Acta Bot. Barc., 37: 45-57 Barcelona 1988

LE ASSOCIAZIONI DELLA CLASSE *FRANKENIETEA PULVERULENTAE* NEL MEDITERRANEO CENTRALE

Salvatore BRULLO[1]

ABSTRACT

The associations of *Frankenietea pulverulentae* in the Central Mediterranean region.

A study on the therophytic vegetation with halo-nitrophilous character occurring in the salt-marshes of some C Mediterranean countries is given. The researches, which are in Sicily, Puglia, Tunisia and Cyrenaica, have allowed the identification of some associations referring to *Frankenietea pulverulentae*, class showing close relations with *Saginetea maritimae*. The surveyed associations are: *Parapholido-Frankenietum pulverulentae* Rivas Martínez ex Castroviejo & Porta 1976 (S Sicily), *Isolepido-Saginetum maritimae* ass. nov. (S Sicily and Puglia), *Spergulario-Limonietum avei* (Brullo & Di Martino 1974) nom. nov. (W Sicily), *Sphenopo divaricati-Desmazerietum siculae* ass. nov. (N Tunisia), *Sphenopo ehrenbergii-Filaginetum mareoticae* ass. nov. (S. Tunisia and N Cyrenaica). The first two associations belong to *Frankenion pulverulentae*, the others are included in a new alliance, proposed as *Limonion avei*, which comprises communities with markedly xerophilous exigences.

RIASSUNTO

Viene presentato uno studio sulla vegetazione terofitica di tipo alo-nitrofilo presente nei pantani salmastri di varie località del Mediterraneo centrale. Le ricerche, effettuate in Sicilia, Puglia, Tunisia e Cirenaica, hanno portato alla identificazione di diverse associazioni riferibili ai *Frankenietea pulverulentae*, classe presentante notevoli affinità con i *Saginetea maritimae*. Le associazioni rilevate sono: *Parapholido-Frankenietum pulverulentae* Rivas Martínez ex Castroviejo & Porta 1976 (Sicilia meridionale), *Isolepido-Saginetum maritimae* ass. nov. (Sicilia meridionale e Puglia), *Spergulario-Limonietum avei* (Brullo & Di Martino 1974) nom. nov. (Sicilia occidentale), *Sphenopo divaricati-Desmazerietum siculae* ass. nov. (Tunisia settentrionale), *Sphenopo ehrenbergii-Filaginetum mareoticae* ass. nov. (Tunisia meridionale e Cirenaica settentrionale). Le prime due associazioni appartengono al *Frankenion pulverulentae*, le altre vengono incluse in una nuova alleanza, proposta come *Limonion avei*, la quale riunisce aspetti con esigenze marcatamente xerofile.

Introduzione

Gli aspetti di vegetazione terofitica con caratteristiche alo-nitrofile, presenti nei pantani salmastri dei territori mediterranei, rivestono un certo interesse sia per

1. Istituto di Botanica e Orto Botanico dell'Università di Catania. Via A. Longo, 19. 95125 CATANIA (ITALIA).

la loro peculiarità sia perchè ancora poco studiati. Essi ricoprono in genere piccole superfici (max. 2-3 mq) frammiste a quelle occupate dalle formazioni perenni dei *Sarcocornietea fruticosae* Br.-Bl. & R. Tx. 1943 o più raramente degli *Juncetea maritimi* Br.-Bl. 1952. Si tratta di praticelli effimeri legati a suoli alomorfi soggetti a brevi periodi di sommersione durante la stagione autunnale e invernale e aridi per il resto dell'anno. Le superfici sono in genere ricche in cloruri e resti organici di natura prevalentemente algale a talora fanerogamica (idrofite suprattutto).

Dalla letteratura si rileva che aspetti vegetazionali di questo tipo sono abbastanza diffusi nei territori mediterranei; in particolare essi sono stati segnalati per la Penisola Iberica, la Francia, l'Italia, la Sicilia, la Grecia, la Tunisia, ecc. Per quanto riguarda la Tunisia, Pignatti (1952) li include in una speciale alleanza dei *Thero-Salicornietea* rappresentata dal *Pholiurio-Spergularion.* A questo proposito si sottolinea che delle due associazioni incluse in questa alleanza, una é invalida sotto il profilo nomenclaturale, in quanto come caratteristica d'associazione viene proposto *Limonium echioides* specie assente in Tunisia dove è vicariata da *Limonium avei,* mentre l'altra associazione è da attribuire probabilmente ai *Sarcocornietea fruticosae,* trattandosi di un aspetto caratterizzato da specie perenni, quali *Limonium virgatum, Juncus maritimus, Aeluropus repens,* ecc. Successivamente lo stesso autore (Pignatti, 1953) descrive per il litorale veneto il *Pholiuro incurvi-Spergularietum marginatae,* che include nel *Puccinellion distantis* Soò 1932 assieme alle associazioni in precedenza descritte per la Tunisia. In effetti la suddetta alleanza riunisce aspetti distribuiti nell'Europa centro-orientale, che sono sempre di tipo alo-terofitico ma ben differenziati sotto il profilo floristico e sindinamico da quelli mediterranei. Successivamente Wolff (1968) descrive per gli ambienti palustri salmastri della Grecia settentrionale una particolare associazione, proposta come *Romuleo-Saginetum maritimae,* che include in una nuova alleanza, il *Saginion mediterraneum.* Questo sintaxon, che secondo l'autore vicaria nel Mediterraneo il *Saginioni maritimae* R. Tx. & Westhoff 1963, viene incluso nei *Saginetea maritimae* R. Tx. & Westhoff 1963. Ciò trova una giustificazione sia sotto il profilo ecologico-strutturale, trattandosi di aspetti annuali con esigenze alofile, che floristico, per la presenza di *Plantago coronopus, Sagina maritima, Parapholis filiformis* (sub. *P. strigosa*); l'autore in particolare propone come caratteristiche della nuova alleanza *Bellis annua* e *Polypogon maritimus,* mentre indica come differenziali *Sphenopus divaricatus* e *Parapholis incurva.*

Per quanto riguarda la classe *Saginetea maritimae,* essa è stata creata da Westhoff et al. (1961) come *nomen nudum* e riunisce gli aspetti annuali alofili frequenti nelle depressioni salate e lungo il littorale roccioso. Le associazioni attribuite a questa classe sono state rinvenute soprattutto lungo le coste atlantiche dell'Europe (cfr. Tüxen & Westhoff, 1963; Géhu, 1976; Géhu & Géhu-Frank, 1975, 1984; Géhu & Foucault, 1978a, 1978b; ecc.); mentre per i territori mediterranei sono state segnalate, oltre che da Wolff (1968), anche da Tüxen & Westhoff (1963), che per la Camargue (Francia meridionale) descrivono il *Sagino maritimae-Tortelletum flavovirentis* che includono nel *Saginion maritimae,* e da Brullo & Di Martino (1974), che per l'Isola Grande dello Stagnone (Sicilia occidentale) descrivono lo *Spergulario-Limonietum echioidis.*

Più recentemente Rivas Martínez (cfr. Rivas Martínez & Costa, 1976; Castroviejo & Porta, 1976) propone di inquadrare gli aspetti annuali con caratteristiche alo-nitrofile presenti nei territori mediterranei in una nuova classe, i *Frankenietea pulverulentae,* con l'unico ordine e alleanza *Frankenietalia* e *Frankenion pulverulentae.* Come caratteristiche di questi sintaxa propone: *Frankenia pulverulenta, Sphenopus divaricatus, Hymenolobus procumbens, Parapholis incurva, Bupleurum tenuissimum, Hordeum maritimum,* ecc.

In effetti sulla base dei dati di letteratura, gli aspetti delle coste atlantiche pre-

sentano notevoli affinità floristiche con quelli dei territori mediterranei. Essi hanno in comune infatti *Plantago coronopus* (soprattutto nella forma annuale), *Sagina maritima, Parapholis strigosa, Bupleurum tenuissimum;* mentre si differenziano per la presenza rispettivamente di *Catapodium marinum, Cochlearia danica, Bromus ferronii* (= *B. molliformis* auct.) negli aspetti atlantici e di *Frankenia pulverulenta, Hordeum marinum, Sphenopus divaricatus, Parapholis incurva, Hymenolobus procumbens, Parapholis filiformis,* in quelli mediterranei.

In relazione a ciò risulta abbastanza attendibile l'ipotesi di una inclusione degli aspetti sia atlantici che mediterranei in un'unica classe, che per motivi di priorità dovrebbe essere rappresentata dai *Saginetea maritimae*. Nell'ambito di questo sintaxon si potrebbero distinguere un ordine a distribuzione atlantica (*Saginetalia maritimae*) e uno mediterraneo (*Frankenietalia pulverulentae*). Per il momento però si ritiene opportuno accantonare questa ipotesi, rinviandone l'esame ad un lavoro successivo in cui verrà effettuata una globale revisione sintassonomica.

In questo lavoro, che vuole essere un contributo alla conoscenza di questo tipo di vegetazione, vengono esaminati gli aspetti presenti nel Mediterraneo centrale e in particolare in Sicilia, Tunisia e Cirenaica.

In precedenza come si rileva dai dati di letteratura, associazioni attribuite ai *Frankenietea pulverulentae* erano state segnalate solo per la Penisola Iberica, anche se aspetti chiaramente appartenenti a questa classe erano stati segnalati in diversi altri territori mediterranei. Si tratta del *Sagino maritimae-Tortelletum flavovirentis* R. Tx. & Westhoff 1963 della Francia meridionale, del *Romuleo-Saginetum maritimae* Wolff 1968 della Grecia, dello *Spergulario-Limonietum echioidis* Brullo & Di Martino 1974 della Sicilia, dello *Spergularietum heldreichii* Molinier & Tallon 1970 e *Spergularietum salinae* Molinier & Tallon 1970 entrambi della Camargue, dell'aggr. a *Frankenia pulverulenta* descritto da Vanden Berghen (1979) per l'isola di Djerba (Tunisia), il *Limonio-Spergularietum atheniensis* Pignatti 1952 della Tunisia.

Gli autori spagnoli (cfr. Rivas Martínez & Costa, 1976; Rivas Martínez et al., 1980; Ladero et al., 1984; Cirujano, 1981; ecc.) includono nei *Frankenietea pulverulentae* anche le associazioni alo-nitrofile in passatto attribuite al *Thero-Suaedion* Br.-Bl. 1931. Si tratta in particolare di aspetti caratterizzati da terofite ad habitus in genere succulento con ciclo estivo-autunnale (es. *Salsola soda, Salsola splendens, Suaeda maritima, Kochia hirsuta, Cressa cretica,* ecc.), pertanto ben differenziati dalle tipiche associazioni dei *Frankenietea pulverulentae,* che hanno la loro massima espressione all'inizio della primavera, essendo caratterizzate da microfite a fioritura molto precoce. Pertanto per quanto riguarda le associazioni del *Thero-Suaedion,* sulla base della loro ecologia, struttura e composizione floristica, risulta più attendibile il loro inquadramento nei *Cakiletea maritimae* R. Tx. & Preis. 1950, così come proposto da Géhu & Géhu-Frank (1984).

Riguardo ai sintaxa proposti da Rivas Martínez (l.c.), quali la classe *Frankenietea pulverulentae* e relativi ordine e alleanza, essi vanno pertanto emendati in quanto ad essi sono da attribuire esclusivamente gli aspetti a microfite a ciclo prettamente primaverile. Come caratteristiche di questi sintaxa sono quindi da considerare le seguenti specie: *Parapholis incurva, Parapholis pycnantha, Parapholis filiformis, Frankenia pulverulenta, Spergularia marina, Hordeum maritimum, Hymenolobus procumbens, Sphenopus divaricatus, Bupleurum semicompositum* var. *glaucum, Bupleurum tenuissimum,* e inoltre *Sagina maritima, Plantago coronopus, Polypogon maritimus, Polypogon monspeliensis, Bellis annua* e *Juncus hybridus.*

Per quanto concerne gli aspetti rilevati nel Mediterraneo centrale, alcuni rientrano chiaramente nel *Frankenion pulverulentae,* altri invece si differenziano da quelli appartenenti alla suddetta allenza per la presenza di *Limonium avei,* cui si associa talora *Parapholis marginata.* Queste specie, che hanno la loro massima diffusione nei territori del Mediterraneo centrale e orientale, permettono pertanto di dif-

ferenziare una nuova alleanza, per la quale viene proposto il nome di *Limonion avei,* (tipo nomenclaturale: *Sphenopo ehrenbergii-Filaginetum mareoticae* ass. nov.). Questo sintaxon già proposto come *nomen nudum* da Barbagallo et al., (1984), si può considerare come la vicariante del *Frankenion pulverulentae* nei territori più aridi del Mediterraneo centrale e orientale.

Le associazioni rinvenute nel territorio oggetto di questo studio sono riportate nel seguente schema sintassonomico:

Frankenietea pulverulentae Rivas Martínez ex Castroviejo & Porta 1976 em.
Frankenietalia pulverulentae Rivas Martínez ex Castroviejo & Porta 1976 em.
Frankenion pulverulentae Rivas Martínez ex Castroviejo & Porta 1976 em.
Parapholido-Frankenietum pulverulentae Rivas Martínez ex Castroviejo & Porta 1976 em.
Isolepido-Saginetum maritimae Brullo ass. nov.
Limonion avei Brullo all. nov.
Spergulario rubrae-Limonietum avei (Brullo & Di Martino 1974) Brullo nom. nov.
Sphenopo divaricati-Desmazerietum siculae Brullo ass. nov.
Sphenopo ehrenbergii-Filaginetum mareoticae Brullo ass. nov.

1. ***Parapholido-Frankenietum pulverulentae*** **Rivas Martínez ex Castroviejo & Porta 1976 (Tab. 1)**

Questa associazione, in precedenza nota solo per la Spagna (cfr. Rivas Martínez & Costa, 1976; Castroviejo & Porta, 1976; Rivas Martínez et al., 1980; Cirujano, 1981; Ladero et al., 1984; Martínez Parras, 1984; Canto et al., 1986), é stata rinvenuta nei pantani costieri della Sicilia sud-orientale (Fig. 1), su suoli marcatamente salsi e aridi nel periodo primaverile-estivo. Si tratta di un aspetto piuttosto raro, localizzato all'interno delle superfici interessate dallo *Sphenopo-Arthrocnemetum glauci* Br.-Bl. (1928) 1933, associazione questa in genere poco diffusa in Sicilia (cfr. Brullo & Furnari, 1976).

Nel *Parapholio-Frankenietum pulverulentae,* che rappresenta il tipo nomenclaturale del *Frankenion pulverulentae,* in effetti mancano delle vere e proprie specie caratteristiche o comunque differenziali dell'associazione, ma si osserva solo una netta dominanza di *Parapholis incurva, Frankenia pulverulenta* e *Sphenopus divaricatus.*

2. ***Isolepido-Saginetum maritimae*** **Brullo ass. nov. (Tab. 2)**
(Olotipo: ril. 2)

Questa associazione è stata rilevata come la precendente sempre nei pantani iblei e in particolare a Vendicari (Fig. 1). Essa è legata a stazioni sabbiose inondate durante il periodo invernale, caratterizzate da formazioni ad elofite degli *Juncetalia maritimi* Br.-Bl. 1931 (cfr. Brullo, et al., 1980) L'associazione ha il suo optimum all'interno delle superfici occupate dallo *Schoeno-Plantaginetum crassifoliae* Br.-Bl. (1931) 1952. Come caratteristica e specie guida dell'associazione viene proposta *Isolepis cernua,* la quale é in genere associata a *Sagina maritima, Juncus hybridus, Bellis annua, Parapholis incurva, Parapholis filiformis, Frankenia pulverulenta.*

L'associazione risulta presente anche in Puglia, dove è stata osservata negli stagni salmastri presso Porto Cesareo (ril. 6-7) sempre in ambienti ecologicamente abbastanza simili a quelli siculi.

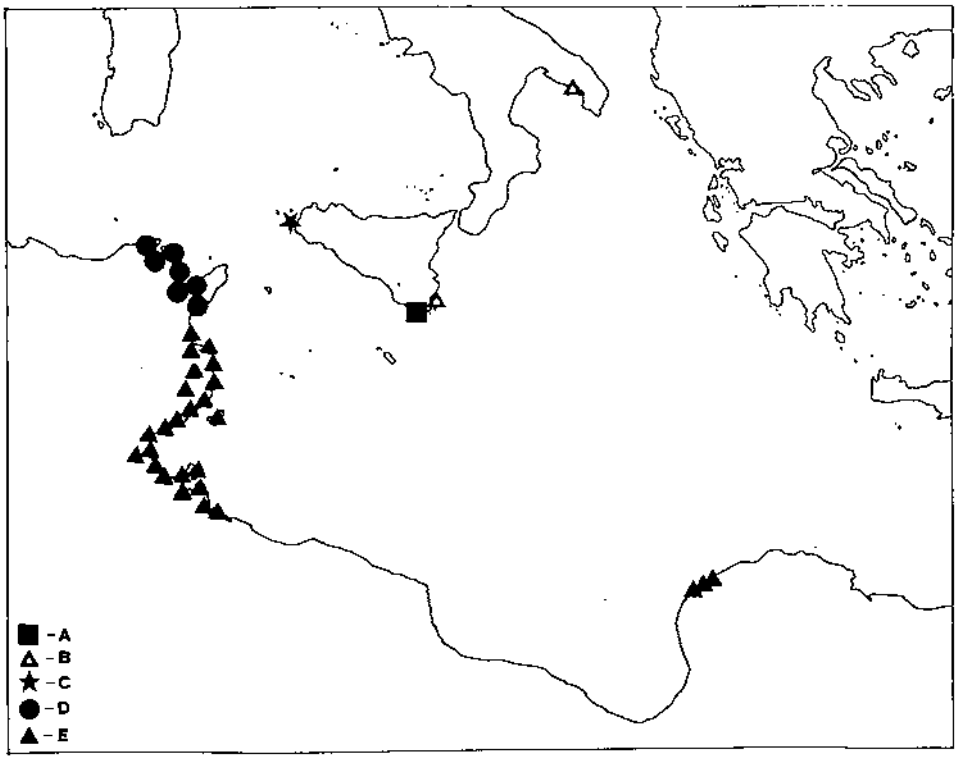

Figura 1. Distribuzione geografica delle associazioni dei *Frankenietea pulverulentae* nel Mediterraneo centrale: A – *Parapholido-Frankenietum pulverulentae;* B – *Isolepido-Saginetum maritimae;* C – *Spergulario rubrae-Limonietum avei;* D – *Sphenopo divaricati-Desmazerietum siculae;* E – *Sphenopo ehrenbergii-Filaginetum mareoticae.*

Geographical distribution of the Frankenietea pulverulentae *associations in the Central Mediterranean region.*

3. ***Spergulario rubrae-Limonietum avei*** **(Brullo & Di Martino 1974) Brullo nom. nov. (Tab. 3)**

(Lectotipo: ril. 5)

Questa associazione era stata inizialmente descritta da Brullo & Di Martino (1974) come *Spergulario-Limonietum echioidis,* ma il nome non è valido in quanto *Limonium echioides,* specie utilizzata per dare il nome all'associazione è assente in Sicilia, dove è vicariato dall'affine *Limonium avei.*

L'associazione risulta circoscritta all'Isola Grande dello Stagnone presso Marsala (Fig. 1), dove si rinviene in piccole superfici frammiste all'*Arthrocnemo-Halocnemetum strobilacei* Oberd. 1952. Come caratteristiche d'associazione sono da considerare *Spergularia rubra* e *Romulea columnae.* In precedenza questa associazione era stata inclusa nei *Saginetea maritimae* e in particolare nell'alleanza *Saginion mediterraneum* Woff 1968. A parte le indubbie correlazioni fra le associazioni dei *Saginetea maritimae* e quelle dei *Frankenietea pulverulentae,* argomento sul quale ci si è già soffermati, per quanto riguarda il *Saginion mediterraneum,* che dal punto di vista nomenclaturale é un nome invalido, esso può essere in effetti considerato un sinonimo del *Frankenion pulverulentae.* A questo proposito si ritiene utile sottolineare

Tab. 1 - PARAPHOLIDO INCURVAE-FRANKENIETUM PULVERULENTAE

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5
Superficie (mq)	1	1	2	0,5	1
Copertura (%)	60	20	60	60	70
Car.Ass. e Ord.Sup.					
Parapholis incurva (L.)Hubbard	3	2	3	3	2
Frankenia pulverulenta L.	2	2	1	1	2
Sphenopus divaricatus (Gouan)Rchb.	2	2	1	2	3
Bupleurum semicompositum L. var.glaucum (Robill. et Cast.)Fiori	1	3	2	2	3
Parapholis filiformis (Roth)Hubbard	1	2	2	2	1
Hordeum maritimum With	1	1	2	2	+
Plantago coronopus L.	1	1	1	1	+
Polypogon monspeliensis (L.)Desf.	.	1	+	1	+
Spergularia marina (L.)Griseb.	2	.	+	2	1
Altre specie					
Mesembryanthemum nodiflorum L.	1	2	2	+	2
Triglochin barrelieri Lois.	+	+	.	+	1
Bromus racemosus L.	+	+	.	.	+
Melilotus messanensis (L.)All.	.	+	+	.	+
Centaurium tenuiflorum (Hoffmg.& Link)Fritsch	.	.	.	+	+
Sonchus oleraceus L.	.	+	+	.	.
Helminthia echioides (L.)Gaertner	.	+	.	+	.
Salicornia patula Duv.-Jouve	.	+	+	.	.

che, mentre il *Romuleo-Saginetum maritimae* Wolff 1968 rientra in effetti nel *Frankenion pulverulentae* sia per la sua ecologia che per il suo corteggio floristico, lo *Spergulario rubrae-Limonietum avei* va invece incluso nel *Limonion avei,* sia per la presenza di *Limonion avei,* ma soprattutto per essere un'associazione legata ad ambienti marcatamente aridi, avente in particolare maggiori affinità con gli aspetti del vicino Nord-Africa piuttosto che con quelli del resto della Sicilia.

3. ***Sphenopo divaricati-Desmazerietum siculae*** **Brullo ass. nov. (Tab. 4)**
(Olotipo: ril. 5)

Si tratta di un'associazione diffusa nei pantani costieri della Tunisia settentrionale (Fig. 1), dove si rinviene, analogamente alla precedente, prevalentemente in mezzo all'*Arthrocenemo-Halocnemetum strobilacei* Oberd. 1952. Specie caratteristica e guida dell'associazione è *Desmazeria sicula,* elemento sud-tirrenico legato ad habitat alofili costieri (cfr. Brullo & Pavone, 1985).

In questa associazione sono frequenti e ben rappresentate le caratteristiche di alleanza e di ordine superiore, fra cui *Sphenopus divaricatus, Parapholis incurva, Parapholis filiformis, Spergularia marina, Limonium avei, Hordeum maritimum, Frankenia pulverulenta,* ecc.

Tab. 2 - ISOLEPIDO-SAGINETUM MARITIMAE

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5	6	7
Superficie (mq)	1	1	1,5	2	1	0,5	0,5
Copertura (%)	70	80	60	70	80	60	50
Car.Associazione							
Isolepis cernua (Vahl)R.& S.	1	2	3	3	2	3	3
Car.All.(FRANKENION PULVERULENTAE)							
Sagina maritima Don	3	4	2	3	3	2	1
Juncus hybridus Brot.	2	+	1	1	2	1	2
Parapholis incurva (L.)Hubbard	1	1	+	1	+	+	+
Bellis annua L.	2	2	3	1	2	.	.
Parapholis filiformis (Roth)Hubbard	2	2	1	2	2	.	.
Frankenia pulverulenta L.	.	+	+	.	.	.	.
Polypogon monspeliensis (L.)Desf.	+	+	.	+	+	1	+
Altre specie							
Centaurium tenuiflorum (Hoffmg.& Link)Fritsch	+	+	+	+	+	1	+
Cerastium glomeratum Thuill	+	+	1	2	1	.	.
Anagallis arvensis L.	1	+	1	1	1	.	.
Plantago crassifolia Forsskal	1	1	1	1	2	.	.
Centaurium spicatum (L.)Fritsch	+	+	+	1	+	.	.
Rumex bucephalophorus L.	+	+	+	.	+	.	.
Triglochin barrelieri Lois.	.	+	+	+	.	1	1
Centranthus calcitrapa (L.)DC.	+	.	.	1	+	.	.
Medicago minima (L.)Bartal.	.	+	.	+	.	.	.
Arenaria leptoclados Guss.	+	.	.	+	+	.	.

Questa associazione per la sua ecologia e composizione floristica presenta notevoli affinità con lo *Spergulario rubrae-Limonietum avei,* di cui si può considerare come una vicariante geografica.

Essa risulta distribuita nelle sebkhet del littorale compreso fra Bizerte e Hammamet, area questa caratterizzata da un clima nettamente più mite rispetto a quello dei territori posti più a sud. Infatti dal punto di vista bioclimatico quest'area nordafricana risulta caratterizzata da un clima termo-mediterraneo con precipitazioni medie annue comprese fra 400 e 700 mm.

A questa associazione è probabilmente da riferire l'associazione a *Limonium echioides* e *Spergularia atheniensis* descritta da Pignatti (1952) sempre per la Tunisia settentrionale, sintaxon questo che, come é stato già evidenziato, risulta invalido sotto il profilo nomenclaturale.

5. ***Sphenopo ehrenbergii-Filaginetum mareoticae*** **Brullo ass. nov. (Tab. 5)**
(Olotipo: ril. 4)

Questa associazione sostituisce la precedente nei pantani salmastri della Tunisia centrale e meridionale, territorio questo interessato da precipitazioni piuttosto

Tab. 3 - SPERGULARIO RUBRAE-LIMONIETUM AVEI

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5	6	7
Superficie (mq)	5	2	2	3	3	3	8
Copertura (%)	80	60	60	70	70	70	70
Car.Associazione							
Spergularia rubra (L.)Presl	3	2	3	2	3	2	1
Romulea columnae Seb.& Mauri	.	.	.	+	1	+	+
Car.All.(LIMONION AVEI)							
Limonium avei (De Not.)Brullo & Erben	2	2	1	2	2	2	2
Car.Ord.(FRANKENIETALIA PULVERULENTAE) e Cl.(FRANKENIETEA PULVERULENTAE)							
Parapholis incurva (L.)Hubbard	3	3	2	3	3	3	2
Polypogon maritimus Willd.	.	+	+	+	1	+	1
Spergularia marina (L.)Grisch.	1	1	+	+	+	1	.
Parapholis filiformis (Roth)Hubbard	1	1	.	+	+	.	.
Bellis annua L.	+	+	1	.	1	.	.
Sagina maritima Don	+	+	1	.	+	.	.
Frankenia pulverulenta L.	.	+	.	.	+	.	.
Altre specie							
Anagallis arvensis L.	1	.	+	+	1	1	+
Arthrocnemum glaucum (Delile)Ung.-Stbg.	1	+	1	+	1	+	.
Blackstonia serotina (Koch & Reich.)Back	+	+	1	+	+	+	.
Centaurium spicatum (L.)Fritsch	1	+	1	+	+	1	.
Mesembryanthemum nodiflorum L.	1	+	+	1	1	1	.
Sarcocornia perennis (Miller)Scott	+	.	.	+	.	+	.
Salicornia patula Duv.-Jouve	+	.	.	+	.	+	.
Silene colorata Poiret	.	+	.	.	1	.	.
Suaeda maritima L.	+	.	.	+	.	1	.
Frankenia hirsuta L.	+	+	.	.	1	.	.
Limoniastrum monopetalum (L.)Boiss.	.	.	.	.	.	.	+
Halocnemum strobilaceum (Pallas)Bieb.	+	.	.	.	.	.	.
Limonium virgatum (Willd.)Fourr.	.	.	.	.	.	+	.

scarse, con medie annue comprese fra 350 e 150 mm. Il bioclima di questa zona rientra infatti nel tipo emieremico caldo, tendente nella sua parte più settentrionale verso lo xero-termomediterraneo.

L'associazione risulta nel complesso abbastanza frequente ed è diffusa soprattutto nei tratti più rialzati delle sebkhet, in particolare in quelli non soggetti a sommersioni o sommersi per brevi periodi. Le supperfici occupate dall'associazione sono in genere localizzate in mezzo alle associazioni più marcatamente termo-xerofile del *Frankenion thymifoliae* (cfr. Barbagallo et al., 1984).

Tab. 4 - SPHENOPO DIVARICATI-DESMAZERIETUM SICULAE

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Superficie (mq)	1	1	2	1	2	1	0,5	0,5	1	2
Copertura (%)	80	80	80	70	60	60	70	70	50	60
Car.Associazione										
Desmazeria sicula (Jacq.)Dumort.	3	2	4	3	3	2	3	2	2	2
Car.All.(LIMONION AVEI)										
Limonium avei (De Not.)Brullo & Erben	1	+	.	+	2	1	.	+	1	2
Car.Ord.(FRANKENIETALIA PULVERULENTAE) e Cl.(FRANKENIETEA PULVERULENTAE)										
Sphenopus divaricatus (Gouan)Rchb.	3	2	1	2	+	1	1	2	1	1
Parapholis incurva (L.)Hubbard	2	3	2	2	2	3	3	3	2	1
Parapholis filiformis (Roth)Hubbard	3	+	+	+	1	1	2	3	1	+
Plantago coronopus L.	+	1	+	1	2	+	1	1	1	2
Juncus hybridus Brot.	2	3	1	1	+	2	+	2	.	.
Hordeum maritimum With.	+	2	2	1	+	2	.	+	.	+
Polypogon maritimus Willd.	+	2	1	3	1	.	1	2	+	.
Frankenia pulverulenta L.	+	.	+	.	.	+	1	+	+	2
Bupleurum semicompositum L. var.glaucum (Robill.et Cast.)Fiori	.	.	1	+	+	.	.	1	2	2
Spergularia marina (L.)Griseb.	.	+	.	+	+	.	+	.	1	+
Bellis annua L.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	.
Altre specie										
Triglochin barrelieri Lois.	2	2	1	1	1	2	+	2	.	.
Hedypnois cretica (L.)Willd.	+	+	.	+	+	.	+	+	+	.
Melilotus sulcata Desf.	+	+	1	+	.	1	.	.	.	.
Centaurium tenuiflorum (Hoffmg.& Link) Fritsch	+	+	.	.	+	.	1	+	.	+
Melilotus messanensis (L.)All.	.	1	.	1	+	+	+	+	.	.
Torilis nodosa (L.)Gaertner	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.
Medicago polymorpha L.	.	1	2	+	.	+	.	.	.	.
Anagallis arvensis L.	+	.	.	.	+	+	+	.	+	.
Trigonella maritima Del.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.
Plantago lagopus L.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.
Linum strictum L.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.
Gynandriris sisyrinchium (L.)Parl.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Linum bienne Mill.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.
Lophochloa cristata (L.)Hyl.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Cressa cretica L.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene coeli-rosa (L.)Godron	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

Tab. 5 - SPHENOPO EHRENBERGII-FILAGINETUM MAREOTICAE

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Superficie (mq)	1	2	1	1	0,5	1	0,5	0,5	2	1	1	1	1	2	1
Copertura (%)	60	50	50	60	50	70	50	70	60	70	80	80	70	60	70
Car.Associazione															
Filago mareotica Del.	3	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	3
Sphenopus ehrenbergii Hausskn	1	1	1	1	+	1	1	1	1	3	2	1	+	1	+
Chlamydophora tridentata (Del.) Ehrenb.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	2	1	1
Car. All. (LIMONIUM AVEI)															
Parapholis marginata Runemark	1	+	+	2	2	2	1	+	1	2	2	2	.	+	+
Limonium avei (De Not.)Brullo & Erben	1	2	2	2	1	2	1	3	3	2	.	2	.	.	.
Car.Ord. (FRANKENIETALIA PULVERULENTAE) e Cl. (FRANKENIETEA PULVERULENTAE)															
Sphenopus divaricatus (Gouan) Rchb.	2	+	+	1	+	3	3	2	1	1	3	3	3	2	2
Plantago coronopus L.	2	+	1	1	2	2	1	1	2	+	2	2	1	+	+
Bupleurum semicompositum L. var.glaucum (Robill.et Cast.)Fiori	+	.	1	1	+	.	+	2	2	+	1	2	1	2	1
Frankenia pulverulenta L.	.	1	+	+	.	1	+	+	1	2	.	.	1	1	+
Spergularia marina (L.) Griseb.	+	+	.	+	.	1	1	.	.	+	1	.	2	1	2
Juncus hybridus Brot.	.	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	+
Polypogon maritimus Willd.	.	.	+	+	.	+	.	+	+	.	.	2	.	.	.
Parapholis incurva (L.) Hubbard	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	2
Hordeum maritimum With.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+
Hymenolobus procumbens (L.) Nutt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.
Polypogon monspeliensis (L.) Desf.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1
Sagina maritima Don	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Altre specie															
Trigonella maritima Del.	2	2	1	2	2	1	1	.	+	.	3	2	+	.	.
Lophochloa cristata (L.) Hyl	1	2	2	.	+	+	+	2	1	1	.	1	.	+	+
Melilotus sulcata Desf.	1	1	2	+	.	+	.	.	+	.	.	1	+	.	.
Medicago laciniata (L.) Miller	.	+	+	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mesembryanthemum nodiflorum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1
Triglochin barrelieri Lois.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1
Centaurium pulchellum (Sw.) Hayek	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1

Tab. 6 - Tabella sintetica

Numero dell'associazione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Numero di rilievi	10	15	7	8	10	11	7	9	3	13	5	6	7	7	36	5	6	8
Car.Associazione																		
Desmazeria sicula	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Filago mareotica	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphenopus ehrenbergii	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chlamydophora tridentata	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Spergularia rubra	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Romulea columnae	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lophochloa hispida	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leontodon maroccanus	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hainardia cylindrica	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tortella flavovirens cf.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bromus molliformis	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Romulea bulbocodium	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Romulea rollii	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Isolepis cernua	.	.	.	.	.	I	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Spergularia heldreichii	.	.	.	.	.	.	.	V	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
Car. LIMONION AVEI																		
Limonium avei	IV	IV	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Parapholis marginata	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Car. FRANKENIETALIA e FRANKENIETEA PULVERULENTAE																		
Sphenopus divaricatus	V	V	.	II	II	IV	.	I	2	II	I	V	V	V	V	V	III	IV
Parapholis incurva	V	I	V	.	.	III	V	III	1	I	II	III	V	V	III	V	V	IV
Parapholis filiformis	V	.	III	.	III	IV	IV	III	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.
Hordeum maritimum	IV	I	.	V	.	II	.	.	2	V	V	V	V	V	II	V	.	III
Frankenia pulverulenta	IV	IV	II	.	.	I	II	II	2	II	II	V	V	V	V	V	V	V
Spergularia marina	III	IV	V	.	.	III	.	.	3	.	.	.	.	III	I	IV	II	.
Juncus hybridus	IV	III	.	.	.	.	V	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bellis annua	II	.	III	.	II	V	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagina maritima	.	I	III	.	V	III	V	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago coronopus	V	V	.	V	IV	V	.	II	2	II	.	IV	IV	.	I	V	.	I
Polypogon maritimus	IV	II	V	IV	III	III	.	III	2	II	III	II	.	II	I	.	.	.
Bupleurum semicompositum var.glaucum	III	V	.	I	.	.	.	I	.	.	.	.	.	V	II	V	.	.
Hymenolobus procumbens	.	I	.	.	III	.	.	.	.	I	I	V	.	IV	III	.	III	II
Polypogon monspeliensis	.	I	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.
Beta macrocarpa	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.
Parapholis pycnantha	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bupleurum tenuissimum	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.

1 - Sphenopo divaricati-Desmazerietum siculae (Tab. 4)
2 - Sphenopo ehrenbergii-Filaginetum mareoticae (Tab. 5)
3 - Spergulario rubrae-Limonietum avei (Tab. 3)
4 - Hainardio cylindricae-Lophochloetum hispidae (Rivas Martinez et al.1980)
5 - Sagino-Tortelletum flavovirens (Tüxen & Westhoff 1963)
6 - Romuleo rollii-Saginetum maritimae (Wolff 1968)
7 - Isolepido-Saginetum maritimae (Tab. 2)
8 - Spergularietum heldreichii (Molinier & Tallon 1968)
9 - Spergularietum salinae (Molinier & Tallon 1968)
10 - Polypogo maritimi-Hordetum marini (Cirujano 1980)
11 - " " " " (Martinez Parras 1984)
12 - Parapholido-Frankenietum pulverulentae (Castroviejo & Porta 1976)
13 - " " " (Rivas Martinez et al.1980)
14 - " " " (Ladero et al.1984)
15 - " " " (Cirujano 1981)
16 - " " " (Tab.1)
17 - " " " (Cantó et al.1986)
18 - " " " (Martinez Parras 1984)

Dal punto di vista floristico l'associazione è caratterizzata da alcune microfite molto specializzate tipiche di questi territori centro mediterranei. Si tratta di *Filago mareotica, Sphenopus ehrenbergii* e *Chlamydophora tridentata,* specie queste proposte come caratteristiche d'associazione. Fra le specie dell'alleanza e di ordine superiore si rinvengono con maggiore frequenza *Parapholis marginata, Limonium avei, Spergularia marina, Sphenopus divaricatus, Frankenia pulverulenta, Bupleurum semicompositum* var. *glaucum, Plantago coronopus,* ecc.

Lo *Sphenopo ehrenbergii-Filaginetum mareoticae* è stato rilevato, oltre che in Tunisia, anche in Cirenaica, nelle sebkhet costiere fra Bengasi e Tocra (Fig. 1). Quì si rinviene all'interno delle aree interessate dalle formazioni alofile del *Limonion pruinosi* (cfr. Brullo & Furnari, 1981).

Appendice

Località e data dei rilievi

Tab. 1. *Parapholido-Frankenietum pulverulentae*
Ril. 1-3. Pantano Vendicari (Pachino), 2.4.1978.
4-5. Pantano Ciaramiraro (Capo Passero), 10.8.1982.

Tab. 2. *Isolepido-Saginetum maritimae*
Ril. 1-5. Pantano Sichilli (Pachino), 2.4.1983.
6-7. Pantani di Porto Cesareo (Puglia), 6.5.1984.

Tab. 3. *Spergulario-Limonietum avei*
Ril. 1-7. Isola Grande dello Stagnone (Marsala), 14.7.1974.

Tab. 4. *Sphenopo divaricati-Desmazerietum siculae*
Ril. 1. Sebchet di Tunisi, 22.6.1984.
2-5. Sebchet di Gammarth, 27.8.1984.
6. Sebchet di Bizerte, 28.8.1984.
7. Sebchet di Radés, 31.8.1984.
8. Sebchet di Korba, 1.9.1984.
9-10. Sebchet di Hammameth, 2.9.1984.

Tab. 5. *Sphenopo ehrenbergii-Filaginetum mareoticae*
Ril. 1-3. Sebchet di Merhaya (Djerba), 22.6.1984.
4. Sebchet di Ras Tourguenes (Djerba), 23.6.1984.
5. Ben Gardane, 24.6.1984
6. Zarzis, 24.6.1984.
7. Gabes, 26.6.1984.
8. Thyna (Sfax), 26.6.1984.
9-10. Isole di Kerkennah, 27.6.1984.
11. Bou Tria (Sfax), 3.9.1984.
12. Mellulech, 3.9.1984.
13-14. Sebchet el Cuz (Tocra), 30.3.1974.
15. Sebchet di Bensai, 24.3.1975.

Bibliografia

BARBAGALLO, C., BRULLO, S. & FURNARI, F. 1984 – Osservazioni sulla vegetazione alofila della Tunisia meridionale. *Giorn. Bot. Ital., 118 (Suppl. 2)*: 253-254.

BRULLO, S. & DI MARTINO, A. 1974 – Vegetazione dell'Isola Grande dello Stagnone (Marsala). *Boll. Studi Inform. Giard. Col. Palermo, 26*: 15-62.

BRULLO, S., FAGOTTO, F. & MARCENÒ, C. 1980 – *Carta della vegetazione di Vendicari. C.N.R.*, AQ/ 1/38. Roma.

BRULLO, S. & FURNARI, F. 1976 – Le associazioni vegetali degli ambienti palustri costieri della Sicilia. *Not. Fitosoc., 11*: 1-43.

BRULLO, S. & FURNARI, F. 1981 – Phytogeographical considerations on the coastal vegetation of Cyrenaica. *Anales Jard. Bot. Madrid, 37(2)*: 765-772.

BRULLO, S. & PVONE, P. 1985 – Taxonomic considerations on the genus *Desmazeria (Gramineae) with description of a new species: Desmazeria pignattii. Willdenowia, 15*: 99-106.

CANTÓ, P., LAORGA, S. & BELMONTE, D. 1986 – Vegetación y catálogo florístico del Peñón de Ifach (Penyal d'Ifac) (Alicante, España). *Opusc. Bot. Pharm. Complutense, 3*: 1-89.

CASTROVIEJO, S. & PORTA, J. 1976 – Apport a l'écologie de la végétation des zones salées des rives de la Gigüela (Ciudad Real - Espagne). *Coll. Phytosoc., 4*: 115-139.

CIRUJANO, S. 1981 – Las lagunas manchegas y su vegetación. II. *Anales Jard. Bot. Madrid, 38*: 187-232.

GÉHU, J.-M. 1976 – Approche phytosociologique synthétique de la végétation des vases salées du littoral atlantique français. *Coll. Phytosoc., 4*: 395-462.

GÉHU, J.-M. & FOUCAULT, B. de 1978a – Le pelouses therophytiques halophiles des falaises de la Manche orientale (de la Seine maritime au Pas-de-Calais). *Coll. Phytosoc., 6*: 239-249.

GÉHU, J.-M. & FOUCAULT, B. de 1978b – Une association nouvelle des *Saginetea maritimae*, le *Parapholido strigosae-Hordeetum marini. Coll. Phytosoc., 6*: 249-254.

GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANCK, J. 1975 – Données nouvelles sur la végétation à *Frankenia laevis* des hauts de schorre sablonneux des côtes atlatiques. *Phytocoenologia, 2*: 154-168.

GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANCK, J. 1984 – Schéma synsystématique et synchorologique des végétations phanérogamiques halophiles françaises. *Doc. Phytosoc., n.s., 8*: 51-70.

LADERO ÁLVAREZ, M., NAVARRO ANDRÉS, F., VALLE GUTIÉRREZ, C.J., MARCOS LASO, B., RUIZ TELLES, T. & SANTOS BOBILLO, M.T. 1984 – Vegetación de los saladares Castellano-Leoneses. *Studia Bot., 3*: 17-62.

MOLINIER, R. & TALLON, G. 1970 – Prodrome des unités phytosociologiques observées en Camargue. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, 30*: 1-110.

PIGNATTI, S. 1952 – Note fitosociologiche su alcune associazioni alofile del litorale tunisino. *Boll. Soc. Vent. St. Nat. Mus. Civ. St. Nat., 6(1)*: 77-94.

RIVAS MARTÍNEZ, S. & COSTA, M. 1976 – Datos sobre la vegetación halófila de la Mancha (España). *Coll. Phytosoc., 4*: 81-97.

RIVAS MARTÍNEZ, S. & COSTA, M., CASTROVIEJO, S. & VALDÉS, E. 1980 – Vegetación de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa, 2:* 5-190.

TÜXEN, R. & WESTHOFF, V. 1963 – Saginetea maritimae, eine Gesellschaftsguppe im wechsalhalinen der europäischen Meersküsten. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg., n.f., 10*: 116-129.

VANDEN BERGHEN, C. 1979 – Observations sur la végétation de l'Ile de Djerba (Tunisie méridionale). Note 3: les dépressions dans les dunes littorales. *Bull. Soc. Roy. Belg., 112*: 45-63.

WESTHOFF, V., LEEUWEN, Ch. G. VAN & ADRIANI, M.J. 1962 – Enkele aspecten van vegetatie en bodem der duinen van Goeree, in het bijzonder de contactgordels tussen zout en zoet milieu. *Jaarboek 1961 wetenschapp. Genootschap voor Goeree-Overflakkee.*

WOLFF, W. J. 1968 – The halophilous vegetation of the Lagoons of Mesolonghi, Greece. *Vegetatio, 16*: 94-134.