

## Caratterizzazione fitosociologica dell'habitat prioritario 6220\*-"Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*": caso di studio della Sardegna settentrionale

E. Farris, Z. Secchi & R. Filigheddu

Dipartimento di Botanica ed Ecologia vegetale, Università di Sassari, Via Muroni 25 – 07100 Sassari, Italia; e-mail: emfa@uniss.it; filighed@uniss.it

### Abstract

*Phytosociological characterization of the priority habitat 6220\*-Pseudo-steppe with grasses and annuals of the Thero-Brachypodietea: case study from Northern Sardinia.* In this paper we aimed at characterizing phytosociologically the priority habitat 6220\* in Northern Sardinia. In the study area this habitat is identified on the field by the presence of 18 plant associations, referred to the following syntaxonomic classes: *Helianthemetea guttati*, *Poetea bulbosae*, *Artemisietea vulgaris* and *Lygeo-Stipetea*. Within the *Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae* order of the *Artemisietea vulgaris* class, three new associations are here described for the first time: *Ophrydo praecocis-Dactyletum hispanicae*, *Orchido longicorni-Dactyletum hispanicae* and *Orchido collinae-Dactyletum hispanicae* which are all referred to the *Leontodo tuberosi-Bellidion sylvestris* alliance. The wide structural and functional heterogeneity, that prevent from outlining common management strategies to all the 4 vegetation classes included in the habitat, suggests the need of a clarification of the Habitats Directive and its revision on the basis of the recent phytosociologic findings.

Key-words: biodiversity, Habitats Directive, herb communities, Northern Sardinia, phytosociology.

### Riassunto

In questo lavoro, abbiamo ritenuto di caratterizzare dal punto di vista fitosociologico l'habitat prioritario 6220\* nella Sardegna settentrionale. Nell'area di studio questo habitat è identificato da 18 associazioni, riferite a ben 4 classi diverse: *Helianthemetea guttati*, *Poetea bulbosae*, *Artemisietea vulgaris* e *Lygeo-Stipetea*. Nell'ambito dell'ordine *Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae*, della classe *Artemisietea vulgaris*, vengono qui descritte tre nuove associazioni: *Ophrydo praecocis-Dactyletum hispanicae*, *Orchido longicorni-Dactyletum hispanicae* e *Orchido collinae-Dactyletum hispanicae* tutte riferite all'alleanza *Leontodo tuberosi-Bellidion sylvestris*. La notevole eterogeneità strutturale e funzionale, che impedisce di delineare strategie di gestione unitarie per le 4 classi di vegetazione incluse nell'habitat, suggerisce una semplificazione della Direttiva Habitat e sicuramente un suo aggiornamento alla luce delle nuove conoscenze fitosociologiche.

Parole chiave: biodiversità, comunità erbacee, Direttiva Habitat, fitosociologia, Sardegna settentrionale.

### Introduzione

Dei 198 tipi di habitat elencati nell'Allegato I della Direttiva Habitat (43/92/CEE), 28 (14%) sono minacciati dalla cessazione delle pratiche agricole tradizionali, a bassa intensità (Ostermann, 1998). Molti di questi habitat sono comunità erbacee seminaturali, la cui conservazione è legata a tipi di gestione tradizionale associata al pastoralismo (Myklestad & Sætersdal, 2004; Koocheki & Gliessman, 2005). Sebbene esistano numerosi studi sugli effetti ecologici dell'abbandono delle attività agro-pastorali (Sanderson *et al.*, 2004; Peco *et al.*, 2005) e numerosi programmi di conservazione delle comunità erbacee seminaturali (Muller, 2002; Primdahl *et al.*, 2003), tuttavia esistono pochi studi finalizzati alla caratterizzazione delle comunità erbacee che identificano tipi di habitat meritevoli di protezione (Eirnaes *et al.*, 2004).

Un caso emblematico di un tipo di habitat poco caratterizzato è l'habitat prioritario 6220\*-"Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*". Essendo stata effettuata nell'anno 2006 la stesura dei Piani di Gestione dei SICp della Sardegna, abbiamo ritenuto di caratterizzare dal punto

di vista fitosociologico questo habitat prioritario nella Sardegna settentrionale.

### Materiali e metodi

Seguendo le linee guida del Manuale d'Interpretazione degli Habitat Comunitari (European Commission, 2003), abbiamo identificato le comunità vegetali erbacee che caratterizzano l'habitat prioritario 6220\* nella Sardegna settentrionale, sia facendo riferimento a fonti bibliografiche (Arrigoni & Di Tommaso, 1991; Bacchetta *et al.*, 2005; Biondi & Bagella, 2005; Biondi *et al.*, 2001; Valsecchi, 1976), sia utilizzando nostri rilievi inediti.

Il lavoro di campo è consistito nella realizzazione di 27 rilievi secondo il metodo della scuola sigmatista di Zürich-Montpellier (Braun-Blanquet, 1965; Tüxen, 1979; Géhu & Rivas-Martínez, 1981; Rivas-Martínez, 2005). La nomenclatura tassonomica segue Conti *et al.* (2005) e Arrigoni *et al.* (1976-1991). La sintassonomia segue i criteri della Terza Edizione del Codice Internazionale di Nomenclatura Fitosociologica (Weber *et al.*, 2000, 2002).

## Risultati

L'habitat prioritario 6220\* è inserito nella sottocategoria 62-praterie seminaturali secche e facies arbustive. Rispetto ad altri tipi di habitat della stessa sottocategoria, viene fornita dal Manuale d'Interpretazione degli Habitat Comunitari una descrizione notevolmente ridotta. Secondo il Manuale si tratta di praterie annuali di piccole erbe ricche in terofite, prevalentemente aperte, termo- e mesomediterranee, xerofile; comunità terofitiche di suoli oligotrofici su substrati ricchi in basi, spesso calcarei. Tuttavia quando si descrive la caratterizzazione fitosociologica, il Manuale recita: comunità perenni – *Thero-Brachypodietea*, *Thero-Brachypodietalia*: *Thero-Brachypodion*. *Poetea bulbosae*: *Astragalo-Poion bulbosae* (basifilo), *Trifolio-Periballion* (silicicolo). Comunità annuali – *Tuberarietea guttatae* Br.-Bl. 1952 em. Rivas-Martínez 1978, *Trachynietalia distachyae* Rivas-Martínez 1978: *Trachynion distachyae* (calcifilo), *Sedo-Ctenopson* (gipsofilo), *Omphalodion commutatae* (dolomitico e silico-basifilo). Dopo l'indicazione dei sintaxa caratterizzanti l'habitat in Francia, per l'Italia il Manuale indica: in Italia questo habitat esiste prevalentemente nel sud e isole (*Thero-Brachypodietea*, *Poetea bulbosae* e *Lygeo-Stipetea*).

In base alle scarse indicazioni fornite dal Manuale, ricadrebbero nell'habitat le comunità erbacee mediterranee delle classi *Thero-Brachypodietea*, *Poetea bulbosae* e *Lygeo-Stipetea*. Dal momento che *Thero-Brachypodietea* è un *nomen ambiguum* (art. 36), bisogna fare riferimento per i pratelli terofitici alla classe *Helianthemetea guttati* (Rivas-Martínez, 1978) mentre le praterie perenni sono riferite alle classi *Lygeo-Stipetea* (Bacchetta *et al.*, 2005) e *Artemisietea vulgaris* (Biondi *et al.*, 2001). Vengono di seguito riportate le comunità erbacee delle classi *Helianthemetea guttati*, *Poetea bulbosae*, *Artemisietea vulgaris* e *Lygeo-Stipetea* che identificano, nella Sardegna settentrionale, l'habitat prioritario 6220\*.

### Classe *Helianthemetea guttati*

Sebbene il Manuale d'Interpretazione degli Habitat Comunitari indichi solo le comunità annuali calcicole dell'ordine *Trachynietalia distachyae*, sarebbero da includere nell'habitat 6220\* anche i pratelli silicicoli dell'ordine *Helianthemetalia guttati*. Nella Sardegna settentrionale tra le comunità

terofitiche calcicole è conosciuta l'associazione *Bupleuro fontanesii-Scorpiuretum muricati* dell'alleanza *Trachynion distachyae*, descritta per la Nurra (Biondi *et al.*, 2001), mentre tra i pratelli silicicoli sono riportate le associazioni *Tuberario guttati-Plantaginetum bellardii* e *Sedetum caerulei* per l'Arcipelago di La Maddalena (Biondi & Bagella, 2005), rispettivamente delle alleanze *Helianthemion guttati* e *Thero-Airion*, mentre per la Nurra Valsecchi (1976) indica l'associazione *Allietum chamaemoly*, a nostro parere da riferire sempre all'all. *Helianthemion guttati*.

### Classe *Poetea bulbosae*

I pascoli ovinu della Sardegna sono stati riferiti all'associazione *Trifolio subterranei-Poetum bulbosae* Rivas Goday 1964, descritta per la Spagna, da Ladero *et al.* (1992). Successivamente nell'ambito della revisione dei pascoli ovinu mediterranei, le comunità pascolive sarde sono state elevate al rango di associazione col nome di *Trifolio nigrescentis-Poetum bulbosae* (Galán De Mera *et al.*, 2000), dell'alleanza *Trifolio-Periballion*.

### Classe *Artemisietea vulgaris*

Le comunità emicriptofitiche e geofitiche dense, subnitrofile, termo- e mesomediterranee, sono state inquadrare nella classe antropozoogena *Artemisietea vulgaris* da Biondi *et al.* (2001). In questo ambito, le praterie submediterranee dell'ordine *Agropyretalia repentis* sono state distinte da quelle mediterranee incluse nell'ordine *Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae*. Tale ordine, comprendendo la vegetazione emicriptofitica e geofitica, subnitrofila delle formazioni secondarie che trovano il loro ottimo nel piano fitoclimatico mesomediterraneo subumido o umido e che possono penetrare anche nel termomediterraneo per compensazione edafica, delle alleanze *Bromo-Oryzopson*, *Thero-Brachypodion ramosi*, *Reichardio maritimae-Dactylion hispanicae* e *Leontodo tuberosi-Bellidion sylvestris*, sostituisce in parte la classe *Thero-Brachypodietea* per ciò che concerne le praterie perenni climaciche e mesofile.

Si ritiene che siano meritevoli di inserimento nell'habitat 6220\* tutte le comunità vegetali delle alleanze *Thero-Brachypodion ramosi*, *Reichardio maritimae-Dactylion hispanicae* e *Leontodo tuberosi-Bellidion sylvestris*, per la presenza di entità

endemiche talvolta rare o localizzate, l'alta percentuale in geofite a notevole significato fitogeografico e l'alta densità specifica. Nella Sardegna settentrionale sono state riconosciute le seguenti associazioni. Nell'alleanza *Thero-Brachypodium ramosi*: *Anthyllido vulnerariae-Kundmannietum siculae* per la Nurra (Biondi *et al.*, 2001), *Asphodelo africana-Brachypodietum ramosi* per la Nurra e l'arcipelago di La Maddalena (Biondi *et al.*, 2001; Biondi & Bagella, 2005), *Trisetum splendidum-Brachypodietum retusi* a Monte Albo, Supramonte di Urzulei e isola di Tavolara (Bacchetta *et al.*, 2005) e *Melico ciliatae-Brachypodietum retusi* sull'isolotto di Figarolo nel Golfo di Olbia (Bacchetta *et al.*, 2005). All'alleanza *Reichardio maritima-Dactylion hispanicae* vanno riferite le seguenti: *Loto cytisoidis-Dactyletum hispanicae* e *Dactylo hispanicae-Camphorosmetum monspeliaca* entrambe per la Nurra (Biondi *et al.*, 2001). Infine all'alleanza *Leontodo tuberosi-Bellidion sylvestris* vanno ascritte le associazioni: *Scillo obtusifoliae-Bellidetum sylvestris* per ora rinvenuta esclusivamente nella Nurra (Biondi *et al.*, 2001) e *Scillo autumnalis-Bellidetum sylvestris* descritta per le aree collinari della Sardegna settentrionale presso Oschiri (Biondi *et al.*, 2001) e rinvenuta anche nell'arcipelago di La Maddalena (Biondi & Bagella, 2005). A quest'alleanza riferiamo in questa sede tre nuove associazioni: *Ophrydo praecocis-Dactyletum hispanicae* ass. nova hoc loco (typus ril. nr. 7 di Tab. 1), esclusiva dei substrati calcarei e marnosi miocenici del Sassarese e della Planargia (Fig. 1), calcicola, mesomediterranea inferiore secca-subumida, in serie con *Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum ilicis* e *quercetosum virgiliana* e *Lonicero implexae-Quercetum virgiliana*; *Orchido longicorni-Dactyletum hispanicae* ass. nova hoc loco (typus ril. nr. 16 di Tab. 1), propria dei suoli argillosi che si costituiscono sui substrati vulcanici del ciclo calcocalino oligo-miocenico e secondariamente sui basalti del ciclo plio-pleistocenico (Fig. 1), neutro-acidofila, mesomediterranea inferiore e superiore subumida-umida, in serie con *Violo dehnhardtii-Quercetum suberis* e *Ornithogalo pyrenaici-Quercetum ichnusae*; *Orchido collinae-Dactyletum hispanicae* ass. nova hoc loco (typus ril. nr. 26 di Tab. 1), su suoli sabbiosi compatti e umificati del Sinis fino a Is Arenas di Narbolia e Santa Caterina di Pittinurri (provincia di Oristano) (Fig. 1), neutro-calcicola, termomediterranea superiore e mesomediterranea inferiore secca-subumida, in serie

con *Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum ilicis* e *chamaeropetosum humilis* e *Pistacio lentisci-Juniperetum macrocarpae*. Si tratta in tutti i tre casi di praterie dense dominate da *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* ma con una notevole diversità floristica, caratterizzate da numerose geofite tra le quali diverse Orchidacee che assumono il ruolo di specie differenziali. Queste praterie perenni sono molto attive nella colonizzazione di suoli abbandonati dalla coltivazione e dal pascolo e possono talvolta occupare vaste superfici.

#### Classe *Lygeo-Stipetea*

A questa classe riteniamo vadano riferite, in accordo con Biondi *et al.* (2001), le praterie steppeiche savanoidi con ottimo nel piano fitoclimatico termomediterraneo secco. Dal momento che nell'area di studio le aree incluse nel piano fitoclimatico termomediterraneo secco sono molto limitate, le associazioni riferite a questa classe occupano superfici ridotte, esclusivamente in aree costiere e litorali e sempre nell'ambito di serie termo-xerofile a ginepro feniceo e olivastro. Nella Sardegna settentrionale sono note le associazioni: *Andropogonetum hirto-pubescentis* riportata per la Nurra da Valsecchi (1976) e per la zona di Dorgali da Arrigoni & Di Tommaso (1991) sub *Hyparrhenietum hirto-pubescentis* e *Oryzopsis-Hyparrhenietum hirtae* per l'arcipelago di La Maddalena (Biondi & Bagella, 2005). Entrambe sono riferite all'alleanza *Hyparrhenion hirtae* dell'ordine *Hyparrhenietalia hirtae*.

#### Discussione e conclusioni

Nell'area di studio sono state individuate 18 associazioni che identificano l'habitat prioritario 6220\*, riferite a ben 4 classi diverse. Questo habitat non solo si conferma come caso emblematico di un tipo di habitat poco caratterizzato, ma anche come caso tipico in cui sarebbe necessaria una semplificazione della Direttiva Habitat e sicuramente un suo aggiornamento alla luce delle nuove conoscenze fitosociologiche.

Infatti in questo tipo di habitat ricadono: 1) comunità annuali pioniere; 2) comunità pascolive; 3) praterie secondarie di recupero mesomediterranee; 4) praterie savanoidi termo-xerofile. Ciascuna di queste 4 categorie, riferita a una classe

sintassonomica diversa, presenta composizione floristica, valore biogeografico e conservazionistico, processi e funzioni proprie. Ad esempio le Orchidacee, quasi tutte specie inserite nella convenzione CITES, si rinvennero quasi esclusivamente nelle praterie secondarie dell'ordine *Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae* (ben 11 specie diverse nel rilievo tipo dell'*Ophrydo praecocis-Dactyletum hispanicae* ass. nova hoc loco).

Questa notevole eterogeneità strutturale e funzionale impedisce di delineare strategie di gestione unitarie per le 4 classi di vegetazione incluse nell'habitat 6220\*. Questo è ancora più evidente quando si consideri che, sebbene tutte queste comunità erbacee sono secondarie, tuttavia esse occupano un ruolo assai differente nell'ambito delle rispettive serie di vegetazione. Se da un lato le comunità della classe *Helianthemetea guttati* necessitano di disturbi ricorrenti che mantengano sufficienti spazi aperti, i pascoli della classe *Poetea bulbosae* richiedono adeguate densità

di animali al pascolo e quindi il mantenimento delle pratiche pastorali tradizionali. Per converso le praterie perenni delle classi *Artemisietea vulgaris* e *Lygeo-Stipetea* beneficiano di eventi di abbandono delle attività agropastorali, anche se nel lungo termine possono essere minacciate dallo sviluppo delle comunità arbustive (Farris *et al.*, 2007).

Quanto detto evidenzia l'esigenza di un aggiornamento dell'All. I della Direttiva Habitat e del Manuale d'Interpretazione degli Habitat Comunitari, soprattutto relativamente a quei tipi di habitat che vengono trattati superficialmente e le cui diagnosi non sono più in sintonia con la moderna impostazione fitosociologica. Inoltre da un punto di vista gestionale, è evidente che l'interpretazione del valore conservazionistico degli habitat, in particolare di quelli seminaturali, sia possibile solo con l'utilizzo del metodo fitosociologico e sinfitosociologico applicati alla conservazione della biodiversità.

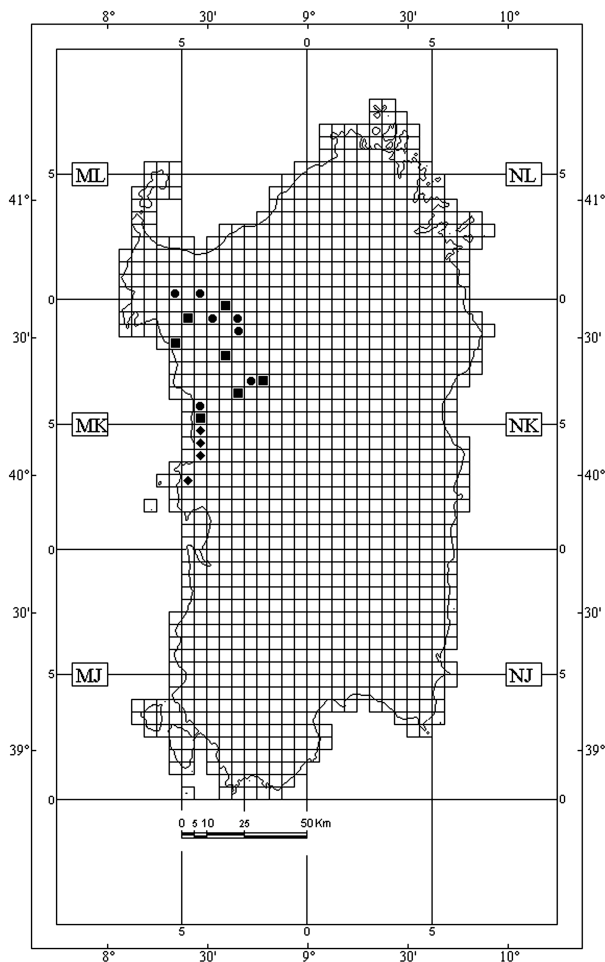


Fig. 1 – Stazioni rilevate per le associazioni *Ophrydo praecocis-Dactyletum hispanicae* ass. nova (●), *Orchido longicorni-Dactyletum hispanicae* ass. nova (■), *Orchido collinae-Dactyletum hispanicae* ass. nova (◆)

Fig. 1 – Surveys location of the associations *Ophrydo praecocis-Dactyletum hispanicae* ass. nova (●), *Orchido longicorni-Dactyletum hispanicae* ass. nova (■), *Orchido collinae-Dactyletum hispanicae* ass. nova (◆)



**Schema sintassonomico**

ARTEMISIETEA VULGARIS Lohmeyer, Preising & Tüxen ex von Rochow 1951

Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae Biondi, Filigheddu & Farris 2001

*THERO-BRACHYPODION RAMOSI* Br.-Bl. 1925

*Asphodelo africanae-Brachypodietum ramosi* Biondi & Mossa 1992 corr. Bacchetta, Guarino, Brullo & Giusso del Galdo 2005

*Anthyllido vulnerariae-Kundmannietum siculae* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

*Triseti splendentis-Brachypodietum retusi* Bacchetta, Guarino, Brullo & Giusso del Galdo 2005

*Melico ciliatae-Brachypodietum retusi* Bacchetta, Guarino, Brullo & Giusso del Galdo 2005

*REICHARDIO MARITIMAE-DACTYLION HISPANICAE* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

*Loto cytisoidis-Dactyletum hispanicae* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

*Dactylo hispanicae-Camphorosmetum monspeliaca* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

*LEONTODO TUBEROSI-BELLIDION SYLVESTRIS* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

*Scillo obtusifoliae-Bellidetum sylvestris* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

*Scillo autumnalis-Bellidetum sylvestris* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

*Ophrydo praecocis-Dactyletum hispanicae* ass. nova

*Orchido longicorni-Dactyletum hispanicae* ass. nova

*Orchido collinae-Dactyletum hispanicae* ass. nova

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

Helianthemetalia guttati Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940 em. Rivas-Martínez 1978

*HELIANTHEMION GUTTATI* Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940

*Allietum chamaemoly* Molinier 1954

*Tuberario guttati-Plantaginetum bellardii* Aubert & Loisel 1961

*THERO-AIRION* Tüxen & Oberdorfer 1958 em. Rivas-Martínez 1978

*Sedetum caerulei* Brullo 1975

Trachynietalia distachyae Rivas-Martínez 1978

*TRACHYNION DISTACHYAE* Rivas-Martínez 1978

*Bupleuro fontanesii-Scorpiuretum muricati* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

POETEA BULBOSAE Rivas Goday & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez 1978

Poetalia bulbosae Rivas Goday & Rivas-Martínez in Rivas Goday & Ladero 1970

*TRIFOLIO SUBTERRANEI-PERIBALLION* Rivas Goday 1964

*Trifolio nigrescentis-Poetum bulbosae* (Ladero, Biondi, Mossa & Amor 1992) Galán De Mera, Morales Alonso & Vicente Orellana 2000

LYGEO-STIPETEA Rivas-Martínez 1978

Hyparrhenietalia hirtae Rivas-Martínez 1978

*HYPARRHENION HIRTAE* Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956

*Andropogonetum hirto-pubescentis* A. & O. Bolòs & Br.-Bl. in A. & O. Bolòs 1950

*Oryzopsio-Hyparrhenietum hirtae* Bartolo, Brullo, Minissale & Spampinato 1988

## Bibliografia

- Arrigoni P.V. & Di Tommaso P.L., 1991. La vegetazione delle montagne calcaree della Sardegna centro-orientale. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 28: 201-310.
- Arrigoni P. V., Camarda I., Corrias B., Diana S., Nardi E., Raffaelli M. & Valsecchi F., 1976-91. Le piante endemiche della Sardegna 1-202. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 16-28.
- Bacchetta G., Guarino R., Brullo S. & Giusso del Galdo G., 2005. Indagine fitosociologica sulle praterie a *Brachypodium retusum* (Pers.) Beauv. della Sardegna. *Parlatorea* 7: 27-38.
- Biondi E. & Bagella S., 2005. Vegetazione e paesaggio vegetale dell'arcipelago di La Maddalena (Sardegna nord-orientale). *Fitosociologia* 42 (2) suppl. 1: 3-99.
- Biondi E., Filigheddu R. & Farris E., 2001. Il paesaggio vegetale della Nurra. *Fitosociologia* 38 (2) suppl. 2: 3-105.
- Braun-Blanquet J., 1965. *Plant sociology. The study of plant community.* Hafner Publishing Company, New York and London.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A. & Blasi C., (eds.), 2005. *An annotated checklist of the Italian vascular flora.* Palombi Editori, Roma.
- Eirnæs R., Bruun H.H., Aude E. & Buchwald E., 2004. Developing a classifier for the Habitats Directive grassland types in Denmark using species lists for prediction. *Appl. Veg. Sci.* 7: 71-80.
- European Commission, 2003. *Interpretation Manual of European Union Habitats*, pp. 3-127.
- Farris E., Secchi Z. & Filigheddu R., 2007. Phytosociological study of the shrub and pre-forest communities of the effusive substrata of NW Sardinia. *Fitosociologia* 44(2): 55-81.
- Galán de Mera A., Morales R. A. & Vincente Orellana J. A., 2000. Pasture communities linked to ovine stock. A synthesis of the *Poetea bulbosae* class in the western Mediterranean Region. *Phytocoenologia* 30 (2): 223-267.
- Géhu J.M. & Rivas-Martínez S., 1981. Notions fondamentales de phytosociologie. In Dierschke H. (ed.): *Syntaxonomie.* Ber. Intern. Symposium IV-V: 5-53. Ed. Cramer, Vaduz.
- Koocheki A. & Gliessman S.R., 2005. Pastoral nomadism, a sustainable system for grazing land management in arid areas. *Journal of Sustainable Agriculture* 25: 113-131.
- Ladero M., Biondi E., Mossa L. & Amor A., 1992. Los pastizales mediterraneos presididos por *Trifolium subterraneum* L. en la isla de Cerdeña (Italia). *Doc. Phytosoc.* 14 (8): 45-54.
- Muller S., 2002. Appropriate agricultural management practices required to ensure conservation and biodiversity of environmentally sensitive grassland sites designated under Natura 2000. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89: 261-266.
- Myklestad Å. & Sætersdal M., 2004. The importance of traditional meadow management techniques for conservation of vascular plant species richness in Norway. *Biological Conservation* 118: 133-139.
- Ostermann O.P., 1998. The need for management of nature conservation sites designated under Natura 2000. *J. Appl. Ecol.* 35: 968-973.
- Peco B., de Pablos I., Traba J. & Levassor C., 2005. The effect of grazing abandonment on species composition and functional traits: the case of dehesa grasslands. *Basic and Applied Ecology* 6: 175-183.
- Primdahl J., Peco B., Schramek J., Andersen E. & Onate J.J., 2003. Environmental effects of agri-environmental schemes in Western Europe. *J. Environ. Manag.* 67: 129-138.
- Rivas-Martínez S., 1978. Sur la syntaxonomie des pelouses therophytiques de l'Europe occidentale. *Coll. Phytosoc.* 6: 55-72.
- Rivas-Martínez S., 2005. Notions on dynamic-catenal phytosociology as a basis of landscape science. *Plant Biosystems*, 139: 135-144.
- Sanderson M.A., Skinner R.H., Barker D.J., Edwards G.R., Tracy B.F. & Wedin D.A., 2004. Plant species diversity and management of temperate forage and grazing land ecosystems. *Crop Sci.* 44: 1132-1144.
- Tüxen R., 1979. Sigmeten und Geosigmeten, ihre Ordnung und ihre Bedeutung für Wissenschaft, Naturschutz und Planung. *Biogeographie* 16: 79-92.
- Valsecchi F., 1976. Sui principali aspetti della vegetazione costiera della Nurra Nord-occidentale (Sardegna settentrionale). *Giorn. Bot. Ital.* 110: 21-63.
- Weber H.E., Moravec J. & Theurillat J.-P., 2000. *International Code of Phytosociological Nomenclature.* 3<sup>rd</sup> Edition. *Journal of Vegetation Science* 11: 739-768.
- Weber H.E., Moravec J. & Theurillat J.-P., 2002. *Codice Internazionale di Nomenclatura Fitosociologica.* 3<sup>a</sup> Edizione. *Fitosociologia* 39 (1) Suppl. 1: 5-48.

## Località e data dei rilievi

Ril.1, 2: loc. Sa Coa de su Soldatu – Monte Zirra (Sassari), 02.III.2002; ril. 3, 6: loc. Sa Coa de su Soldatu – Monte Zirra (Sassari), 03.III.2002; ril. 4, 5: loc. Piandanna (Sassari), 01.III.2002; ril. 7: loc. Monterga (Uri – SS), 30.III.2001; ril. 8: dopo Muros verso Ossi (SS) 21.III.2001; ril. 9: presso Muros (SS), 18.III.2001; ril. 10: loc. Elighe Entosu (Florinas – SS), 6.IV.2001; ril. 11: loc. M.te Alvure (Padria – SS), 21.III.2002; ril. 12: presso Usini (SS), 14.V.2002; ril. 13: loc. Funtana Coloras (Magomadas – OR), 21.III.2002; ril. 14: loc. Pottu Codinu (Villanova Monteleone – SS), 23.III.2001; ril. 15: azienda Martinelli (Alghero – SS), 15.III.2002; ril. 16: regione

Muscadolzu (Padria – SS), 21.III.2002; ril. 17: M.te S. Marco (Tresnuraghes – OR), 16.III.2001; ril. 18: loc. S. Pedru (Alghero – SS), 01.III.2002; ril. 19: loc. Carrabuffas (Alghero – SS), 01.III.2002; ril. 20: altopiano Pittu 'e Corru (Villanova Monteleone – SS), 29.IV.2001; ril. 21, 22: Costa Cugurrera (Montresta – OR), 01.V.2001; ril. 23: strada per Torre Foghe (Tresnuraghes – OR), 16.III.2001; ril. 24: dopo S' Archittu (Cuglieri – OR), 7.III.2002; ril. 25: Is Arenas (Narbolia – OR), 7.III.2002; ril. 26, 27: loc. Funtana Meiga (Cabras – OR), 7.III.2002.

### Specie sporadiche

Ril. 1: *Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter +.2; ril. 2: *Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter +, *Rubia peregrina* L. s.l. +, *Rubus ulmifolius* Schott +; ril. 4: *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don ssp. *microphyllum* (Willd.) Nyman +, *Olea europaea* L. +, *Osyris alba* L. +; ril. 5: *Agrimonia eupatoria* L. s.l. 1.1, *Osyris alba* L. +, *Rhamnus alaternus* L. ssp. *alaternus* +; ril. 6: *Anagyris foetida* L. +, *Rubia peregrina* L. s.l. +; ril. 7: *Agrimonia eupatoria* L. s.l. +.2, *Allium subhirsutum* L. 1.1, *Calamintha nepeta* (L.) Savi s.l. 1.1, *Clematis vitalba* L. +, *Fraxinus ornus* L. ssp. *ornus* (plantule) +, *Hypericum perforatum* L. +, *Lotus ornithopodioides* L. +.2, *Micromeria graeca* (L.) Benth. ex Rchb. s.l. +.2, *Ophrys lutea* Cav. 2.3, *Ophrys speculum* Link 1.3, *Ophrys incubacea* Bianca +, *Orchis laxiflora* Lam. 1.1, *Orchis papilionacea* L. 1.2, *Pallenis spinosa* (L.) Cass. ssp. *spinosa* +, *Pyrus spinosa* Forssk. (plantule) +, *Ranunculus ficaria* L. ssp. *ficariiformis* (F.W. Schultz) Rouy et Fouc. +, *Ranunculus paludosus* Poir. 1.2, *Spartium junceum* L. (plantule) +, *Vicia tenuifolia* Roth s.l. +.2; ril. 8: *Allium subhirsutum* L. +, *Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter +.2, *Clematis vitalba* L. +, *Daphne gnidium* L. +.2, *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don ssp. *microphyllum* (Willd.) Nyman +.2, *Lonicera implexa* Aiton ssp. *implexa* +, *Ranunculus ficaria* L. ssp. *ficariiformis* (F.W. Schultz) Rouy et Fouc. 2.2; ril. 9: *Daphne gnidium* L. +, *Pistacia lentiscus* L. (plantule) +, *Prunus spinosa* L. ssp. *spinosa* (plantule) +, *Pyrus spinosa* Forssk. (plantule) +, *Ranunculus ficaria* L. ssp. *ficariiformis* (F.W. Schultz) Rouy et Fouc. 1.2; ril. 10: *Allium triquetrum* L. 1.2, *Calamintha nepeta* (L.) Savi s.l. 1.2, *Cynoglossum creticum* Mill. 1.3, *Ophrys lutea* Cav. +.2, *Ophrys speculum* Link +, *Spartium junceum* L. (plantule) +; ril. 11: *Agrimonia eupatoria* L. s.l. +, *Anagyris foetida* L. (plantule) +, *Calamintha nepeta* (L.)

Savi s.l. +, *Clematis vitalba* L. +, *Orchis lactea* Poir. +, *Osyris alba* L. +, *Pallenis spinosa* (L.) Cass. ssp. *spinosa* +, *Pyrus spinosa* Forssk. (plantule) +; ril. 12: *Allium subhirsutum* L. 2.2, *Anagyris foetida* L. (plantule) +, *Cistus monspeliensis* L. (plantule) +, *Convolvulus cantabrica* L. 1.2, *Hypericum perforatum* L. +.2, *Osyris alba* L. +.2, *Pistacia lentiscus* L. (plantule) +, *Serapias parviflora* Parl. +.2, *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl. +; ril. 13: *Aetheorrhiza bulbosa* (L.) Cass. 1.2, *Dorycnium hirsutum* (L.) Ser. +, *Lonicera implexa* Aiton ssp. *implexa* +, *Lotus cytisoides* L. s.l. +.2, *Pistacia lentiscus* L. (plantule) +, *Rosa sempervirens* L. +, *Rubia peregrina* L. s.l. +, *Smilax aspera* L. +; ril. 14: *Allium triquetrum* L. 1.3, *Orchis papilionacea* L. 1.2, *Orchis x bornemanni* Asch. r, *Raphanus raphanistrum* L. s.l. +.2; ril. 15: *Arum pictum* L. fil. ssp. *pictum* +.2, *Galactites elegans* (All.) Soldano +, *Orchis lactea* Poir. +, *Ranunculus ficaria* L. ssp. *ficariiformis* (F.W. Schultz) Rouy et Fouc. +.2, *Raphanus raphanistrum* L. s.l. +; ril. 16: *Crataegus monogyna* Jacq. (plantule) +, *Orchis papilionacea* L. +, *Ornithogalum corsicum* Jord. et Fourr. +.2, *Pyrus spinosa* Forssk. (plantule) +, *Quercus suber* L. (plantule) +; ril. 17: *Luzula forsteri* (Sm.) DC. +; ril. 18: *Aetheorrhiza bulbosa* (L.) Cass. +.2, *Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter +.2, *Calicotome villosa* (Poir.) Link (plantule) +, *Daphne gnidium* L. +, *Selaginella denticulata* (L.) Spring +.2; ril. 19: *Aetheorrhiza bulbosa* (L.) Cass. +.2, *Cistus monspeliensis* L. (plantule) +; ril. 20: *Allium triquetrum* L. 1.2, *Carex divulsa* Stokes 1.2, *Hypericum perforatum* L. +, *Oenanthe pimpinelloides* L. +, *Ranunculus paludosus* Poir. 1.2, *Raphanus raphanistrum* L. s.l. +.2; ril. 21: *Allium subhirsutum* L. +, *Allium triquetrum* L. +.2, *Hypericum perforatum* L. +.2, *Orchis papilionacea* L. +, *Prunus spinosa* L. ssp. *spinosa* (plantule) +, *Ranunculus paludosus* Poir. 1.1, *Rosa sempervirens* L. +, *Serapias lingua* L. +; ril. 22: *Narcissus tazetta* L. ssp. *tazetta* +, *Orchis papilionacea* L. +, *Prunus spinosa* L. ssp. *spinosa* (plantule) +, *Ranunculus paludosus* Poir. 1.2, *Serapias lingua* L. +; ril. 23: *Allium triquetrum* L. +.2, *Prospero autumnale* (L.) Speta ssp. *autumnale* 1.1; ril. 24: *Asparagus aphyllus* L. +, *Gynandris sisyrinchium* (L.) Parl. 2.2, *Lobularia maritima* (L.) Desv. ssp. *maritima* 1.2, *Ruta chalepensis* L. +.2; ril. 25: *Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter +.2, *Lobularia maritima* (L.) Desv. ssp. *maritima* +.2; ril. 26: *Chamaerops humilis* L. (plantule) +, *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don ssp. *microphyllum* (Willd.) Nyman +, *Pistacia lentiscus* L. (plantule) +; ril. 27: *Chamaerops humilis* L. (plantule) +, *Iris germanica* L. +.2.