+	.	.	.	.	.	2
Altre specie								
Galium corrudifolium Vill.	+	+	+	+	1	1	+	7
Avena barbata Potter	+	+	+	+	+	+	+	7
Crupina crupinastrum (Moris) Vis.	+	+	+	+	+	+	+	7
Linum strictum L.	+	+	+	+	+	+	+	7
Poa bulbosa L.	+	+	+	+	+	+	+	7
L-S Convolvulus elegantissimus Miller	+	+	+	+	+	+	+	7
Bupleurum baldense Turra	+	+	.	+	+	+	+	6
Diplotaxis tenuifolia (L.) DC.	+	+	+	+	+	+	.	6
Catapodium rigidum (L.) Hubbard	.	+	+	+	+	.	+	5
Alkanna tinctoria (L.) Tausch	+	.	+	+	+	+	.	5
Ajuga chamaepitys (L.) Schreber	+	+	+	+	+	.	.	5
Hypochoeris achyrophorus L.	.	.	+	.	+	+	+	4
Euphorbia falcata L.	.	.	+	+	+	+	.	4
Carlina corymbosa L.	.	.	+	+	+	+	.	4
Rhamnus saxatilis Jacq. ssp. infectorius (L.) P. Fourn.	.	.	+	+	+	+	.	4
Bromus scoparius L.	+	.	+	.	.	+	+	4
Knautia integrifolia (L.) Bertol.	.	+	+	+	.	+	.	4
Helianthemum salicifolium (L.) Miller	.	.	.	+	.	+	+	3
Centaureum erythraea Rafn	+	+	.	+	.	.	.	3
Sherardia arvensis L.	.	.	.	.	+	+	+	3
L-S Scabiosa maritima L.	.	.	+	.	+	.	.	3
Euphorbia exigua L.	+	.	.	+	+	.	.	3
Dasypyrum villosum (L.) Borbas	.	.	+	+	+	.	.	3
Lagurus ovatus L.	.	.	+	+	.	+	.	3
L-S Dactylis hispanica Roth	.	.	.	+	.	+	+	3
Polygala monspeliaca L.	.	+	.	+	+	.	.	3

	Silene conica L. ssp. conica	.	.	+	+	.	+	.	3
	Thymus spinulosus Ten.	+	+	.	.	.	+	.	3
	Helianthemum canum (L.) Baumg.	+	1	.	.	.	.	.	2
L-S	Reichardia picroides (L.) Roth	+	+	.	.	.	.	.	2
	Briza maxima L.	.	.	+	.	.	.	+	2
	Vulpia ciliata (Danth.) Link	.	.	+	.	.	+	.	2
L-S	Asphodelus microcarpus Salzm. et Viv.	.	.	.	+	.	.	+	2
	Bellardia trixago (L.) All.	.	.	+	.	.	+	.	2
	Asterolinon linum-stellatum (L.) Duby	.	.	.	.	+	+	.	2
	Plantago bellardi All.	.	.	+	+	.	.	.	2
	Gastridium ventricosum (Gouan) Sch. et Th.	.	.	.	.	+	.	+	2
	Brachypodium distachyum (L.) Beauv.	.	.	.	.	.	+	+	2
	N. specie sporadiche	1	3	7	2	1	3	1	

L-S = Specie caratteristiche e/o differenziali della classe *Lygeo-Stipetea* e dell'ordine *Hyparrhenietalia*

delle Mediterranee e delle SE-Europee-Pontico-Illiriche sono significativamente maggiori rispetto a quelli dell'associazione *Chamaecytilis spinescentis-Stipetum austroitalicae*. Viceversa, in quest'ultima è il contingente endemico e subendemico a dominare nettamente, soprattutto per il contributo dato in termini di copertura da *S. austroitalica* ssp. *austroitalica* e *Chamaecytilis spinescens*.

Le due associazioni descritte, in base a considerazioni

più avanti esposte e per le loro peculiarità floristiche, sono state inquadrare in una nuova alleanza:

#### *HIPPOCREPIDO GLAUCAE-STIPION AUSTRO-ITALICAE* all. nova hoc loco

(*typus Acino suaveolentis-Stipetum austroitalicae* ass. nova hoc loco)

Questa alleanza riunisce le praterie steppiche su substrato calcareo dell'Italia meridionale-orientale che si rinvencono in un contesto fitoclimatico di tipo semicontinentale ( $Ic > 17$ ) con termotipo compreso tra mesomediterraneo e mesotemperato inferiore, ombrotipo tra secco e subumido inferiore e con due o tre mesi invernali caratterizzati da  $IBF > 0$ . Queste praterie pur presentando affinità floristiche con quelle transadriatiche (Horvat *et al.*, 1974; Horvatić, 1975; Trinajstić, 1992) e del Carso nordadriatico (Poldini, 1989; Feoli Chiappella & Poldini, 1993), da queste tuttavia differiscono anche per un proprio contingente endemico.

Sono specie caratteristiche e differenziali: *S. austroitalica* ssp. *austroitalica*, *Hippocrepis glauca*, *Linum tommasinii*, *Dianthus garganicus*, *Alyssum diffusum*, *Iris pseudopumila* e *Melica transsylvanica*.

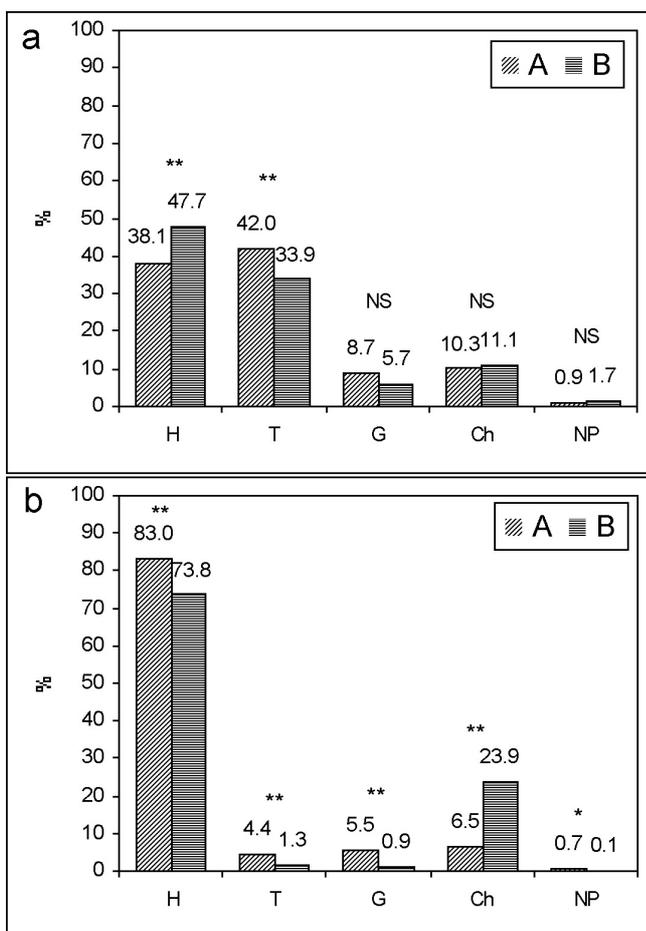


Fig. 7 - Spettri biologici ponderati sulla frequenza (a) e sull'indice di ricoprimento specifico (b): A = *Acino suaveolentis-Stipetum austroitalicae*; B = *Chamaecytilis spinescentis-Stipetum austroitalicae*

(\* =  $p < 0.05$ ; \*\* =  $p < 0.01$ ; NS = non significativo)

Fig. 7 - Life form spectra weighted according to species frequency (a) and specific cover index (b): A = *Acino suaveolentis-Stipetum austroitalicae*; B = *Chamaecytilis spinescentis-Stipetum austroitalicae*

(\* =  $p < 0.05$ ; \*\* =  $p < 0.01$ ; NS = not significant)

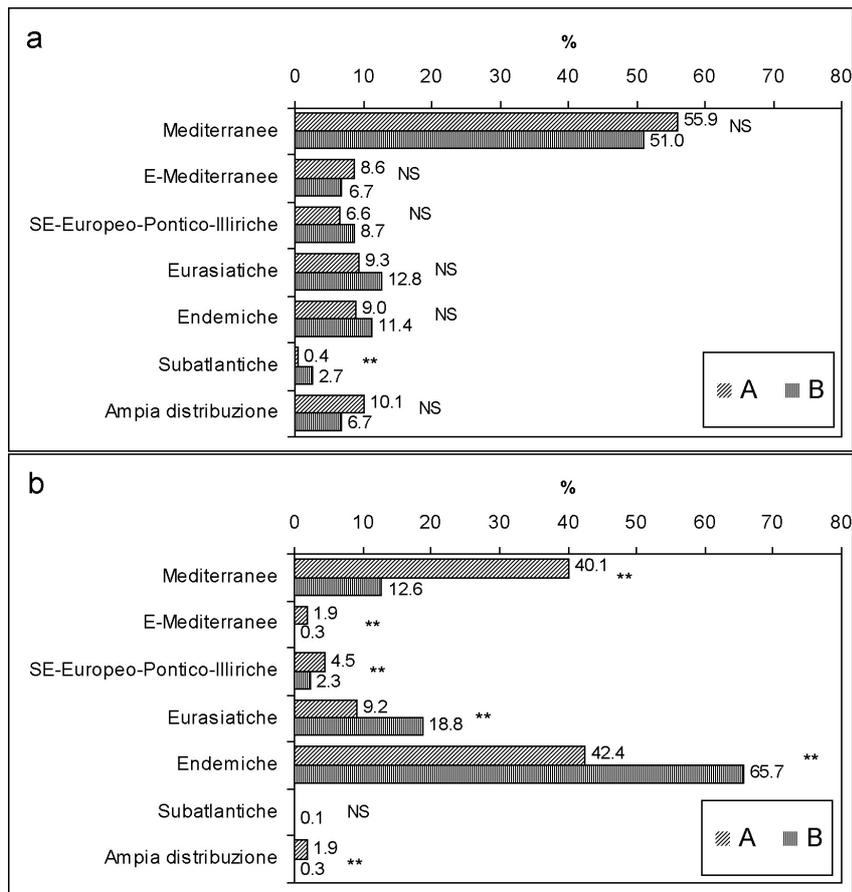


Fig. 8 - Spettri corologici ponderati sulla frequenza (a) e sull'indice di ricoprimento specifico (b): A = *Acino suaveolentis-Stipetum austroitalicae*; B = *Chamaecyctiso spinescentis-Stipetum austroitalicae* (\* =  $p < 0.05$ ; \*\* =  $p < 0.01$ ; NS = non significativo)

Fig. 8 - Chorological spectra weighted according to species frequency (a) and specific cover index (b): A = *Acino suaveolentis-Stipetum austroitalicae*; B = *Chamaecyctiso spinescentis-Stipetum austroitalicae* (\* =  $p < 0.05$ ; \*\* =  $p < 0.01$ ; NS = not significant)

## Discussione

Le praterie steppiche a *S. austroitalica* ssp. *austroitalica* dell'Alta Murgia e della Murgia Materana presentano una componente fitosociologica costituita da un discreto numero di specie riferibili alla classe *Festuco-Brometea*, in cui sono state inquadrare. A questa componente, tuttavia, si contrappone un contingente di specie, più o meno numeroso, riferibile alla classe *Lygeo-Stipetea* (in Tabb. 3 e 4 riportate in altre specie) che evidenzia il contatto tra due differenti componenti fitogeografiche, la mediterranea e l'eurosiberica (continentale). Questa situazione, peraltro, non è insolita in quanto tipi vegetazionali della classe *Festuco-Brometea* con caratteri di accentuata mediterraneità sono frequenti anche in altre aree

dove questa viene in contatto con la vegetazione più tipicamente mediterranea, sia al limite meridionale-occidentale della classe (es. in Provenza; Barbero & Loisel, 1971) che a quello meridionale a livello dei Balcani (Royer, 1991). Analoghi contatti si verificano anche nel Carso nordadriatico e Friuli, ove la vegetazione della classe *Festuco-Brometea* si arricchisce verso l'alto di elementi delle praterie alpine (*Seslerietalia coeruleae*) e verso il basso di numerose specie mediterranee (Poldini, 1985; 1989; Feoli Chiapella & Poldini, 1993). Le entità della classe *Lygeo-Stipetea* ed dei relativi ordini sottoposti, inoltre, non rivestono un ruolo cenologico principale e sono numericamente inferiori a quelle della classe *Festuco-Brometea* e degli ordini in essa inquadrati. In aggiunta alle considerazioni di carattere floristico-

sociologico anche altre di tipo autoecologico relative all'ecologia della germinazione delle popolazioni murgiane di *S. austroitalica* ssp. *austroitalica* confermano ed avvalorano l'inquadramento nella classe *Festuco-Brometea*, rimuovendo gli eventuali dubbi dati dalla partecipazione di entità della classe *Lygeo-Stipetea* e dell'ordine *Hyparrhenietalia*. I semi di *S. austroitalica* ssp. *austroitalica* di queste popolazioni presentano una dormienza embrionale fisiologica, che viene rotta da basse temperature comprese tra 0 e 6 °C, di durata anche superiore a tre mesi (Forte *et al.*, in corso di stampa). Questo carattere adattativo, presente anche in molte altre specie di clima temperato e/o continentale-steppico, indica anche che l'avvio dei processi germinativi per la specie in esame può attuarsi solo in aree con inverni relativamente freddi.

Le praterie studiate, nell'ambito della classe *Festuco-Brometea*, mostrano maggiori affinità floristiche con l'ordine *Scorzonero-Chrysopogonetalia* che con l'ordine *Brometalia erecti*.

L'ordine *Scorzonero-Chrysopogonetalia* fu definito da Horvatić e Horvat nel 1958 (Horvatić, 1958) per descrivere le praterie xerofile emicriptofitiche submediterranee e mediterraneo-montane del Carso Jugoslavo e fu inquadrato *ab origine* in una classe a se stante *Brachypodio-Chrysopogonetea*. L'ordine che inizialmente comprendeva due alleanze, *Scorzonerion villosae* e *Chrysopogoni-Saturejon* (Horvat *et al.*, 1974), venne successivamente scisso da Horvatić (1973; 1975) in due distinti ordini. In un primo, *Scorzoneretalia villosae*, ricondotto nella classe *Festuco-Brometea*, riunì gli aspetti meno termofili riferendoli alle alleanze *Hypochoeridion maculatae*, *Scorzonerion villosae* e *Satureion subspicatae*; nel secondo, *Koelerietalia splendidis* inquadrato nella classe *Thero-Brachypodietea*, raggruppò invece quelli maggiormente influenzati dagli elementi floristici mediterranei istituendo l'alleanza *Chrysopogoni-Koelerion splendidis*. Royer (1991), rilevando maggiori affinità dell'ordine *Koelerietalia splendidis* con la classe *Festuco-Brometea*, propose invece di riaccorparlo all'ordine *Scorzoneretalia villosae*, mantenendo l'originaria denominazione di *Scorzonero-Chrysopogonetalia*, inquadrato appunto in detta classe. L'ordine *Scorzonero-Chrysopogonetalia* così inteso risulta diffuso nel Carso Jugoslavo, nel Carso isontino e triestino (Poldini, 1989), nelle Alpi orientali fino al Piave

(Feoli Chiappella & Poldini, 1993; Poldini, 1995) e, per l'Italia meridionale, sul Promontorio del Gargano ed in Molise (Fanelli *et al.*, 2001) ed in maniera dubitativa nell'Appennino calabro-lucano con l'alleanza *Cytiso-Bromion caprini* (Bonin, 1978; Royer, *op. cit.*, Biondi *et al.*, 1995). Secondo Royer (*op. cit.*), inoltre, l'area di distribuzione di questo *syntaxon* potrebbe essere in realtà più ampia comprendendo anche altre aree della ex Jugoslavia, Albania, Grecia settentrionale, Romania meridionale ed Italia meridionale-orientale.

Sulla base di considerazioni sia di tipo floristico-sociologico che corologico le praterie steppiche murgiane sono state inquadrare in questo ordine. In queste praterie alla relativa rarità di specie dell'ordine *Brometalia erecti* si contrappone un discreto contingente di specie caratteristiche e differenziali dell'ordine *Scorzonero-Chrysopogonetalia* (Tabb. 3 e 4). La discreta partecipazione di terofite (Fig. 7a) rappresenta una situazione non inconsueta al margine inferiore della classe *Festuco-Brometea*, com'è il caso di alcune alleanze dell'ordine *Scorzonero-Chrysopogonetalia*, dove il contatto con gli aggruppamenti più tipicamente mediterranei della fascia di vegetazione inferiore può determinare l'ingresso di numerose specie annuali (Royer, *op. cit.*), che tuttavia, come anche in questo caso, hanno un ruolo quasi insignificante in termini di copertura (Fig. 7b). Per quanto attiene alle relativamente alte percentuali di entità camefitiche, come già osservato per le praterie garganiche da Fanelli *et al.* (*op. cit.*) a differenza di altre situazioni vegetazionali appenniniche (Biondi, 1997), sulle Murge è molto difficile separare le componenti emicriptofitica e camefitica, e ciò in modo particolare nel distretto materano dove è più marcato il contatto e la compenetrazione con le garighe della classe *Cisto-Micromerietea*. Nelle praterie murgiane e, come già evidenziato, in maniera particolare nella Murgia Materana, pur dominando nettamente in termini di copertura le emicriptofite (Fig. 7b), le camefite partecipano in maniera pronunciata alla definizione della struttura, così come avviene anche per le associazioni dell'ordine *Scorzonero-Chrysopogonetalia* maggiormente termofile del Carso (Feoli Chiappella & Poldini, 1993). In queste praterie, pur dominando la componente mediterranea (Fig. 8a) che sottolinea ancora una volta il carattere di queste comunità della classe *Festuco-Brometea*, particolare importanza rivestono anche le specie a gravitazione balcanica che, seguendo Fanelli *et al.* (*op. cit.*), sono state

distinte nel contingente SE-Europeo-Pontico-Illirico ed in quello E-Mediterraneo. Alla buona presenza delle specie di questi contingenti, che si aggira intorno al 15% circa ed è per la maggior parte costituito da specie dell'ordine *Scorzonero-Chrysopogonetalia*, si contrappone la rarità delle entità a distribuzione occidentale (W-Mediterranee e Subatlantiche). Già diversi Autori (Francini Corti, 1966; 1967; Bianco *et al.*, 1991) hanno messo in luce in passato le affinità floristiche tra il sud-est della penisola italiana e le regioni transadriatiche; anche negli stipeti garganici e molisani, Fanelli *et al.* (*op. cit.*) rilevano una situazione corologica simile. Questi dati confermano la maggiore affinità con la vegetazione delle aree più ad est e suggeriscono per questi aggruppamenti una relazione più stretta con l'ordine *Scorzonero-Chrysopogonetalia* piuttosto che con l'ordine *Brometalia erecti*. Il primo, infatti, si caratterizza per l'assenza dei geoelementi subatlantico e submediterraneo-subatlantico, per la inferiore consistenza di quelli medioeuropeo e sudsiberiano-medioeuropeo e per le alte percentuali di specie mediterranee, pontiche o subpontiche (Royer, *op. cit.*).

Le praterie dell'Alta Murgia occupano un'area la cui vegetazione potenziale, secondo Biondi *et al.* (2004), sarebbe rappresentata da querceti caducifogli a *Quercus dalechampii* (*Stipo bromoidis-Quercetum dalechampii*) inquadrati nella suballeanza termofila *Lauro-Quercenion pubescentis* dell'alleanza *Carpinion orientalis*. Gli attuali boschi delle Murge nord-occidentali, tuttavia, non si rinvengono in tutto il territorio ma sono localizzati essenzialmente nella zona pedemurgiana, quindi alle quote più basse e sino a circa 450 m s.m., in una fascia immediatamente inferiore a quella occupata dalle praterie steppiche a *S. austroitalica* ssp. *austroitalica* (Macchia *et al.*, 2000; Borri, 2002; Terzi & Perrino, 2004) con cui, quindi, attualmente vengono in contatto solo al loro margine superiore. D'altra parte, le potenzialità della zona altomurgiana sono state oggetto di pareri nettamente contrastanti tanto che alcuni Autori (Carano, 1934; Messeri, 1948; Francini Corti, 1966) dubitano dell'esistenza in passato in quest'area di un querceto mentre altri (Bianco, 1962) ritengono che le attuali praterie siano da considerare come “*paraclimax o climax biotico ... derivati dalla degradazione dei Querceti per la continua interferenza umana*”. Prescindendo dai rapporti dinamici tra queste praterie e le altre tipologie arbustive e/o arboree per i quali al momento non esistono dati certi, fatta eccezione dell'ipotesi di Biondi *et al.* (*op. cit.*) circa il termine della serie,

è possibile rilevare con certezza che le praterie steppiche dell'Alta Murgia si rinvengono al loro limite inferiore in contatto con il limite attualmente superiore di comunità forestali termofile dell'alleanza *Carpinion orientalis*, in analogia con quanto avviene nell'areale balcanico per le comunità dell'alleanza *Chrysopogoni-Saturejon* (*Satureion subspicatae* e *Chrysopogoni-Koelerion splendidis*) (Horvat *et al.*, 1974). Anche queste considerazioni, quindi, suggeriscono per le praterie in esame una relazione più stretta con l'ordine *Scorzonero-Chrysopogonetalia* piuttosto che con l'ordine *Brometalia erecti*.

Molto problematica invece è l'attribuzione delle praterie murgiane ad una delle alleanze finora descritte nell'ambito dell'ordine *Scorzonero-Chrysopogonetalia*, in quanto scarse affinità si rinvengono sia con le alleanze a tipica distribuzione balcanica e nord-adriatica (Carso isontino e triestino e margine meridionale delle Alpi sud-orientali) e sia con l'alleanza *Cytiso-Bromion caprini*, alleanza, come già detto, attribuita in modo dubitativo all'ordine *Scorzonero-Chrysopogonetalia* (cfr. Royer, 1991 e Biondi *et al.*, 1995). Anche per gli stipeti garganici Fanelli *et al.*, (2001), pur riferendoli all'alleanza *Chrysopogoni-Saturejon*, riconoscono la difficoltà di attribuzione a *syntaxa* noti inferiori all'ordine. Per questi motivi e dopo l'analisi comparata della composizione floristica delle cenosi transadriatiche e friulane con quelle italiane sud-orientali, garganiche e molisane comprese, pare plausibile attribuire ad alcune entità il significato fitosociologico di specie caratteristiche o differenziali di un'alleanza endemica dell'Italia meridionale-orientale (*Hippocrepido glaucae-Stipion austroitalicae*). Questa alleanza sembra ben caratterizzata da entità endemiche o subendemiche (*S. austroitalica* ssp. *austroitalica*, *Dianthus garganicus* e *Iris pseudopumila*) e da altre a gravitazione orientale (*Hippocrepis glauca*, *Linum tommasinii*, *Melica transylvanica* e *Alyssum diffusum*) che, relativamente al territorio dell'Italia meridionale-orientale, paiono trovare il loro *optimum* sinecologico proprio in questo tipo di comunità.

Per quanto riguarda *S. austroitalica* ssp. *austroitalica* è da notare come sia stata considerata specie caratteristica di associazioni molto diversificate (cfr. Fanelli *et al.*, 2001 e Brullo *et al.*, 2001) e tra loro e, come già detto, da quelle murgiane. Per questo motivo, per la sua area di distribuzione e in considerazione anche della relativa ampia valenza ecologica che pare mostrare, sembrerebbe ragionevole

attribuire a questa entità un valore diagnostico per livelli sintassonomici superiori a quello di associazione. In alcuni casi, tuttavia, è possibile ipotizzare per questa entità spinte differenziazioni ecotipiche soprattutto nei distretti maggiormente disgiunti del suo areale, in cui potrebbe avere il ruolo di specie caratteristica trasgressiva di associazione. Infatti, come noto per molte altre specie dello stesso genere (Freitag, 1985), *S. austroitalica* ssp. *austroitalica* presenta cleistogamia, a volte parziale (Forte & Capuano, dati inediti), che potrebbe favorire la genesi e la stabilizzazione di popolazioni con caratteristiche ecologiche differenziate. A queste cause forse è da ricondurre la presenza di popolamenti a *S. austroitalica* ssp. *austroitalica* in stazioni costiere o comunque a bioclima termomediterraneo come quelle riportate da Brullo *et al.* (2001) o quelle osservate a Cala Verde a livello del mare (Monopoli, a sud di Bari) o ancora nel territorio costiero di Manduria, a sud di Taranto, entrambe in Puglia.

Per motivi in parte analoghi, si è ritenuto di assegnare lo stesso significato diagnostico attribuito a *S. austroitalica* ssp. *austroitalica* anche a *Iris pseudopumila* e *Linum tommasinii*, specie considerate caratteristiche dell'associazione *Sideritido syriacae-Stipetum austroitalicae* (Fanelli *et al.*, 2001). In particolare, per quanto riguarda *Linum tommasinii*, va ricordato che è specie sud-illirica, in Italia presente in Abruzzo, Molise, Puglia, Basilicata e nel Carso noradriatico (Pignatti, 1982; Poldini, 1991, Tammaro 1992 (1995), Lucchese, 1995, Conti, 1998).

Per quanto riguarda *Dianthus garganicus* va sottolineato che questa entità endemica è considerata

da Bianco *et al.* (1988) specie caratteristica di *Asperulion garganicae*, alleanza di *Centaureo-Campanuletalia* circoscritta al promontorio del Gargano che raggruppa cenosi rupestri. Sebbene sia frequente negli ambienti rupicoli, essa al tempo stesso fa parte con elevata frequenza anche delle cenosi prative steppiche sia murgiane che garganiche, spessissimo caratterizzate da rocciosità affiorante.

## Conclusioni

L'analisi fitociologica delle praterie steppiche a *S. austroitalica* ssp. *austroitalica* delle Murge pugliesi nord-occidentali e materane ha permesso di attribuirle all'ordine *Scorzonero-Chrysopogonetalia*, contribuendo in tal modo a definire la distribuzione sinarealica di questo ordine verso occidente, che includerebbe dunque anche la parte interna della Puglia centrale e della Basilicata orientale. Nell'Italia meridionale-orientale questo ordine sembra presentarsi con un'alleanza autonoma (*Hippocrepido glaucae-Stipion austroitalicae*) floristicamente ed ecologicamente ben differenziata che raggruppa praterie steppiche della classe *Festuco-Brometea* con accentuati caratteri di mediterraneità che, pur presentando affinità con quelle transadriatiche o nordadriatiche, da queste differiscono sia per un proprio contingente endemico e sia per la presenza di specie che qui paiono trovare il loro *optimum* sinecologico. A questa alleanza sono state riferite le due nuove associazioni, *Acino suaveolentis-Stipetum austroitalicae* e *Chamaecytiso spinescentis-Stipetum austroitalicae*, descritte rispettivamente per l'Alta Murgia e la Murgia Materana.

## Schema sintassonomico

*Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 1943 ex Klika et Hadac 1944

*Scorzonero-Chrysopogonetalia* Horvatić et Horvat (1956) 1958

*Hippocrepido glaucae-Stipion austroitalicae* Forte et Terzi all. nova hoc loco

*Acino suaveolentis-Stipetum austroitalicae* Forte et Terzi ass. nova hoc loco

*Acino suaveolentis-Stipetum austroitalicae stipetosum austroitalicae* Forte et Terzi subass. nova hoc loco

*Acino suaveolentis-Stipetum austroitalicae stachyetosum salviifoliae* Forte et Terzi subass. nova hoc loco

*Chamaecytiso spinescentis-Stipetum austroitalicae* Terzi et Forte ass. nova hoc loco

*Sideritido syriacae-Stipetum austroitalicae* Fanelli, Lucchese et Paura 2001

### Sintaxa citati nel testo e non presenti nello schema sintassonomico

- Asperulion garganicae* Bianco, Brullo, E. Pignatti et Pignatti 1988  
*Brachypodio-Chrysopogonetea* Horvatic' (1956) 1958  
*Brometalia erecti* Br.-Bl. 1936  
*Carpinion orientalis* Horvat 1958  
*Centaureo-Campanuletalia* Trinajstic 1980  
*Chrysopogoni-Koelerion splendidis* Horvatic' 1975  
*Chrysopogoni-Saturejon* Horvat et Horvatic' 1934  
*Cisto-Micromerietalia* Oberdorfer 1954  
*Cytiso-Bromion caprini* Bonin 1969  
*Daphno-Festucetalia* Quézel 1964  
*Hyparrhenietalia* Rivas Martinez 1978  
*Hypochoeridion maculatae* Horvatic' 1975  
*Koelerietalia splendidis* Horvatic' 1975  
*Lauro nobilis-Quercenion pubescentis Ubaldi* 1955  
*Lygeo-Stipetea* Rivas Martinez 1978  
*Sarcopoterietalia spinosi* Eig 1939  
*Saturejo-Hyparrhenion hirtae* O. Bolòs 1961  
*Satureion subspicatae* (Horvat 1962) Horvatic' 1973  
*Scorzoneretalia villosae* Horvatic' 1975  
*Scorzonerion villosae* Horvatic' 1963  
*Seslerietalia caeruleae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926  
*Stipo bromoidis-Quercetum dalechampii* Biondi, Casavecchia, Guerra, Medagli, Beccarisi et Zuccarello 2004  
*Thero-Brachypodietea* Br.-Bl. 1947

### Ringraziamenti

Si ringrazia la Sig.ra Rinaldi Filomena per l'attiva collaborazione nell'esecuzione dei rilievi nella Murgia Materana. Si ringraziano i Proff. E. Biondi, L. Poldini e V. Zuccarello per l'attenta revisione del lavoro e gli utili suggerimenti. Si ringrazia, inoltre, il Prof. G. Ferro per l'ausilio fornito nella risoluzione di alcune problematiche di tipo nomenclaturale.

### Bibliografia

- Anderberg M. R., 1973. Cluster Analysis for Applications. Academic Press, New York.
- Azzaroli A., Perno U. & Radina B., 1968a. Note illustrative della carta geologica d'Italia. Foglio 188 - Gravina. Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato. Servizio Geologico Nazionale. Ed. Poligrafica & Cartevalori, Ercolano (Napoli).
- Azzaroli A., Radina B., Ricchetti G. & Valduga A., 1968b. Note illustrative della carta geologica d'Italia. Foglio 189 - Altamura. Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato. Servizio Geologico Nazionale. Ed. Grafica Editoriale Cartotecnica G.E.C., Roma.
- Barbero M. & Loisel R., 1971. Contribution à l'étude des pelouses à brome méditerranéennes et méditerranéo-montagnardes. An. Inst. Bot. Cavanilles, C.S.I.C., Madrid, 28: 91-165.
- Bartorelli U., 1965. L'Assolazione. Acc. It. Sc. For. Firenze: 1-68.
- Bianco P., 1962. Flora e vegetazione delle Murge di Nord-Ovest. Annali della Facoltà di Agraria dell'Università di Bari 16: 459-640.
- Bianco P., Brullo S., Pignatti E. & Pignatti S., 1988. La vegetazione delle rupi calcaree della Puglia. Braun-Blanquetia 2: 133-151.
- Bianco P., Medagli P., D'Emérico S. & Gambetta G., 1990. Nuove indagini floristiche nella Murgia Materana. Giorn. Bot. Ital. 124(1):102.
- Bianco P., Scaramuzzi F., Medagli P. & D'Emérico S., 1991. Aspetti della flora e della vegetazione spontanea della Puglia centro-meridionale. Atti XVI Congr. Naz. Ital. Entomologia. Bari-Martina Franca (Ta), 23-28 settembre 1991: 3-66.
- Biondi E., 1997. Syntaxonomy of the Mediterranean chamaephytic and nanophanerophytic vegetation in Italy. Coll. Phytosoc. 27: 123-145.
- Biondi E., Balleli S., Allegrezza M. & Zuccarello V., 1995. La vegetazione dell'ordine Brometalia erecti Br.-Bl. 1936 nell'Appennino (Italia). Fitosociologia 30: 3-45.
- Biondi E., Casavecchia S., Guerra V., Medagli P., Beccarisi L. & Zuccarello V., 2004. A contribution towards the knowledge of semideciduous and evergreen woods of Apulia (south-eastern Italy). Fitosociologia 41(1): 3-28.
- Boenzi F., Radina B., Ricchetti G. & Valduga A., 1971. Note illustrative della carta geologica d'Italia. Foglio 201 - Matera. Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato. Servizio Geologico Nazionale. Ed. Nuova Tecnica Grafica, Roma.
- Bonin G., 1978. Contribution à la connaissance de la végétation des montagnes de l'Apennin centro-mèridionale. Thèse, Univ. Marseille: 1-318.
- Borri D. (ed.), 2002. Studi per il Piano di Area dell'Alta Murgia: Rapporto Finale. Dipartimento di Architettura e Urbanistica del Politecnico di Bari, Regione Puglia, Provincia di Bari.
- Braun-Blanquet J., 1932. Plant Sociology. McGraw-Hill Book Company, New York and London.
- Brullo S. 1988. Note tassonomiche sulla flora pugliese (Italia meridionale). Braun-Blanquetia 2: 31-32.
- Brullo S., Minissale P. & Spampinato G., 1997. La classe Cisto-Micromerietea nel Mediterraneo centrale ed orientale.

- Fitosociologia, 32: 29-60.
- Brullo S., Scelsi F. & Spampinato G., 2001. La Vegetazione dell'Aspromonte. Studio fitosociologico. Laruffa ed., Reggio Calabria.
- 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.
- Carano E., 1934. Il suolo e la flora delle Puglie. Atti Soc. Ital. Progr. Sc., XXII Riunione, Bari 12-18 Ottobre 1933, 3: 32-50.
- Cassi F., Quaglino E. & Rusco E., 1999. Carta pedologica di sintesi. Studio per la realizzazione di una carta pedologica di sintesi e di carte derivate applicative per il territorio della provincia di Bari. Tecnomack. Bari.
- Conti F., 1998. An annotated checklist of the flora of the Abruzzo. Bocconea 10: 5-273.
- Fanelli G., Lucchese F. & Paura B., 2001. Le praterie a *Stipa austroitalica* di due settori adriatici meridionali (basso Molise e Gargano). Fitosociologia 38(2): 25-36.
- Feoli Chiapella L. & Poldini L. 1993. Prati e pascoli del Friuli (NE Italia) su substrati basici. Studia Geobotanica 13: 3-140.
- Fiori A., 1914. Raccolte botaniche fatte nelle Puglie ed in Basilicata. Bull. Orto Bot. Regia Univ. Napoli, 4: 355-361.
- Forte L. & Vita F., 1995/1996/1997. Variazione del valore agronomico di un pascolo dell'Alta Murgia (Puglia) in funzione dei principali fattori ambientali. Atti e Relazioni Acc. Pugliese delle Scienze, n.s., Cl. Sc. Fis. Med. Nat., vol. L: 131-149.
- Forte L. & Vita F., 1997. Contributo alla conoscenza della vegetazione erbacea del bosco comunale "Difesa Grande" (Gravina in Puglia). Monti e Boschi 4: 29-38.
- Forte L. & Vita F., 1998. I diagrammi bioclimatici di Montero De Burgos e González Rebollar: applicazione al territorio pugliese. Ann. Fac. Univ. Bari 35: 45-91.
- Forte L., 2001. Flora e vegetazione del bosco comunale "Difesa Grande" di Gravina in Puglia. Primo contributo. Territorio e società nelle aree meridionali. Mario Adda Editore, Bari, 183-228.
- Forte L., 2002a. Worksheet per il calcolo dell'Assolazione mensile, decadale e giornaliera di un luogo in terreno comunque conformato mai coperto da ombre secondo la formulazione originale di Bartorelli. Dpt. Scienze delle Produzioni Vegetali, Museo Orto Botanico, Università di Bari.
- Forte L., 2002b. Worksheet per il calcolo degli indici bioclimatici secondo Montero de Burgos & González Rebollar. Dpt. Scienze delle Produzioni Vegetali, Museo Orto Botanico, Università di Bari.
- Forte L., Capuano R., Cavallaro V. & Macchia F. Primi dati sull'ecologia della germinazione di *Stipa austroitalica* Martinovský ssp. *austroitalica* e di *Stipa oligotricha* Moraldo ssp. *oligotricha*. Inf. Bot. Ital., in corso di stampa.
- Francini Corti E., 1966. Aspetti della vegetazione pugliese e contingente paleo-egeico meridionale nella Puglia. Ann. Acc. Ital. Sci. For. 15: 137-193.
- Francini Corti E., 1967. Problemi di Fitogeografia della Puglia. Arch. Bot. Biogeograf. Ital. 43(4): 195-226.
- Freitag H., 1985. The genus *Stipa* (*Gramineae*) in southwest and south Asia. Notes from the Royal Botanical Garden, Edinburgh 42(3): 355-489.
- Gavioli O., 1947. Synopsis Florae Lucanae. Nuovo Giorn. Bot. Ital. 54(1-2): 10-278.
- Greuter W., Burdet H.M. & Long G., 1984-1989. Med-Checklist. 1, 3, 4. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Genève.
- Hargreaves G.H. & Samani Z.A., 1982. Estimating potential evapotranspiration. Tech. Note, J.Irrig. and Drain Eng. ASCE, 108.
- Horvat I., Glavac V. & Ellenberg H., 1974. Vegetation sudosteuropeas, Geobotanica selecta, 4, G. Fischer V., Stuttgart.
- Horvatić S., 1958. Geographisch-typologische Gliederung der Niederungs-Wiesen und Weiden Kroatiens. Pflanzengeographischen Gebiete Kroatiens. Angew. Pflanzensoz. 15: 63-73.
- Horvatić S., 1973. Syntaxonomic analysis of the vegetation of dry grassland and stony meadows in Eastern Adriatic coastal Karts district based on the latest phytocoenological research. Fragmenta Herbológica Jugosl. 32: 1-15.
- Horvatić S., 1975. Neuer Beitrag zur Kenntnis der Syntaxonomie der Trocken-Rasen und Steintriften-Gesellschaften des ostadriatischen Karstgebietes. In: Jordanov D., Bondev I., Kozuharov S., Kuzmanov B., Palamarev E., Velcev V. (eds.), Problems of Balkan Flora and Vegetation. Bulgar. Acad. Sc. Sofia: 300-310.
- Lucchese F., 1995. Elenco preliminare della flora spontanea del Molise. Ann. Bot. 53(12): 6-386.
- Maarel Van der E., 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. Vegetatio 39: 97-114.
- Macchia F., Cavallaro V., Forte L. & Terzi M., 2000. Vegetazione e clima della Puglia. Cahiers Options Méditerranéennes 53: 33-49.
- Medagli P., Gambetta G. & Parentini L., 1993. Parco della Murgia Materana, Studio Floristico-Vegetazionale. Comune di Matera
- Medagli P. & Gambetta G., 2003. Guida alla flora del Parco. Collana Parcomurgia. Parco Regionale della Murgia Materana. Matera

- Messeri A., 1948. Erborizzazione durante una gita al Pulo di Altamura. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* n.s. 55: 578-579.
- Meusel H., Jager E. & Weinert E., 1965. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäidchen Flora. Fischer, Jena.
- Montero de Burgos J.L. & González Rebollar J.L., 1974 - Diagramas bioclimáticos. Icona, Madrid.
- Moraldo B., 1986. Il genere *Stipa* L. (*Gramineae*) in Italia. *Webbia* 40(2): 203-278.
- Moraldo B. & Ricceri C., 2003. Alcune novità tassonomico-nomeclaturali sul genere *Stipa* L. (*Poaceae*) in Italia. *Webbia* 58(1): 103-111.
- Oberdorfer E., 1954. Nordaegäische Kraut- und Zwergstrauchfluren im Vergleich mit den entsprechenden Vegetationseinheiten des westlichen Mittelmeergebietes. *Vegetatio* 5-6: 88-96.
- Palanza A., 1900. Flora della Terra di Bari. In: La Terra di Bari, a cura di A. Jatta. Tipografia dell'Editore V. Vecchi., Trani, III: 1-90.
- Pieri P., 1980. Principali caratteri geologici e morfologici delle Murge. *Murgia Sotterranea* 2: 13-19.
- Pignatti S., 1982. Flora d'Italia. Edagricole. Bologna.
- Podani J. 1994. Multivariate Data Analysis in Ecology and Systematics. A methodological guide to the SYN-TAX 5.0 package. SPB Publishing, The Hague, The Netherlands.
- Poldini L., 1989. La vegetazione del Carso triestino ed isontino. Ed. Lint, Trieste.
- Poldini L., 1991. Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia, inventario floristico regionale. Regione autonoma Friuli-Venezia Giulia e Università degli Studi di Trieste, 899 pp., Udine.
- Poldini L., 1995. La classe *Festuco-Brometea* nell'Italia nordorientale. *Fitosociologia* 30: 47-50.
- Quézel P., 1964. Végétation des hautes montagnes de la Grèce méridionale. *Vegetatio* 12(5-6): 289-386.
- Rivas-Martínez S., 1987. Introduccion: nociones sobre fitosociologia, biogeografía y bioclimatología. In: Peinado Lorca M. & Rivas-Martínez S. (eds.). La vegetacion de España. Universidad de Alcalá De Henares.
- Rivas-Martínez S., 1996. Geobotánica y Climatología. Discursos pronunciados en el acto de investidura de doctor "honoris causa" del exceleñtísimo señor D. Salvador Rivas-Martínez. Universidad de Granada. España. Serv. Publ. Universidad de Granada. 98 p.
- Rivas-Martínez S., 2004. Global Bioclimatics. Clasificación Bioclimática de la Tierra. Sito Internet: <http://www.globalbioclimatics.org/book/bioc/bioc1.pdf>.
- Rivas-Martínez S., Sanchez-Mata D. & Costa M., 1999. North american boreal and western temperate forest vegetation (syntaxonomical synopsis of North America, II). *Itinera Geobotanica* 12: 5-316.
- Royer J.M., 1991. Synthèse eurosibérienne, phytosociologique et phytogéographique de la classe des *Festuco-Brometea*. *Diss. Bot.* 178: 296 pp.
- Rossi P., 1988. Puglia: regione naturale e spazio organizzato. Ed. Adriatica, Bari.
- Tammaro F., 1992 (1995). Lineamenti floristici e vegetazionali del Gran Sasso meridionale. *Boll. Mus. civ. St. nat. Verona*, 19: 1-256.
- Tenore M., 1811-1838. Flora Napoletana ossia descrizione delle piante indigene del Regno di Napoli e delle più rare specie di piante esotiche coltivate nei giardini. Voll. 1-5. Stamperia Reale Tip. del Giornale Enciclopedico e Stamperia Francese, Napoli.
- Terzi M., 2000/2001. Praterie steppiche mediterranee dell'Alta Murgia (Puglia): aspetti floristici ed ecologici. Tesi di Dottorato. Università degli Studi di Catania.
- Terzi M., Forte L., Cavallaro V., Lattanzi A. & Macchia F., 2001. Ecological factors of biodiversity for the Mediterranean steppic grassland of Murgia (Apulia - Italy). *Options Méditerranéennes – serie A*, n. 47: 73-90.
- Terzi M. & Perrino V.E., 2004. Analisi di gradiente dei paesaggi rurali del versante adriatico delle Murge (Puglia). *Quad. Bot. Ambientale Appl.* 15: 49-64.
- Trinajstić I., 1992. Sintaksonomska analiza pasnjacke zajednice *Festuco-Koelerietum splendidis* H-ic 1963. *Acta Bot. Croat.* 51: 103-112.
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M. & Webb D.A., 1968-76. Flora Europea. 1-5, 1ª ed.. Cambridge.
- Westhoff V. & Maarel Van der E., 1978. The Braun-Blanquet approach. In Whittaker R.H. (Ed.), *Classification of Plant Communities*: 287-399. W. Junk, The Hague.
- Zodda G., 1942. Flora del territorio di Bari. (Nota floristica). *Arch. Bot. (Forli)* 18: 1-26.

## Appendice

### Specie sporadiche

#### Tab. 3

Ril. 1: *Valerianella dentata* (L.) Pollich, *Scorpiurus muricatus* L., *Poa bulbosa* L., *Plantago lagopus* L., *Aira cupaniana* Guss.; Ril. 2: *Stipa capillata* L., *Inula hirta* L., *Helianthemum jonium* Lacaíta, *Allium flavum* L.; Ril. 3: *Stachys heraclea* All., *Phlomis herba-venti* L.; Ril. 4, *Asparagus acutifolius* L.; Ril. 5: *Silene vulgaris* (Moench) Garcke ssp. *angustifolia* (Miller) Hayek, *Odontites lutea* (L.) Clairv., *Crepis apula* (Fiori) Babc., *Allium flavum* L.; Ril. 6: *Allium amethystinum* Tausch; Ril. 7: *Minuartia verna* (L.) Hiern ssp. *attica* (Boiss. et Spruner) Hayek, *Euphorbia apios* L.; Ril. 8: *Silene vulgaris*

(Moench) Garcke ssp. *angustifolia* (Miller) Hayek, *Origanum vulgare* L., *Blackstonia perfoliata* (L.) Hudson ssp. *perfoliata*, *Allium amethystinum* Tausch; Ril. 9: *Vicia sativa* L., *Filago eriocephala* Guss., *Arenaria leptoclados* (Rchb.) Guss.; Ril. 10: *Ononis pusilla* L., *Minuartia verna* (L.) Hiern ssp. *attica* (Boiss. et Spruner) Hayek; Ril. 11: *Silene conica* L. ssp. *conica*, *Hordelymus caput-medusae* (L.) Pign., *Euphorbia barrelieri* Savi; Ril. 12: *Echium asperrimum* Lam., *Astragalus sesameus* L.; Ril. 13: *Vulpia muralis* (Kunth) Nees, *Plantago serraria* L.; Ril. 14: *Verbascum niveum* Ten. ssp. *garganicum* (Ten.) Murb., *Scolymus hispanicus* L., *Ranunculus millefoliatus* Vahl; Ril. 15: *Tragopogon porrifolius* L., *Serapias vomeracea* (Burm.) Briq., *Salvia argentea* L., *Nigella arvensis* L., *Melilotus sulcata* Desf., *Lotus ornithopodioides* L., *Brassica tournefortii* Gouan; Ril. 16: *Euphorbia falcata* L., *Cynosurus echinatus* L., *Althaea hirsuta* L., *Allium sardoum* Moris; Ril. 17: *Silene gallica* L., *Salvia verbenaca* L., *Euphorbia falcata* L., *Carlina lanata* L., *Ammoides pusilla* (Brot.) Breistr., *Allium tenuiflorum* Ten.; Ril. 18: *Valerianella eriocarpa* Desv., *Tragopogon porrifolius* L., *Lolium perenne* L., *Echium vulgare* L., *Arenaria leptoclados* (Rchb.) Guss.; Ril. 19: *Valerianella eriocarpa* Desv., *Lotus edulis* L., *Clypeola jonthlaspi* L.; Ril. 20: *Urginea maritima* (L.) Baker, *Scandix australis* L., *Linaria simplex* (Willd.) DC.; Ril. 21: *Centranthus calcitrapa* (L.) DC.; Ril. 22: *Melilotus sulcata* Desf., *Centranthus calcitrapa* (L.) DC.; Ril. 23: *Scorpiurus muricatus* L., *Ferulago campestris* (Besser) Grec., *Brassica tournefortii* Gouan; Ril. 24: *Vicia sativa* L., *Valantia muralis* L., *Urginea maritima* (L.) Baker, *Stachys heraclea* All., *Scandix australis* L., *Ranunculus millefoliatus* Vahl, *Cynoglossum cheirifolium* L..

#### Tab. 4

Ril. 1: *Hippocrepis ciliata* Willd.; Ril. 2: *Fumana thymifolia* (L.) Spach, *Minuartia verna* (L.) Hiern ssp. *attica* (Boiss. et Spruner) Hayek, *Silene gallica* L.; Ril. 3: *Crepis corymbosa* Ten., *Ammoides pusilla* (Brot.) Breistr., *Filago eriocephala*

Guss., *Xeranthemum inapertum* (L.) Miller, *Reseda alba* L., *Cerastium glutinosum* Fries, *Nigella damascena* L.; Ril. 4: *Ononis reclinata* L., *Euphorbia helioscopia* L.; Ril. 5: *Coronilla scorpioides* (L.) Koch; Ril. 6: *Crepis neglecta* L., *Allium sardoum* Moris, *Elaeoselinum asclepium* (L.) Bertol.; Ril. 7: *Osyris alba* L..

#### - Georeferenziazione (UTM - European Datum 1950) e date dei rilievi

##### Tab. 3

Ril. 1: E 621.806, N 4.526.243, 25/5/1999; Ril. 2: E 617.346, N 4.529.903, 25/5/1999; Ril. 3: E 613.796, N 4.543.049, 2/6/2000; Ril. 4: E 621.876, N 4.526.244, 2/6/2000; Ril. 5: E 624.484, N 4.527.090, 3/6/2000; Ril. 6: E 624.461, N 4.527.089, 3/6/2000; Ril. 7: E 609.270, N 4.536.410, 6/6/2000; Ril. 8: E 606.884, N 4.534.895, 25/5/2000; Ril. 9: E 608.582, N 4.535.506, 2/6/2000; Ril. 10: E 620.140, N 4.529.300, 30/5/1995; Ril. 11: E 618.023, N 4.531.425, 30/5/1995; Ril. 12: E 620.171, N 4.528.838, 3/6/1995; Ril. 13: E 618.673, N 4.530.325, 3/6/1995; Ril. 14: E 619.226, N 4.529.378, 30/5/1995; Ril. 15: E 635.472, N 4.525.371, 25/5/1999; Ril. 16: E 619.983, N 4.528.897, 2/6/1999; Ril. 17: E 632.659, N 4.525.535, 6/6/2000; Ril. 18: E 629.292, N 4.527.943, 6/6/2000; Ril. 19: E 622.253, N 4.526.065, 26/5/1995; Ril. 20: E 622.256, N 4.525.942, 26/5/1995; Ril. 21: E 622.436, N 4.526.377, 7/6/1995; Ril. 22: E 620.168, N 4.529.023, 30/5/1995; Ril. 23: E 619.581, N 4.529.168, 7/6/1995; Ril. 24: E 621.417, N 4.527.069, 26/5/1995.

##### Tab. 4

Ril. 1: E 636.538, N 4.504.383, 5/6/2003; Ril. 2: E 636.683, N 4.504.139, 8/6/2003; Ril. 3: E 636.388, N 4.503.578, 8/6/2003; Ril. 4: E 636.585, N 4.504.384, 5/6/2003; Ril. 5: E 636.375, N 4.504.287, 5/6/2003; Ril. 6: E 636.587, N 4.504.291, 5/6/2003; Ril. 7: E 637.459, N 4.502.858, 30/5/2003.