



Giaccone, Giuseppe; Alongi, Giuseppina; Pizzuto, F.; Cossu, Andrea Vito Luigi (1994) *La vegetazione marina bentonica fotofila del Mediterraneo: 2.: Infralitorale e Circalitorale: proposte di aggiornamento*. Bollettino dell'Accademia Gioenia di scienze naturali, Vol. 27 (346), p. 111-157. ISSN 0939-7143.

<http://eprints.uniss.it/6873/>

BOLLETTINO  
DELL' ACCADEMIA GIOENIA  
DI SCIENZE NATURALI

1994

ANNO CLXX DALLA FONDAZIONE  
DELL'ACCADEMIA

VOL. 27 N. 346



ACCADEMIA  
GIOENIA  
CATANIA



BOLL. ACC. GIOENIA SCI. NAT.	Vol. 27	n. 346	pp.111 - 157	Catania 1994
------------------------------	---------	--------	--------------	--------------

**La vegetazione marina bentonica fotofila del Mediterraneo: II.  
Infralitorale e Circalitorale. Proposte di aggiornamento (\*)**

GIACCONE G., ALONGI G., PIZZUTO F. e COSSU A.<sup>(1)</sup>

*Dipartimento di Botanica dell'Università di Catania*

<sup>(1)</sup> *Dipartimento di Botanica ed Ecologia Vegetale dell'Università di Sassari*

**RIASSUNTO**

Sono stati esaminati criticamente 44 Aggruppamenti vegetali fotofili dell'Infralitorale e del Circalitorale; di questi 29 sono stati ritenuti validi. Inoltre vengono proposti 3 nuovi Syntaxa.

Parole chiave: Vegetazione marina, Infralitorale, Circalitorale, Zonazione bio-nomica, Mediterraneo.

**SUMMARY**

A phytosociological revision of 44 photophilic algae assemblages located in the infralittoral and circalittoral zone is presented. In all, 29 associations can be recognized. 3 new Syntaxa are presented too.

Key words: Marine vegetation, Infralittoral zone, Circalittoral zone, Vertical zonation, Mediterranean Sea.

---

(\*) Nota presentata dal socio Prof. F. Furnari nell'adunanza del 25/6/1993.  
Lavoro eseguito con il contributo del M.U.R.S.T. (60%).

## INTRODUZIONE E METODOLOGIA

In questo secondo contributo sono stati esaminati tutti i Syntaxa fotofili descritti per l'infralitorale e il circalitorale sia di substrato duro che di substrato mobile. Sono stati rivisti anche gli Aggruppamenti lagunari e tionitrofilo fotofili.

I criteri con cui sono stati studiati gli Aggruppamenti sono gli stessi adottati nel primo contributo (GIACCONE *et al.*, 1993); infatti, sono stati presi in esame i dati disponibili in letteratura per approfondire i caratteri floristici ed ambientali dei vari Aggruppamenti. Di tutte le entità fitosociologiche sono state riviste le specie caratteristiche presenti nell'Olotipo, nel Lectotipo e in qualche Neotipo che si è ritenuto necessario introdurre. Per le unità di ordine superiore è stato indicato il tipo nomenclaturale. Elementi ecologici e fitogeografici completano la visione di insieme e le proposte di aggiornamento in accordo con le norme del C.N.F., applicabili alle peculiarità abiotiche e biotiche del manto vegetale marino del Mediterraneo.

## ASSOCIAZIONI VEGETALI E BIOCENOSI

Allo stato attuale, sulla base dei rilievi e delle nostre ricerche, all'infralitorale e al circalitorale risultano attribuiti i seguenti aggruppamenti.

### Aggruppamenti vegetali fotofili dell'infralitorale di substrato duro

1. Pop. *Anadyomene*, *Pseudobryopsis* e *Liagora* Mayhoub 1976
2. Ass. *Anadyomeno-Padinetum pavonicae* Verlaque 1984
3. Ass. *Cystoseiretum barbatae* Pignatti 1962
4. Com. *Cystoseiretum caespitosae* Ballesteros 1987
5. Bioc. *Cystoseiretum crinitae* Molinier 1958
6. S.Ass. *Cystoseiretum crinitae* subass. *Alsidietosum helmintochortonis* Molinier 1958
7. S.Ass. *Cystoseiretum crinitae* subass. *Cystoseiretosum compressae* Molinier 1958
8. S.Ass. *Cystoseiretum crinitae* subass. *Halopteretosum scopariae* Boudouresque 1971
9. S.Ass. *Cystoseiretum crinitae* subass. *Halopitetosum incurvi* Boudouresque 1971
10. Ass. *Cystoseiretum mediterraneae* Giaccone 1965

11. Ass. *Cystoseiretum sauvageauanae* Giaccone 1972
12. Ass. *Cystoseiretum spinosae* Giaccone 1972
13. Bioc. *Cystoseiretum strictae* Molinier 1958
14. S.Ass. *Cystoseiretum strictae* subass. *Cystoseiretosum tamariscifoliae* Giaccone 1972
15. Pop. a *Dasycladus vermicularis* Mayhoub 1976
16. Ass. *Herposiphonio-Corallinetum elongatae* Ballesteros 1988
17. Ass. *Lithophyllo-Arbacietum lixulae* Augier & Boudouresque 1969
18. Ass. *Neogoniolitho-Pseudolithodermetum adriaticae* Verlaque 1987
19. Pop. a *Padina pavonica* e *Dilophus fasciola* Mayhoub 1976
20. Ass. *Padino-Halopterietum scopariae* Gamulin-Brida & Span
21. Pop. a *Sargassum vulgare* Mayhoub 1976
22. Ass. *Tenareo-Lithophylletum trochanteris* Giaccone 1968

#### Aggruppamenti vegetali fotofili del circalitorale di substrato duro

23. Ass. *Cystoseiretum dubiae* Furnari, Cormaci, Scammacca & Battiato 1977
24. Ass. *Cystoseiretum usneoidis* Giaccone 1972
25. Ass. *Cystoseiretum zosteroidis* Giaccone 1972
26. S.Ass. *Cystoseiretum zosteroidis* subass. *Laminarietosum rodriguezii* Giaccone 1967

#### Aggruppamenti vegetali fotofili dell'infralitorale di substrato mobile

27. Ass. *Cymodoceetum nodosae* Giaccone e Pignatti 1967
28. Ass. *Giraudyo-Zosteretum noltii* Boudouresque, Belsher & Marcot-Coqueugnot 1977
29. Pop. *Myrionema orbiculare* e *Giraudia sphacelarioides* Van der Ben 1971
30. Ass. *Halophiletum stipulaceae* Giaccone 1968
31. Ass. *Posidonietum oceanicae* Molinier 1958
32. Ass. *Thanato-Posidonietum oceanicae* Augier & Boudouresque 1975
33. Ass. *Zosteretum marinae* Pignatti 1962
34. Ass. *Zosteretum noltii* Pignatti 1953

#### Aggruppamenti vegetali lagunari

35. Ass. *Chaetomorpha-Valonietum aegagropilae* Giaccone 1974

36. Ass. *Cladophoro-Rytiphloetum tinctoriae* Calvo, Giaccone & Ragonese 1982
37. Ass. *Gracilarietum verrucosae* Giaccone 1974
38. Ass. *Lamprothamnetum papulosi* Corillion 1957
39. Ass. *Ruppium spiralis* Iversen 1936

#### Aggruppamenti vegetali tionitrofilii

40. Ass. *Ceramietum* Berner 1931
41. Ass. *Corallinetum* Berner 1931
42. Ass. *Haliserisetum* Berner 1931
43. Bioc. *Pterocladio-Ulvetum* Molinier 1958
44. Ass. *Ulvacetum* Berner 1931

#### Caratteri strutturali ed ecologici fondamentali del piano infralitorale

Il piano infralitorale è limitato superiormente dal livello occupato da specie vegetali che non possono sopportare emersioni prolungate. Il suo livello inferiore corrisponde alla profondità di compensazione delle Angiosperme e delle alghe fotofile. Naturalmente questa profondità dipende dalla penetrazione della luce che è strettamente legata alla torbidità delle acque. Questo piano corrisponde alle zone megafotica e metrifotica di Ercegovic (in MOLINIER, 1958). In Mediterraneo questo piano si estende oltre i 35 metri di profondità nel bacino occidentale e leggermente più in profondità in quello orientale (PÉRÈS, 1961).

Riedl (1964), a seguito di studi sul mare Adriatico, ipotizza che i movimenti delle acque causati dalle onde possano identificare tre zone: (i) dalla superficie fino a circa 3 metri di profondità, la zona di "rottura" delle onde, è caratterizzata da movimenti multidirezionali; (ii) da 3 a circa 11 metri di profondità i movimenti delle acque sono prevalentemente oscillatori; (iii) da 11 metri a 20-25 metri (raramente 35m) il flusso dell'acqua ha un'unica direzione (moto unidirezionale) che, in assenza di correnti permanenti, dipende da quella delle onde. La prima e la seconda zona sono separate da un limite la cui profondità corrisponde a  $2,5 h$ , dove  $h$  indica la media dell'altezza delle onde; il limite tra la seconda e la terza zona corrisponde ad una profondità il cui valore è compreso tra  $\lambda/2$  e  $\lambda$ , dove  $\lambda$  corrisponde alla lunghezza dell'onda.

Il piano infralitorale può essere diviso in due sottopiani: sottopiano superiore e sottopiano inferiore, tale diversificazione in sottopiani oltre che dalla luminosità può essere determinata dalla zonazione idrodinamica (RIEDL, 1964, 1971) e dagli alotemoclini (GIACCONE & BRUNI, 1973).

#### *Sottopiano superiore*

Il sottopiano superiore è condizionato da una intensità luminosa compresa tra il 60 e 15% di quella incidente alla superficie, e da idrodinamismo multidirezionale e bidirezionale (GIACCONE & BRUNI, 1973). Questo sottopiano corrisponde, quindi, alle prime due zone descritte da Riedl.

In questo sottopiano si distinguono diversi orizzonti: la frangia infralitorale, ampia pochi decimetri, è la zona di passaggio tra il mesolitorale e l'infralitorale. L'orizzonte alto è caratterizzato da idrodinamismo multidirezionale, mentre l'orizzonte basso dalla prevalenza di idrodinamismo bidirezionale.

Le Cistoseire che si affermano in questo sottopiano sono simpodiali in ambienti esposti (Es.: *C. amentacea*, *C. brachycarpa*) e monopodiali in ambienti riparati (Es.: *C. mediterranea*, *C. elegans*, *C. sauvageauana*).

#### *Sottopiano inferiore*

Il sottopiano inferiore è caratterizzato da una luminosità compresa tra il 20 e 1% di quella incidente alla superficie, una temperatura che non supera i 18-20 °C e da un idrodinamismo prevalentemente unidirezionale (GIACCONE & BRUNI, 1973).

Le Cistoseire che si affermano in questo sottopiano sono generalmente monopodiali (Es.: *C. jabukae*, *C. spinosa*, *C. mauritanica*).

#### **Aggruppamenti dell'infralitorale superiore**

##### **Cystoseiretum strictae Molinier 1958**

Lectotipo: ril. 4/87, tab. VI.

Tab. VI : 4 ril. dell'A., loc.: Cap Corse (Corsica); data: 1958; sup. ril. cm<sup>2</sup>: da 400 a 625; pend. (%): da 0 a 20; esp.: varia; prof. cm: da -20 a -30.

Car. Ass.: *Cystoseira amentacea* var. *stricta* (come *C. stricta*), *Feldmannia paradoxa*.

Questa Biocenosi quadro è stata descritta per la prima volta da Molinier nel 1958 per le coste di Cap Corse, in stazioni di ambiente battuto. L'Autore, pur descrivendo questo Aggruppamento come una Biocenosi, mette in evidenza che la componente faunistica è costituita da specie ubiquiste che incidono limitatamente sulla struttura del popolamento.

La componente vegetale è costituita fundamentalmente da *Cystoseira amentacea* v. *stricta* e *Feldmannia paradoxa* che l'Autore indica come specie caratteristiche della biocenosi. L'elenco delle specie caratteristiche è stato integrato successivamente da Boudouresque (1971) e da Giaccone (1971). Questi Autori, oltre alle specie indicate da Molinier, considerano caratteristiche di questo Aggruppamento: *Laurencia truncata* (come *L. pinnatifida*), *Sphacelaria cirrosa* (come *S. hystrix*), *Boergesenella fruticulosa*, *Herponema valianthei*, *Bryopsis duplex* (come *B. disticha*), *Gelidium pusillum*. Tuttavia, *Sphacelaria cirrosa* e *Gelidium pusillum* non possono essere considerate caratteristiche di questa associazione poichè la prima è stata già indicata da Molinier come caratteristica del *Cystoseiretum crinitae*, la seconda è caratteristica dell'*Enteromorphetum compressae* Berner 1931 (GIACCONE *et al.*, 1993).

In Adriatico *Cystoseira amentacea* v. *spicata* (GIACCONE & BRUNI, 1973) sostituisce *C. amentacea* v. *stricta*, mentre nel bacino orientale domina *C. amentacea* v. *amentacea*; in questo bacino è, inoltre presente una facies (GIACCONE, 1968a) a *Lithophyllum trochanter* (come *L. byssoides*) e *Tenarea tortuosa* (come *T. undulosa*).

#### **Tenareo-Lithophylletum trochanteris Giaccone 1968 nom. nud.**

Quest'Aggruppamento, riportato come Associazione da Meinesz *et al.* (1983), non è stato descritto da Giaccone (1968a) come tale ma come facies del *Cystoseiretum strictae*.

#### **Cystoseiretum strictae subass. Cystoseiretosum tamariscifoliae Giaccone 1972**

Lectotipo: ril. 1/8, tab. I.

Tab. I: 24 ril. dell'A., loc.: Stretto di Messina; data: 1970/71; sup. ril. m<sup>2</sup>: da 1 a 10; pend. (%): da 1 a 100; esp.: varia; prof. m: da +0,6 a -10. Specie differenziali: *Cystoseira tamariscifolia*, *Mesophyllum lichenooides*, *Saccorhiza polyschides*, *Phyllariopsis brevipes* (come *Phyllaria reniformis*), *Asparagopsis armata*, *Schyzimena dubyii*, *Desmarestia ligulata*, *Halurus equisetifolius*.

Questo Aggruppamento vegetale, descritto da Giaccone (1972) per lo Stretto di Messina e per il Mare d'Alboran, si afferma in biotopi con acque fresche per fenomeni di upwelling (GIACCONE & BRUNI, 1973). In queste condizioni ambientali *C. tamariscifolia* vicaria *C. amentacea* costituendo una Subassociazione distinta il cui corteo floristico è simile a quello del *Cystoseiretum strictae*.

Nell'area lusitano-senegalese e, più in generale, sulle coste atlantiche dell'Europa è probabile che l'aggruppamento a *C. tamariscifolia* costituisca una associazione autonoma (BARBARA, 1993).

#### **Dasycladetum vermicularis Mayhoub 1976**

Den. orig.: popolamento a *Dasycladus vermicularis*.

Lectotipo: rilievo Hrayssoun 94, tab. 11.

Tab. 11: 4 ril. dell'A., loc.: Siria; data: 1972/73; sup. ril. cm<sup>2</sup>: da 800 a 900; pend. (gradi): da 0 a 30; esp.: N, N-O; prof. cm: da -10 a -40.

Car. Ass.: *Dasycladus vermicularis*, *Polysiphonia ferulacea*.

L'Aggruppamento si impianta in biotopi calmi o moderatamente battuti, su substrati rocciosi leggermente inclinati, ricoperti da sedimenti sabbiosi, fino a circa 40 cm di profondità. L'Autore considera tra le specie caratteristiche *Flabellia petiolata* (come *Udotea petiolata*); questa specie, tipica di Associazioni sciafile, si trova insieme a *Dasycladus vermicularis* probabilmente a causa della ridotta luminosità (dovuta al rimaneggiamento del sedimento e all'esposizione delle stazioni) in cui in cui si sviluppa l'Associazione.

#### **Sargassetum vulgare Mayhoub 1976**

Den. orig.: popolamento a *Sargassum vulgare*.

Lectotipo: rilievo Rouad 26, tab. 16.

Tab. 16: 4 ril. dell'A., loc.: Siria; data: 1972/73; sup. ril. cm<sup>2</sup>: da 900; pend. (gradi): da 60 a 90; esp.: varia; prof. cm: da -50 a -70.

Car. Ass.: *Sargassum vulgare*, *S. trichocarpum*.

Questa Associazione, descritta per le coste siriane, sostituisce il *Cystoseiretum strictae* in stazioni moderatamente battute, raggiungendo il massimo sviluppo in biotopi ombreggiati a circa -2/-3 metri di profondità (MAYHOUB, 1976).

### **Cystoseiretum mediterraneae Giaccone 1965 nom. nud.**

Questo Aggruppamento è stato considerato in letteratura come Associazione (GIACCONE, 1965) e come "Comunitat" (BALLESTEROS, 1990); tuttavia si tratta di un'associazione non validamente descritta poichè nessuno dei rilievi riportati può essere considerato come lectotipo, pertanto la diagnosi non è sufficiente.

*Cystoseira mediterranea* viene qui considerata una vicariante geografica di *C. amentacea* che si afferma nei bacini più settentrionali del Mediterraneo occidentale in ambienti con acque fredde, come peraltro già riportato da Giaccone & Bruni (1973).

### **Cystoseiretum crinitae Molinier 1958**

Lectotipo: rilievo 3/62, tab. V.

Tab. V: 15 ril. dell'A., loc.: Cap Corse; data: 1958; sup. ril. cm<sup>2</sup>: 625; pend. (%): 0; esp.: varia; prof. cm: 50.

Car. Ass.: *Cystoseira crinita*, *Sphacelaria cirrosa* (come *S. hystrix*), *Halopteris scoparia*, *Cladostephus spongiosus* f. *verticillatus* (come *C. verticillatus*), *Anadyomene stellata*.

Molinier nel 1958 descrive la biocenosi quadro *Cystoseiretum crinitae* per le coste di Cap Corse, questo Aggruppamento si trova in ambienti sia di moto battuto che di moto calmo.

La componente faunistica, sebbene abbondante, è rappresentata da specie ubiquiste che non incidono sulla struttura dell'aggruppamento, pertanto questa biocenosi può essere considerata un' Associazione vegetale.

L'Autore indica quali specie caratteristiche: *Cystoseira crinita*, *Sphacelaria cirrosa* (come *S. hystrix*), *Halopteris scoparia*, *Cladostephus spongiosus* f. *verticillatus* (come *C. verticillatus*), *Anadyomene stellata*.

Successivamente Giaccone (1971) e Boudouresque (1971), trattano questo aggruppamento vegetale riportando delle tabelle di rilievi. In particolare Boudouresque propone di aggiungere alle specie indicate come caratteristiche da Molinier anche: *Padina pavonica*, *Dictyota fasciola* (come *Dilophus fasciola*), *Erythrocytis montagnei* (come *Ricardia montagnei*), *Liagora viscida*, *Herposiphonia secunda*, *Liebmannia leveillei*, *Dasycladus vermicularis*, *Cystoseira elegans*, *C. brachycarpa* v. *balearica* (come *C. caespitosa*); ma le prime quattro specie, come già proposto da Molinier (1958), sono da considerarsi appartenenti ad unità

fitosociologiche di ordine superiore (Alleanza *Cystoseirion crinitae*), le rimanenti sono caratteristiche di altre Associazioni. Infine *C. brachycarpa* v. *balearica* viene considerata come vicariante di *C. crinita*.

Verlaque (1987) corresse la denominazione di questa associazione in *Cystoseiretum balearicae* poichè nella stessa località in cui Molinier descrisse il *Cystoseiretum crinitae* trovò *Cystoseira balearica* anzichè *C. crinita*. Questa non è una motivazione legittima a norma del C.N.F., pertanto resta valida la combinazione nomenclaturale proposta originariamente da Molinier (1958).

*Cystoseira crinita* è la specie più ricca di vicarianti geografiche ed ecologiche già indicate da Giaccone & Bruni (1973):

- C. abies-marina*: Mare di Alboran, Canale di Sicilia; regione Macaronesia.
- C. algeriensis*: ambienti caldi e ricchi di sedimentazione;
- C. barbatula*: Mediterraneo orientale (Egeo, Jonio, Canale di Sicilia) che risale anche nella frangia infralitorale;
- C. brachycarpa* v. *brachycarpa* e v. *balearica*: Tirreno centro-meridionale;
- C. corniculata*: Adriatico, Egeo e in parte dello Jonio in ambienti con sedimenti;
- C. hyblaea*: Mar Jonio nord-occidentale che risale nella frangia infralitorale;
- C. elegans*: pozze infralitorali ed in baie riparate;
- C. sedoides*: presente in Nord Africa ed a Pantelleria in ambienti poco illuminati;
- C. susanensis*: Mar Jonio e Mar Africano;

#### **Cystoseiretum crinitae subass. Alsidietosum helminthochortonis Molinier 1958**

Den. orig.: subassociazione a *Alsidium helminthochorton*.

Lectotipo: ril. 20/59, tab. V.

Tab V: 5 ril. dell'A., loc.: Cap Corse; data: 1958; sup. ril. cm<sup>2</sup>: da 625 a 4000; pend. (%): da 0 a 25; esp.: varia; prof. cm: da -10 a -70.

Specie differenziale: *Alsidium helminthochorton*.

Questa subassociazione si afferma in biotopi con forte sedimentazione e idrodinamismo ridotto.

**Cystoseiretum crinitae subass. Cystoseiretosum compressae Molinier 1958**

Den. orig.: subassociazione a *Cystoseira fimbriata*.

Lectotipo: ril. 21/6, tab. V.

Tab V: 6 ril. dell'A., loc.: Cap Corse; data: 1958; sup. ril. cm<sup>2</sup>: da 625 a 2500; pend. (%): da 0 a 20; esp.: varia; prof. cm: da -10 a -40.

Specie differenziale: *Cystoseira compressa*.

Molinier descrive questa subassociazione come una facies di impoverimento dell'associazione tipo. Si afferma anche in stazioni relativamente calme e leggermente inquinate.

**Cystoseiretum crinitae subass. Halopteretosum scopariae Boudouresque 1971**

Den. orig.: subassociazione a *Halopteris scoparia*.

Lectotipo: ril. 3/157, tab. XIII.

Tab XIII: 2 ril. dell'A., loc.: Côte de Var (Francia); data: 27/11/1966; sup. ril.: cm<sup>2</sup> 10; pend.: varia; esp.: varia; prof. cm: da -10 a -70.

Specie differenziale: *Halopteris scoparia*.

Si afferma nei primi metri dell'infralitorale, in biotopi con instabilità ambientale, in particolare, di origine sedimentaria. A questo Aggruppamento è possibile ricondurre il popolamento a *Padina pavonica* e *Dictyota fasciola* (come *Dilophus fasciola*) descritto da Mayhoub (1976) per le coste siriane; entrambe queste specie, infatti, sono presenti nei rilievi pubblicati da Boudouresque (1971) con elevati valori di copertura. *Halopteris scoparia*, *H. filicina*, *Padina pavonica* e *Dictyota fasciola* si ritrovano comunemente in stazioni in cui l'instabilità ambientale, dovuta alla sedimentazione, è la caratteristica predominante (SCAMMACCA *et al.*, 1993).

**Cystoseiretum crinitae subass. Halopitetosum incurvi Boudouresque 1971**

Den. orig.: subassociazione a *Halopitys incurvus*.

Lectotipo: ril. 1/105, tab. XIV.

Tab. XIV: 5 ril. dell'A., loc.: Côte de Var (Francia); data: 1965/67; sup. ril. cm<sup>2</sup>: 10; pend. (gradi): da 0 a 5; esp.: varia; prof. cm: da -35 a -40.

Specie differenziale: *Halopitys incurvus*, *Dipterosiphonia rigens*.

Si afferma nei primi metri dell'infralitorale, in biotopi con instabilità ambientale, in particolare, di origine fotica.

**Padino-Halopterietum scopariae Gamulin-Brida & Span 1975 nom. nud.**

Quest'Aggruppamento, riportato come Associazione da Meinesz *et al.* (1983), non è stato descritto validamente dagli Autori (GAMULIN-BRIDA & SPAN, 1975), in quanto non riportano nè indicano alcuna tabella di riferimento.

**Cystoseiretum barbatae Pignatti 1962**

Lectotipo: ril. 65, tab. 12.

Tab. 12: 18 ril. dell'A.; loc.: Venezia; data: 1962; sup. ril. m<sup>2</sup>: da 5 a 100; pend. (gradi): da 0 a 90; esp.: S, N; prof. m: da -0,8 a -4.

Car. Ass.: *Cystoseira barbata*, *C. compressa* (come *C. abrotanifolia*), *Halymenia floresia*, *Gracilaria bursa-pastoris* (come *G. compressa*), *Hypnea musciformis*, *Nemastoma dichotoma*, *Ceramium diaphanum* v. *diaphanum*, *C. diaphanum* v. *strictum*, *C. diaphanum* v. *lophophorum*, *Bonnemaisonia asparagoides*.

Descritta da Pignatti (1962) per le coste venete, quest'associazione si sviluppa in ambienti caratterizzati da luce e idrodinamismo ridotti.

Pignatti inserisce nell'elenco delle specie caratteristiche anche *Cladostephus spongiosus* f. *verticillatus* (come *C. verticillatus*) e *Dictyopteris polypodioides*; queste specie non possono essere considerate tali poichè inserite tra le specie caratteristiche rispettivamente del *Cystoseiretum crinitae* Molinier 1958, e del *Dictyopterium polypodioidis* Berner 1931.

**Trichosoletum myurae Mayhoub 1976**

Den. orig.: Pop. a *Anadyomene-Pseudobryopsis-Liagora*.

Lectotipo: ril. 143, tab. 10.

Tab 10: 4 ril. dell'A., loc.: Siria; data: 1972/73; sup. ril. cm<sup>2</sup>: 625-900; pend. (%): da 0 a 30; esp.: varia; prof. cm: da -60 a -90.

Car. Ass.: *Liagora farinosa*, *Trichosolen myura*, *Hydroclathrus clathratus*.

L'associazione descritta da Mayhoub (1976) per le coste della Siria si sviluppa in "cuvettes" profonde. Si tratta di un aggruppamento fotofilo di affinità calda e che si sviluppa in ambienti con idrodinamismo ridotto. Tra le specie caratteristiche l'Autore riporta *Lophocladia lallemandii* e *Anadyomene stellata*; la prima riteniamo sia ampiamente distribuita, mentre la seconda è stata già indicata da Molinier (1958) come caratteristica del *Cystoseiretum crinitae*.

**Lithophyllo-Arbacietum lixulae Augier & Boudouresque 1969 nom. nud.**

Il nome di questa Associazione non è stato validamente pubblicato da Augier & Boudouresque (1969) poichè la diagnosi è incompleta e non è formato da nomi specifici di piante (artt. 2b-c del C.N.F.).

**Neogonolitho-Pseudolithodermetum adriaticae Verlaque 1987 nom. nud.**

Questa associazione non può essere considerata valida, poichè è stata descritta dopo il 1979 con la metodologia dei gruppi ecologici.

**Cystoseiretum caespitosae Ballesteros 1987 nom. nud.**

Questa Associazione non può essere considerata valida poichè l'Autore (BALLESTEROS, 1987) non indica, nè direttamente nè indirettamente, il rilievo tipo (art. 5 del C.N.F.).

Poichè *Cystoseira caespitosa* è sinonimo di *C. brachycarpa* v. *balearica* consideriamo questo aggruppamento come una variante del *Cystoseiretum crinitae*.

**Herposiphonio-Corallinetum elongatae Ballesteros 1988**

Olotipo: ril. 1, tab. I.

Tab. I: 4 ril. dell'A.; loc.: Costa Brava (Spagna); data: 1987; sup. ril. cm<sup>2</sup>: 225; pend. (gradi): da 0 a 90; esp.: S, N; prof. m: -0,5.

Car. Ass.: *Herposiphonia secunda* f. *tenella*, *Corallina elongata*.

Questa Associazione si afferma in biotopi poco profondi e con elevato idrodinamismo (BALLESTEROS, 1988). La specie dominante è *Corallina elongata*, associata a *Herposiphonia secunda* f. *tenella*, mentre altre spe-

cie epifite non assumono un ruolo rilevante. L'Autore descrive quest'aggruppamento per la Costa Brava, ma la sua distribuzione in Mediterraneo è probabilmente più ampia (BALLESTEROS, 1988). Tuttavia è da rilevare che *Corallina elongata* è stata indicata come specie caratteristica anche dell'Ordine *Ralfsietalia verrucosae* Giaccone 1993 (GIACCONE *et al.*, 1993); si tratta evidentemente di una specie con una ampia distribuzione batimetrica.

#### **Anadyomeno-Padinetum pavonicae Verlaque 1984 nom. nud.**

Questa associazione non può essere considerata valida, poichè è stata descritta dopo il 1979 con la metodologia dei gruppi ecologici.

#### **Cystoseiretum sauvageauanae Giaccone 1973 nom. dub.**

Questa Associazione è stata descritta da Giaccone, in Giaccone & Bruni (1973), per il Mediterraneo sud-occidentale e si trova nell'orizzonte basso dell'infralitorale superiore caratterizzato da correnti oscillanti. Per quanto riguarda la tabella completa, l'Autore fa riferimento ad un lavoro precedente (GIACCONE, 1971), nel quale la tabella IV "popolamenti a *Cystoseira sauvageauana* e *C. brachycarpa*", contiene 25 rilievi. Tuttavia nessuno dei rilievi presenti in questa tabella può essere considerato come rilievo tipo. Infatti: (i) tra le specie caratteristiche che vengono riportate nel testo (GIACCONE & BRUNI, 1973) e quelle che sono presenti in tabella non c'è corrispondenza; (ii) le superfici rilevate sono estremamente ampie (secondo la metodologia terrestre) e pertanto sono presenti numerose specie di *Cystoseira* alcune delle quali caratteristiche di altre Associazioni (*C. crinita* e *C. spinosa*); (iii) il dato quantitativo di *C. sauvageauana* è dato insieme a quello di *C. brachycarpa* pertanto l'aggruppamento descritto mostra una copresenza di *C. sauvageauana* e *C. brachycarpa*, le cui coperture percentuali sono probabilmente simili. In altre stazioni, invece, *C. sauvageauana* forma dei popolamenti fisionomicamente omogenei e ben strutturati, in cui *C. brachycarpa* non è presente (MOTTA, 1989; CORMACI *et al.*, 1992). Pertanto *Cystoseiretum sauvageauanae* Giaccone 1972 è un *nomen dubium* secondo l'art. 37 del C.N.F..

Questo Aggruppamento vegetale viene qui ridescritto e denominato:

### **Cystoseiretum sauvageauanae Giaccone ass. nov.**

Olotipo: ril. 13, tab. 1.

Tab. 1: 24 ril. in Motta 1989, loc.: Isola Lachea (Sicilia); data: luglio 1987; sup. ril. cm<sup>2</sup>: 2500; pend.: varia; esp.: varia; prof. m: -9.

Car. Ass.: *Cystoseira sauvageauana*, *C. schiffneri* f. *tenuiramosa*, *Stilophora rhizodes*.

Le condizioni ecologiche in cui si afferma questa Associazione sono quelle indicata da Giaccone (in GIACCONE & BRUNI, 1973). Come specie caratteristiche vengono indicate: *Cystoseira sauvageauana*, *C. schiffneri* f. *tenuiramosa*, *Stilophora rhizodes*, mentre *Lophocladia lallemandii*, presente in tabella tra le specie caratteristiche, viene ritenuta a più larga valenza ecologica. In biotopi del Mediterraneo orientale *Cystoseira spinosa* v. *tenuior* vicaria *C. sauvageauana* (SCAMMACCA *et al.*, 1993).

### **Aggruppamenti dell'infralitorale inferiore**

#### **Cystoseiretum spinosae Giaccone 1973**

Lectotipo: ril. 19/12, tab. V in Giaccone 1971.

Tab. V : 24 ril. dell'A. di cui 13 relativi all'Associazione, loc.: Basso Tirreno; data: 1968/69; sup. ril. m<sup>2</sup>: 10; pend. (%): da 5 a 20; esp.: varia; prof. m: da -20 a -50.

Car. Ass.: *Cystoseira spinosa*, *C. schiffneri* v. *latiramosa*, *Valonia macrophysa*, *Halopteris filicina*, *Dictyota dichotoma* v. *intricata* (come *D. linearis*).

Questa associazione descritta da Giaccone, in Giaccone & Bruni (1973), ricopre i substrati duri dell'infralitorale inferiore nelle porzioni meridionali dei bacini occidentali ed orientali del Mediterraneo, caratterizzati da idrodinamismo ridotto e di tipo fluente. Per quanto riguarda la tabella completa, l'Autore fa riferimento ad un lavoro precedente, Giaccone 1971, nel quale la tabella V "aspetti della biocenosi coralligena" contiene 24 rilievi di cui 13 relativi a questo aggruppamento. Ma, non tutte le specie che vengono riportata nel testo (GIACCONE & BRUNI, 1973) come caratteristiche sono presenti in tabella; pertanto riteniamo specie caratteristiche dell'aggruppamento solo quelle che sono presenti sia nella tabella che nel testo: *Cystoseira spinosa*, *C. schiffneri* v. *latiramosa*, *Valonia macrophysa*, *Halopteris filicina*, *Dictyota dichotoma* v. *intricata* (come *D. linearis*). Dall'analisi della tabella il

popolamento non appare omogeneo dato che *C. spinosa* ha scarsi valori di copertura. Questa specie in altre stazioni del Mediterraneo (CORMACI *et al.*, 1992) raggiunge coperture elevate costituendo popolamenti omogenei e ben strutturati.

In Adriatico *Cystoseira spinosa* è vicariata da *C. corniculata* in ambienti con forte sedimentazione (GIACCONE & BRUNI, 1973), mentre nel Tirreno, in ambienti con sedimentazione grossolana e in presenza di correnti è presente *C. jabukae* (GIACCONE & BRUNI, 1973; CORMACI *et al.*, 1992).

### Caratteri strutturali ed ecologici fondamentali del piano circalitorale

Si estende al di sotto del limite inferiore dell'infralitorale, fino alla profondità massima alla quale le alghe multicellulari possono esplicare la fotosintesi. Questo piano, che corrisponde alla zona oligofotica di Ercegovic (in MOLINIER, 1958), in Mediterraneo, su substrato duro, è condizionato da una intensità luminosa compresa tra 0,9% e 0,01% di quella misurata in superficie. La temperatura oscilla tra 18°C e 13,5°C. L'idrodinamismo è dato da correnti di gradiente termalino e di dislivello tra bacini, potenziato da correnti di stretto in biotopi separati da strozzature geomorfologiche. Il limite inferiore del manto vegetale generalmente si interrompe tra 120 e 150 metri di profondità. Specie algali pluricellulari sono state raccolte fino a 200 metri di profondità ed in tutta la piattaforma continentale, ma si tratta di specie non strutturate in associazioni vegetali. Comprende due sottopiani: nel sottopiano superiore che finisce mediamente intorno a 80 metri di profondità è possibile ancora trovare una vegetazione stratificata con in strato elevato *Fucales* (*Cystoseira* e *Sargassum*), *Laminariales*, *Desmarestiales* e *Sporochnales* ed in sottostrato Rodoficce molli ed incrostanti insieme a poche Cloroficce (*Palmophyllum*, *Codium* e altri generi). Nel sottopiano inferiore tra 80-130 metri di profondità si ritrova una importante copertura vegetale ad opera di Melobesie libere e di specie algali aggreganti e reptanti. A profondità maggiore le forme vegetali presenti spesso sono cadute dal livello superiore e sopravvivono stentatamente.

Pertanto la vegetazione fotofila che si afferma in questo piano è rappresentata da Aggruppamenti vegetali in cui è presente uno strato elevato ben sviluppato.

## Aggruppamenti del circolitorale

### **Cystoseiretum zosteroidis Giaccone 1973**

Lectotipo: ril. 10/27, tab. V in Giaccone 1971.

Tab. V: 24 ril. dell'A. di cui 11 relativi all'Associazione, loc.: Basso Tirreno; data: 1968/69; sup. ril. m<sup>2</sup>: 10; pend. (%): da 20 a 40; esp. varia; prof. cm: da -40 a -80.

Car. Ass.: *Cystoseira zosteroides*, *Arthrocladia villosa*, *Sporochnus pedunculatus*, *Polysiphonia foeniculacea*.

Questa associazione è stata descritta da Giaccone, in Giaccone & Bruni (1973), per biotopi caratterizzati da correnti di fondo a direzione costante, da un'intensità luminosa compresa tra 0,9% e 0,1% di quella incidente sulla superficie e da una temperatura che oscilla stagionalmente tra 16 °C e 14 °C. Per quanto riguarda la tabella completa, l'Autore fa riferimento a tabelle pubblicate in lavori precedenti (GIACCONE 1965, 1967, 1969, 1971). Tra queste riteniamo che la più completa sia quella in Giaccone 1971: tabella V "aspetti della biocenosi coralligena" con 24 rilievi, di cui 11 relativi a questo aggruppamento. In questa tabella, tuttavia, non sono presenti tutte le specie che vengono indicate nel testo come caratteristiche (GIACCONE & BRUNI, 1973); pertanto riteniamo tali solo quelle presenti sia nella tabella che nel testo: *Cystoseira zosteroides*, *Arthrocladia villosa*, *Sporochnus pedunculatus*, *Polysiphonia foeniculacea*.

E da notare che i rilievi sono stati effettuati a notevole profondità (da -40 a -80 m), ciò potrebbe spiegare la scarsa copertura della specie guida (da 1 a 20%) e l'abbondanza quantitativa e qualitativa di specie sciafile.

Questo aggruppamento è stato descritto anche per le coste catalane (BALLESTEROS, 1992); in quest'area, il *Cystoseiretum zosteroidis* è presente ad un livello batimetrico superiore (-16/-18 m), la specie guida presenta maggiori valori di copertura.

Nel Mare Egeo e in maniera impoverita anche nel Mar Jonio (orientale) e nel Mare Adriatico (medio e basso) *C. zosteroides* è vicariata da *C. corniculata* che si afferma in ambienti con caratteristiche ecologiche simili a quelle in cui si sviluppa il *Cystoseiretum zosteroidis*.

**Cystoseiretum zosteroidis subass. Laminarietosum rodriguezii  
Giaccone 1973**

Lectotipo: ril. 1, unica tabella in Giaccone 1967.

4 ril. dell'A., loc.: Banco Apollo (Ustica); data: 1968; sup. ril. m<sup>2</sup>: 100; pend. (%): da 5 a 30; esp.: varia; prof. m: da -42 a -70.

Specie differenziale: *Laminaria rodriguezii*.

Questa subassociazione descritta in Giaccone e Bruni (1973) si afferma in biotopi al di sotto dei 40 metri di profondità con scarsa luminosità e in presenza di correnti di fondo di direzione costante (GIACCONE, 1967). Il corteo floristico di questa subassociazione è uguale a quello del *Cystoseiretum zosteroidis*.

**Cystoseiretum usneoidis Giaccone 1972**

Lectotipo: ril. 6/22, tab. II.

Tab. II: 18 ril. dell'A., loc.: Sicilia e Mare di Alboran; data: 1970/71; sup. ril. m<sup>2</sup>: da 50 a 200; pend.: varia; esp.: varia; prof. m: da -15 a -70.

Car. Ass.: *Cystoseira usneoides*, *Laminaria ochroleuca*, *Phyllariopsis purpurascens* (come *Phyllaria purpurascens*), *Ulva olivascens*, *Callophyllis laciniata*, *Phyllophora heredia*.

Questa associazione descritta da Giaccone (1972), si afferma in aree limitate del Mediterraneo (Mare di Alboran, Stretto di Gibilterra e Stretto di Messina). L'area geografica dell'Atlantico orientale ospita la stessa associazione, ma ad una profondità inferiore (10-15 m) di quella del Mediterraneo. Le condizioni ambientali che determinano l'affermarsi dell'associazione sono: correnti intense di tipo pulsante; l'esistenza di una accentuata omotermia; ricchezza di sali nutritivi. L'intensità luminosa è compresa da 1 e 0,05% di quella incidente sulla superficie.

**Cystoseiretum usneoidis subass. Laminarietosum ochroleucae  
Giaccone subass. nov.**

Olotipo: ril. 13/29, tab. II in Giaccone 1972.

Tab. II: 18 ril. dell'A., loc.: Sicilia e Mare di Alboran; data: 1970/71; sup. ril. m<sup>2</sup>: da 50 a 200; pend.: varia; esp.: varia; prof. m: da -15 a -70.

Specie differenziali: *Laminaria ochroleuca*, *Lithothamnion philippi*.

Quest'aggruppamento si afferma in biotopi (Stretto di Messina, Mare di Alboran) più profondi (50-70 m di profondità) caratterizzati dalla pre-

senza di forti correnti pulsanti (GIACCONE, 1969). In queste condizioni *Cystoseira usneoides* assume un ruolo secondario mentre *L. ochroleuca* costituisce l'elemento dominante dello strato elevato, con il sottostrato prevalentemente costituito da *Lithothamnion philippi*. Il popolamento a *L. ochroleuca*, descritto come facies (GIACCONE, 1969), sembra individuare una subassociazione autonoma che viene qui descritta considerando Olotipo il rilievo 13/29 della tabella II in Giaccone 1972. In questa tabella, che riporta i rilievi del *Cystoseiretum usneoidis*, sono presenti alcuni rilievi in cui *L. ochroleuca* assume significativi valori di copertura.

#### **Cystoseiretum dubiae Furnari, Scammacca, Cormaci e Battiato 1977**

Lectotipo: ril. 111, tab. 1.

Tab. I: 113 ril. degli A. di cui 10 relativi l'Associazione, loc.: Catania; data: 1974/76; sup. ril. cm<sup>2</sup>: da 400 a 8400; pend.: varia; esp.: varia; prof. m: da -25 a -40.

Car. Ass.: *Cystoseira dubia*, *Nitophyllum tristromaticum*, *Kallymenia patens*.

Questo aggruppamento è stato descritto, come "popolamento a *C. dubia*", per le coste della Sicilia orientale (Isola Lachea, Catania), in presenza di correnti periodiche e unidirezionali e forte sedimentazione (FURNARI *et al.*, 1977).

Il *Cystoseiretum dubiae* si sviluppa intorno ai 40 metri di profondità ed è caratterizzato da discreta copertura della specie guida, soprattutto nei mesi estivi, e da *Kallymenia patens* e *Nitophyllum tristromaticum* che vengono pertanto considerate specie caratteristiche. Gli Autori riportano una tabella con 113 rilievi, quelli relativi al *Cystoseiretum dubiae* vanno dal 103 al 113.

#### **Syntaxa di Ordine superiore: substrato duro**

La vegetazione fotofila sui substrati rocciosi del Mediterraneo è stata inquadrata da Molinier (1958) in un Ordine *Cystoseiretalia*, in una Alleanza *Cystoseirion* e in due Associazioni *Cystoseiretum strictae* e *Cystoseiretum crinitae*. L'Ordine *Cystoseiretalia* includeva esclusivamente gli aggruppamenti dell' infralitorale superiore.

Giaccone (1965) introdusse la Classe *Cystoseiretea* Giaccone 1965 che comprende i popolamenti bentonici su substrato duro o su sabbia gros-

solana mista a ghiaia, caratterizzati da una vegetazione stratificata con alghe brune generalmente in strato elevato.

Successivamente Giaccone, in Giaccone & Bruni (1973), ha ampliato le caratteristiche ecologiche dell'ordine *Cystoseiretalia* Molinier 1958 includendo in esso tutte le associazioni fotofile dell'infralitorale e del circalitorale. Inoltre Giaccone propose due nuove Alleanze: *Sargassion vulgaris* Giaccone 1973 e *Sargassion hornschurchii* Giaccone 1973 (in GIACCONE & BRUNI, 1973). Nella prima di queste due Alleanze incluse, oltre alle due Associazioni di Molinier, anche il *Cystoseiretum sauvageauanae* Giaccone 1973 e nella seconda Alleanza il *Cystoseiretum spinosae* Giaccone 1973, il *Cystoseiretum zosteroidis* Giaccone 1973 ed il *Cystoseiretum usneoidis* Giaccone 1972.

Qui riteniamo valido il *Cystoseirion crinitae* Molinier 1958, e quindi il *Cystoseiretum sauvageauanae* viene incluso in questa Alleanza. Il *Sargassion vulgaris* diviene dunque sinonimo posteriore dell'Alleanza di Molinier.

Pertanto, la vegetazione marina dell'infralitorale e del circalitorale su substrato roccioso è inquadrata fitosociologicamente secondo il seguente schema:

#### **Classe Cystoseiretea Giaccone 1965<sup>1</sup>**

Tipo nomenclaturale: *Cystoseiretalia* Molinier emend. Giaccone 1994.  
Car. Classe: *Jania rubens*, *Lithophyllum incrustans*, *Padina pavonica*, *Dasycladus vermicularis*, *Dilophus fasciola* v. *repens*, *Laurencia obtusa*, *Acetabularia acetabulum* (come *A. mediterranea*), *Pseudolithoderma adriaticum* (come *Lithoderma adriaticum*), *Erythrocytis montagnei* (come *Ricardia montagnei*), *Amphiroa rigida*, *Liagora viscida*.

#### **Ordine Cystoseiretalia Molinier 1958 emend. Giaccone 1994**

Tipo nomenclaturale: *Cystoseirion crinitae* Molinier 1958.  
Car. Ord.: *Jania rubens*, *Lithophyllum incrustans*, *Padina pavonica*, *Dasycladus vermicularis*, *Dilophus fasciola* v. *repens*, *Laurencia obtusa*, *Acetabularia acetabulum* (come *A. mediterranea*), *Pseudolithoderma adriaticum* (come *Lithoderma adriaticum*),

---

<sup>1</sup> In questa Classe vengono incluse alcuni syntaxa della regione Lusitano-Senegalese (Gil-Rodriguez & De La Torre W.W, 1980; Barbara, 1993).

*Erythrocytis montagnei* (come *Ricardia montagnei*), *Amphiroa rigida*, *Liagora viscida*.

Giaccone (1973), inserendo nell'ordine *Cystoseiretalia* Molinier 1958 gli aggruppamenti dell'infralitorale inferiore, ha di fatto emendato questo Syntaxon, cambiandone i caratteri ecologici; l'Autore convalida qui l'emendamento ai sensi del C.N.F.

#### **Alleanza *Cystoseirion crinitae* Molinier 1958**

Den orig.: *Cystoseirion* Molinier 1958.

Tipo nomenclaturale: *Cystoseiretum crinitae* Molinier 1958.

Car. All.: *Jania rubens*, *Lithophyllum incrustans*, *Padina pavonica*, *Dasycladus vermicularis*, *Dilophus fasciola* v. *repens*, *Laurencia obtusa*, *Acetabularia acetabulum* (come *A. mediterranea*), *Pseudolithoderma adriaticum* (come *Lithoderma adriaticum*), *Erythrocytis montagnei* (come *Ricardia montagnei*), *Amphiroa rigida*, *Liagora viscida*.

Comprende le Associazioni vegetali dell'infralitorale superiore (*Cystoseiretum strictae*, *Dasycladetum vermicularis*, *Sargassetum vulgare*, *Cystoseiretum crinitae*, *Cystoseiretum sauvageauanae*, *Cystoseiretum barbatae*, *Trichosoletum myurae*, *Herposiphonio-Coralinetum elongatae*). Quest'Alleanza è caratterizzata da un idrodinamismo di tipo multidirezionale (fino ad una profondità di circa 2,5 h) e bidirezionale pendolare con forti oscillazioni; l'intensità luminosa compresa tra il 60% e 15% di quella incidente sulla superficie dell'acqua (GIACCONE & BRUNI, 1973).

#### **Alleanza *Sargassion hornschurchii* Giaccone 1973**

Tipo nomenclaturale: *Cystoseiretum spinosae* Giaccone 1973.

Specie caratteristiche: *Sargassum hornschurchii*, *Codium bursa*, *Spatoglossum solieri*, *Zanardinia prototypus*, *Zonaria tournefortii*.

L'Alleanza comprende i Cistoseireti dell'infralitorale inferiore e quelli del circolitorale (*Cystoseiretum spinosae*, *Cystoseiretum zosteroidis*, *Cystoseiretum usneoidis*, *Cystoseiretum dubiae*). È caratterizzata da idrodinamismo unidirezionale fluente. L'intensità luminosa è compresa tra il 20% e 0,01% di quella incidente alla superficie, la temperatura oscilla mediamente tra 14°C e 16°C.

È da rilevare che *Halimeda tuna*, considerata dall'Autore come specie caratteristica, è una specie presente soprattutto in biotopi prettamente sciafili tanto da essere considerata caratteristica di Associazioni sciafile (GIACCONE, 1965).

### **La vegetazione ad Angiosperme**

#### *La prateria a Posidonia oceanica.*

La prateria a *Posidonia oceanica* caratterizza il piano infralitorale su substrato mobile. Si tratta di un popolamento estremamente complesso che è stato oggetto di numerosi studi.

Da un punto di vista vegetazionale, all'interno del Posidonieto si distinguono diversi aggruppamenti. Moliner (1958) distingue la biocenosi relativa alle foglie della *Posidonia* (*Posidonietum oceanicae*) e la biocenosi sciafila relativa ai rizomi (*Udoteo-Peyssonnelietum*). Successivamente Boudouresque (1971) riprende gli aggruppamenti descritti da Moliner (1958) anche se egli denomina *Posidonietum oceanicae* esclusivamente l'aggruppamento di alghe epifite della fronda. Uno studio vegetazionale specifico sulla flora epifita si deve a Van der Ben (1971).

#### **Posidonietum oceanicae Molinier 1958**

Lectotipo: ril. 1, tab. VIII.

Tab. VII: 3 ril.dell' A., loc.: Cap Corse; data: 1958; sup. ril. m<sup>2</sup>: 1; pend.: varia; esp.: varia; prof. m: da -5 a -27.

Car. Ass.: *Posidonia oceanica*.

In questo aggruppamento, descritto come biocenosi, Molinier (1958) individua due elementi fondamentali: la *Posidonia oceanica* e la componente faunistica che costituiscono, secondo l'Autore, le specie caratteristiche della biocenosi. L'Autore segnala inoltre la presenza sulle foglie di *Posidonia* di numerose "Melobesie incrostanti" non determinate.

Nonostante le numerose specie animali presenti, la descrizione dell'aggruppamento fornita dall'Autore è estremamente esauriente e rispecchia fedelmente la fisionomia del popolamento.

Pertanto riteniamo di trasformare questa biocenosi in Associazione vegetale non prendendo in considerazione la componente animale e mantenendo come unica specie caratteristica *Posidonia oceanica*. La presenza

di un'unica specie caratteristica è un criterio omogeneo a quello adottato da Pignatti (1953) per gli altri aggruppamenti ad Angiosperme marine.

Quest'associazione si afferma sui substrati dell'infralitorale caratterizzati da sabbie grossolane e da ottima ossidazione; si sviluppa in maniera ottimale tra 10 e 20 metri di profondità (MAZZELLA *et al.*, 1986).

#### **Myrionemo-Giraudietum sphacelarioidis Van der Ben 1971**

Lectotipo: ril. BO, tab. II.

Tab. II: 29 ril. dell'A., loc.: Coste francesi; data: 1971; sup. ril. cm<sup>2</sup>: da 12 a 60; pend.: varia; esp.: varia; prof. m: da -0.5 a -35.

Car. Ass.: *Myrionema orbiculare*, *Giraudia sphacelarioides*, *Cladosiphon cylindricus*, *C. irregularis*, *Myractula gracilis*, *Chondria mairei*, *Spermothamnion flabellatum* f. *bisporum*.

L'insieme delle specie epifite della fronda di *Posidonia* è stato considerato da diversi Autori (BOUDOURESQUE 1971, VAN DER BEN 1971, AUGIER & BOUDOURESQUE 1975) come un aggruppamento distinto. Van der Ben (1971) ha effettuato uno studio specifico sulle specie epifite delle foglie di *Posidonia oceanica* delle coste francesi, identificando l'aggruppamento a *Myrionema orbiculare* e *Giraudia sphacelarioides*; la descrizione di Van der Ben accompagnata da una tabella fitosociologica esauriente rende questo aggruppamento valido come Associazione vegetale che viene denominata *Myrionemo-Giraudietum sphacelarioidis* Van der Ben 1971.

L'Autore indica come specie caratteristiche: *Myrionema orbiculare*, *Giraudia sphacelarioides*, *Cladosiphon cylindricus*, *C. irregularis*, *Myractula gracilis*, *Chondria mairei* e *Spermothamnion flabellatum* f. *bisporum*.

La presenza di queste specie sulle fronde di *Posidonia* è stata segnalata da altri autori (MOLINIER 1958, BOUDOURESQUE 1971, AUGIER & BOUDOURESQUE 1975); ciò testimonia la costanza di questo aggruppamento vegetale. Tuttavia questo Aggruppamento non può essere considerato esclusivo delle foglie di *Posidonia*; in maniera impoverita infatti è presente sia sulle foglie di altre Angiosperme marine che sulla fronda di *Cistoseira* dell'infralitorale.

### **Cymodoceetum nodosae Giaccone e Pignatti 1967**

Lectotipo: ril. 71, tab. 6.

Tab. 6: 14 ril. degli A. di cui 7 relativi all'Associazione, loc.: Golfo di Trieste; data: 1967; sup. ril. m<sup>2</sup>: 100; pend.: varia; esp.: varia; prof. m: da -0.3 a -12.

Car. Ass.: *Cymodocea nodosa*.

E' stata descritta dagli Autori (GIACCONE & PIGNATTI, 1967) per il Golfo di Trieste, dove la specie generalmente vicaria totalmente le praterie a *Posidonia oceanica*. Questa associazione, che nel Golfo di Trieste ha il suo limite inferiore a 6-7 metri di profondità, nel resto del Mediterraneo si spinge anche a 30-35 metri nell'infralitorale inferiore. Si afferma su sedimenti di sabbie con prevalenza di elementi fini scarsamente ossidati (sabbie fini ben calibrate e sabbie fangose in ambiente calmo).

Gli Autori, sebbene non riportino in tabella in modo esplicito specie caratteristiche, indicano nel testo delle alghe macroscopiche osservate in questo popolamento (*Gracilaria confervoides* auct., *Polysiphonia subtilissima*).

### **Zosteretum marinae Pignatti 1953**

Neotipo: ril. 1, tab. II in Simonetti 1973.

Tab. II: 22 ril. in Simonetti, di cui 3 relativi all'Associazione, loc.: Golfo di Trieste; data: 1967; pend.: varia; esp.: varia; prof. m: da -0.5 a -1.

Car. Ass.: *Zostera marina*.

Quest'associazione descritta da Pignatti (1953), occupa i fondi marini con sabbia fine mista a fango poco ossidati dell'Infralitorale superiore, in biotopi soggetti ad apporti di acque dolci e quindi con acque fresche e dissalate (22-37 ‰).

Si tratta di una Associazione monospecifica di cui Pignatti riporta una tabella sintetica di 10 rilievi con due indici (il primo indica la copertura % ed il secondo la classe di presenza).

Trattandosi di una tabella di presenza non è possibile indicare l'olotipo. Pertanto indichiamo il neotipo nel ril. n. 1 della tab. 2 in Simonetti (1973) con unica specie caratteristica *Zostera marina*. In questo rilievo, così come negli altri relativi all'associazione (dal 1 al 3), sono presenti anche numerose specie algali. Si tratta, nella maggior parte dei casi, di

specie ubiquiste o comunque ampiamente distribuite in altre Associazioni sia algali che di altre Angiosperme marine.

### **Zosteretum noltii Pignatti 1953**

Den. orig.: *Zosteretum nanae* Pignatti 1953.

Neotipo: ril. 4, tab. 2 in Simonetti 1973.

Tab. 2: 14 ril. in Simonetti, di cui 2 relativi all'Associazione, loc.: Golfo di Trieste; data: 1967; pend.: varia; esp.: varia; prof. m: 1.

Car. Ass.: *Zostera noltii* (come *Z. nana*)

Questa Associazione predilige le velme e le paludi delle lagune caratterizzate da sedimenti fini in cui sono presenti processi riduttivi. La specie caratteristica è *Zostera noltii*, specie spiccatamente eurialina a ripartizione mesolitorale ed infralitorale superiore con fondali fangosi.

Si tratta di una Associazione monospecifica di cui Pignatti (1953) riporta una tabella sintetica di 10 rilievi con due indici (il primo indica la copertura % ed il secondo la classe di presenza).

Trattandosi di una tabella di presenza non è possibile indicare l'olotipo; pertanto indichiamo il neotipo nel ril. 4 della tab. 2 in Simonetti 1973 con unica specie caratteristica *Zostera noltii*. In questo rilievo, così come negli altri relativi all'associazione (ril. 4 e 5), sono presenti anche numerose specie algali. Si tratta, nella maggior parte dei casi, di specie ubiquiste o comunque ampiamente distribuite in altre Associazioni sia algali che di altre Angiosperme marine.

### **Tanatho-Posidonietum oceanicae Augier e Boudouresque 1975 nom. dub.**

Questa Associazione non può essere considerata validamente descritta poichè la tabella non è impostata secondo la metodologia fitosociologica, ma secondo il sistema dei gruppi ecologici.

### **Halophiletum stipulaceae Giaccone 1968 nom. nud.**

Giaccone (1968b) segnala il ritrovamento di *Halophila stipulacea*, ma non descrive l'Associazione vegetale, riportata con tale denominazione da Meinesz *et al.* (1983).

**Giraudio- *Zosteretum noltii* Boudouresque, Belsher & Marcot-Coqueugniot 1977 nom. dub.**

L'Associazione non è stata descritta fitosociologicamente ma secondo i gruppi ecologici.

**Syntaxa di Ordine superiore: substrato mobile**

La vegetazione ad Angiosperme marine è stata oggetto di studio e di inquadramento fitosociologico da parte di numerosi autori. Braun-Blanquet (1931) inserisce nell'Ordine *Potametalia* Koch 1926 due Alleanze: *Posidonion* Braun-Blanquet 1931 e *Ruppion maritimae* Braun-Blanquet 1931. Nella prima Alleanza inquadra l'associazione a *Posidonia* e a *Cymodocea*, mentre nella seconda inserisce l'associazione a *Ruppia* e a *Zannichellia pedicellata* e la subassociazione a *Zostera noltii*.

Béguinot (1941) introdusse l'Ordine *Zosteretalia* per la vegetazione marina ad Angiosperme.

Braun-Blanquet e Tüxen (1943) modificano lo schema di Braun-Blanquet (1931) introducendo l'Alleanza *Zosterion* Braun-Blanquet & Tüxen 1943 al posto dell'alleanza *Posidonion*; essi inquadrano questa nuova Alleanza nell'Ordine *Zosteretalia* Béguinot 1941; questo viene inquadrato nella Classe *Potametea* Braun-Blanquet & Tüxen 1943 che comprende sia le associazioni di pleustofite, che quelle delle aptofite e delle rizofite in acque salmastre e salate.

Pignatti (1953) inquadra la vegetazione marina ad Angiosperme nella Classe *Zosteretea* Pignatti 1953. Essa, secondo l'Autore comprende la "vegetazione fanerogamica sommersa ed affiorante a bassa marea, delle acque salse". In essa Pignatti inquadra l'Ordine *Zosteretalia* Béguinot 1941 e l'Alleanza *Zosterion* Braun-Blanquet e Tüxen 1943.

Tutte le Associazioni ad Angiosperme marine (*Posidonietum oceanicae*, *Zosteretum marinae*, *Zosteretum noltii*, *Cymodoceetum nodosae*) vengono pertanto inserite in questa Alleanza. L'Associazione *Myriomonema-Giraudietum sphacelarioidis* si inquadra, invece, nell'Alleanza *Cystoseirion crinitae*.

La vegetazione marina dell'infralitorale su substrato mobile è inquadrata fitosociologicamente secondo il seguente schema:

**Classe Zosteretea Pignatti 1953**

Tipo nomenclaturale: *Zosteretalia* Beguinot 1941.

Car. Classe: *Zostera noltii*.

**Ord. Zosteretalia Bèguinot 1941**

Sinonimo: *Zosteretalia* Braun-Blanquet & Tüxen 1943.

Tipo nomenclaturale: *Zosterion* Braun-Blanquet e Tüxen 1943.

Car. Ord.: *Zostera noltii*.

**All. Zosterion Braun-Blanquet & Tüxen 1943**

Tipo nomenclaturale: *Zosteretum noltii* Pignatti 1953.

Car. All.: *Zostera noltii*.

**La vegetazione lagunare**

La vegetazione di pleustofite secondarie con alghe marine acropleustofite e bentopleustofite comprende le seguenti associazioni:

**Chaetomorpha-Valonietum aegagropilae Giaccone 1974**

Lectotipo: ril. 17/10, tab. 11.2.

Tab. 11.2: 31 ril. dell'A. di cui 20 relativi all'Associazione, loc.: alto Adriatico; data: 1975/76; sup. ril. m<sup>2</sup>: da 1 a 9; pend.: varia; esp.: varia; prof. m: da - 0,6 a -1.

Car. Ass.: *Valonia aegagropila*, *Chaetomorpha linum*.

Le specie formano egagropili sferoidali che si aggregano formando masse in aree soggette a correnti di fondo negli stagni e lagune dei vari settori del Mediterraneo.

**Gracilarietum verrucosae Giaccone 1974**

Lectotipo: ril. 5/2, Tab. 11.2.

Tab. 11.2: 18 ril. dell'A. di cui 4 relativi all'Associazione, loc.: alto Adriatico; data: 1975/76; sup. ril. m<sup>2</sup>: da 1 a 9; pend.: varia; esp.: varia; prof. m: da - 0,6 a -1.

Car. Ass.: *Gracilaria verrucosa*.

I talli di *Gracilaria verrucosa* formano grovigli di filamenti che, in alcuni punti si accumulano con uno spessore di oltre 50 cm. Questa Asso-

ciazione si sviluppa in lagune in comunicazione con il mare e soggette ad apporto di acque dolci, ricche di nutrienti (GIACCONE, 1974).

**Cladophoro-Rytiphloetum tinctoriae Calvo, Giaccone & Ragonese 1982 nom. nud.**

Questa Associazione non può essere considerata valida poichè gli Autori (CALVO *et al.*, 1982) non indicano, nè direttamente nè indirettamente, il rilievo tipo (art. 5 del C.N.F.).

Questo Aggruppamento vegetale viene qui ridescritto e denominato:

**Cladophoro-Rytiphloetum tinctoriae Giaccone ass. nov.**

Olotipo: ril. 7/1, Tab. 1.

Tab. 1: 33 ril. in Calvo, Giaccone & Ragonese 1982, loc.: Stagnone di Marsala (TP); data: 1980/81; sup. ril. m<sup>2</sup>: da 1 a 10; pend.: varia; esp.: varia; prof. cm: 20 a 160.

Car. Ass.: *Cladophora echinus*, *Rytiphloea tinctoria*.

Si tratta di un'Associazione che forma popolamenti puri che si trovano su fondali sabbiosi; è stata tuttavia riscontrata come sottostrato anche nelle associazioni a rizofite e aptofite.

Queste associazioni marine non sono state dai loro autori inquadrare in unità fitosociologiche di ordine superiore. Si sviluppano nell'infralitorale superiore alto degli ambienti lagunari in comunicazione con il mare; pertanto si propone qui di inquadrare queste associazioni durevoli degli ambienti lagunari nella Classe *Cystoseiretea* Giaccone 1965, nell'Ordine *Cystoseiretalia* Molinier 1958 *emend.* Giaccone 1994 e nell'Alleanza *Cystoseirion crinitae* Molinier 1958.

Nelle tabelle fitosociologiche citate, infatti, si ritrovano alcune specie eurivalenti inquadrabili negli Syntaxa superiori relativi all'infralitorale superiore.

A queste specie spesso si associano come acropleustofite in primavera consorzi galleggianti di *Cladophorales*, di *Ceramiales* ed in autunno di *Nostocales*. Forme bentopleustofite appartengono anche alle *Melobesie* libere, mentre tra le alghe rizofitiche possono avere coperture significative *Dasycladus vermicularis* e *Caulerpa prolifera*.

Per gli ambienti lagunari, in letteratura, sono state descritte altre due Associazioni caratterizzate da *Lamprothamnium papillosum* e *Ruppia spiralis*. La prima specie è dominante nel *Lamprothamnetum papulosi* Corillion 1957 e si afferma su fondali sabbiosi in ambienti lagunari condizionati da apporto di acque dolci (FERRARI *et al.*, 1972; CALVO *et al.*, 1982). L'Associazione *Ruppium spiralis* Iversen 1936 si afferma ad una profondità compresa tra 20 e 150 cm su fondali con predominanza di limo in ambienti salmastri (GIACCONE, 1974).

L'Associazione *Lamprothamnetum papulosi* è inquadrata nell'Ordine *Charetalia* Sauer 1937 e nell'Alleanza *Halo-Charion* Krausch 1964, mentre l'associazione *Ruppium spiralis* nell'Ordine *Ruppialia* (Tüxen 1960) Den Hartog & Segal 1964 e nell'Alleanza *Ruppion maritimae* (Braun-Blanquet 1931) Den Hartog & Segal 1964.

### La vegetazione tionitrofila

La vegetazione fotofila di substrato duro nell'infralitorale superiore in condizioni di alterazione ambientale ed in particolare di inquinamento organico, viene vicariata da associazioni durevoli con dominanza di specie opportuniste ed in particolare di *Ulvaes*.

Questi aggruppamenti sostituiscono le associazioni climaciche dell'Alleanza *Cystoseiron crinitae* Molinier 1958 e sono, quindi, da considerarsi dal punto di vista dinamico come stadi di regressione della serie evolutiva dell'Ordine *Cystoseiretalia* Molinier 1958. Le specie del genere *Cystoseira*, infatti, costituiscono un fattore biotico fondamentale per la composizione e la strutturazione delle associazioni climaciche. Le specie opportuniste delle associazioni durevoli, infatti, regrediscono qualora vengano riequilibrati in un biotopo i fattori edafici e la serie evolutiva dei Cistoseireti riprende il suo ciclo fino a stabilizzarsi con la maturazione dell'Associazione climax.

### Ulvetum rigidae Berner 1931

Den. orig.: *Ulvacetum* Berner 1931.

Olotipo: tabella sintetica, tab. I.

Tab I: tabella sintetica dell'A., loc.: Golfo di Marsiglia; data: 1930; pend.: varia; esp.: varia; prof. cm: da -50 a -150.

Car. Ass.: *Enteromorpha linza*, *Pterosiphonia parasitica*.

Questa Associazione si sviluppa in condizioni di acqua molto calma, inquinata e diluita in maniera discontinua, con temperatura stagionalmente elevata e luminosità intensa. Si afferma su substrato compatto nella frangia infralitorale o in ambienti di pozza ed in insenature protette. Si tratta di una Associazione povera in specie e ricca di individui (BERNER, 1931).

L'Autore inserisce *Ulva lactuca* tra la specie caratteristiche di questo Aggruppamento; tuttavia, la presenza in Mediterraneo di questa specie deve essere confermata (GALLARDO *et al.*, 1993). Pertanto, come proposto da Boudouresque *et al.* (1977) *Ulva lactuca auct.* è da riferire a *Ulva rigida*, che consideriamo come caratteristica di Ordine fitosociologico superiore.

#### **Pterocladio-Ulvetum rigidae Molinier 1958**

Den. orig.: *Pterocladio-Ulvetum* Molinier 1958.

Lectotipo: ril. 4/68, tab. VII.

Tab. VII : 6 ril. dell'A., loc.: Cap Corse (Corsica); data: 1958; sup. ril. cm<sup>2</sup>: 625; pend. (%): da 0 a 50; esp.: varia; prof. cm: da -5 a -50.

Car. ass.: *Pterocladia capillacea* (come *P. pinnata*), *Colpomenia sinuosa*, *Gigartina acicularis*, *Nitophyllum punctatum*.

Le condizioni in cui si afferma questa associazione sono simili a quelle descritte per l'Associazione precedente, in biotopi con una minore intensità luminosa. Tuttavia l'aggruppamento descritto da Molinier è maggiormente strutturato e caratterizzato da: *Pterocladia capillacea* (come *P. pinnata*), *Colpomenia sinuosa*, *Gigartina acicularis*, *Nitophyllum punctatum* e *Ulva lactuca auct.* Quest'ultima specie, così come quella di Berner, è probabilmente da riferire a *Ulva rigida* (BOUDOURESQUE *et al.*, 1977).

Geraci (1990) ha studiato questo Aggruppamento effettuando rilevamenti mensili che hanno messo in evidenza anche il periodismo stagionale e l'estrema eterogeneità dell'aggruppamento.

L'associazione definita da Molinier (1958) mostra un corteo floristico differente da quello dell'*Ulvetum rigidae* Berner. Un paragone tra le tabelle di queste due Associazioni mostra quindi che si tratta di aggruppamenti differenti in cui l'*Ulva rigida* rappresenta l'unico elemento comune in presenza di alterazione ambientale. Pertanto riteniamo *Ulva rigida* caratteristica di Syntaxa di ordine superiore.

### **Dictyopteretum polypodioidis Berner 1931**

Den. orig.: *Haliseretum* Berner 1931.

Olotipo: tabella sintetica, tab. II.

Tab II: tabella sintetica dell'A., loc.: Marsiglia; data: 1930; pend. (%): varia; esp.: varia; prof. cm: da -30 a -80.

Specie caratteristiche: *Dictyopteris polypodioides* (come *Haliseris polypodioides*).

L'Associazione si afferma nei primi metri dell'infralitorale in stazioni con luminosità e idrodinamismo ridotti; queste condizioni non permettono l'affermarsi di Aggruppamenti vegetali più complessi e *Dictyopteris polypodioides* assume un ruolo predominante.

### **Ceramietum rubri Berner 1931**

Den. orig.: *Ceramietum* Berner 1931.

Olotipo: tabella sintetica, tab. V.

Tab V: tabella sintetica dell'A., loc.: Marsiglia; data: 1930; pend. (%): varia; esp.: varia; prof. cm: frangia.

Specie caratteristiche: *Ceramium rubrum*.

Si afferma a poca profondità in biotopi con idrodinamismo e luminosità ridotti con apporto di acqua dolce. Il pieno sviluppo di questa Associazione si ha in primavera.

### **Corallinetum officinalis Berner 1931**

Den. orig.: *Corallinetum* Berner 1931.

Olotipo: tabella sintetica, tab. III.

Tab. III: tabella sintetica dell'A., loc.: Marsiglia; data: 1930; pend. (%): varia; esp.: varia; prof. cm: frangia.

Specie caratteristiche: *Corallina officinalis*.

Si afferma in biotopi con idrodinamismo elevato, in condizioni di luminosità elevata e con apporto di acqua dolce.

### **Syntaxa di ordine superiore: vegetazione tionitrofila**

Il primo a inquadrare le associazioni tionitrofile da un punto di vista fitosociologico fu Berner (1931). Questo ricercatore definisce un'Alleanza

*Ulvion* nella quale inserisce quattro aggruppamenti: *Ulvacetum*, *Haliseretum*, *Corallinetum* e *Ceramietum*.

Più tardi Molinier (1958) creò l'Ordine *Ulvetalia* nel quale inquadrò l'*Ulvion* Berner 1931 indicandone le specie caratteristiche. In questa Alleanza inserì lo *Pterocladio-Ulvetum* Molinier 1958 considerando tale associazione un sinonimo *pro parte* dell'*Ulvacetum* Berner 1931.

### **Ulvetalia Molinier 1958**

Tipo nomenclaturale: *Ulvion rigidae* Berner 1931.

Car. Ord.: *Ulva rigida*, *Spermothamnion irregulare*, *Gymnogongrus griffithsiae*.

### **Ulvion rigidae Berner 1931**

Den. orig.: *Ulvion* Berner 1931.

Tipo nomenclaturale: *Ulvetum rigidae* Berner 1931.

Car. All.: *Ulva rigida*, *Spermothamnion irregulare*, *Gymnogongrus griffithsiae*.

Dall'esame comparato delle tabelle riportate dagli Autori che hanno studiato questa vegetazione (BERNER, 1931; MOLINIER, 1958; RIZZI-LONGO & GIACCONE, 1974; GERACI, 1990) riteniamo che *U. rigida* debba essere considerata come specie caratteristica di Alleanza e di Ordine.

### **CONCLUSIONI**

La vegetazione fotofila dell'infralitorale e quella dello strato elevato del circalitorale, è stata studiata con metodologia fitosociologica riconducibile alla scuola sigmatista.

In questo lavoro, quindi, è stato possibile aggiornare i Syntaxa introdotti con questa metodologia per la descrizione del manto vegetale degli ambienti salati e salmastri del bacino biogeografico del Mediterraneo. Non abbiamo ritenuto di validare gli aggruppamenti vegetali descritti con altri metodi e in particolare con quello dei "gruppi ecologici" poichè non assimilabili alla "associazione", unità di base in fitosociologia. La metodologia sigmatista, infatti, ha alla base la fedeltà statistica di specie esclusive o preferenziali in una tabella, che rappresenta la ripetitività delle fitocenosi nel manto vegetale. L'altra metodologia si basa, invece, sulla dominanza di un "gruppo ecologico", in una combinazione originale di gruppi ecologici.

La vegetazione fotofila del Mediterraneo è rappresentata essenzialmente dal succedersi, nello spazio verticale, di aggruppamenti con dominanza, in strato elevato, di *Fucales* e *Laminariales*. Le varie specie del genere *Cystoseira* con il loro portamento (monopodiale, simpodiale, eretto, reptante), modificano fortemente i fattori abiotici (luce, idrodinamismo) e condizionano per via allelopatica sia la composizione che la struttura del manto vegetale, nei piani e negli orizzonti dell'ambiente sommerso del sistema fitale. Queste considerazioni, basate sul rilevamento della vegetazione, rendono valido l'inquadramento di tutta la vegetazione fotofila dell'infralitorale e del circolitorale in una Classe *Cystoseiretea*.

La vegetazione tionitrofila, inoltre, è condizionata dal prevalere di fattori edafici su quelli climatici. Pertanto gli aggruppamenti vegetali introdotti dai vari Autori sono da considerare Associazioni durevoli, appartenenti alla Classe *Cystoseiretea*, verso cui le Associazioni evolvono quando viene a cessare la prevalenza dei fattori edafici (es.: acque inquinate) su quelli climatici.

Più articolato si presenta, invece, l'inquadramento della vegetazione delle lagune costiere salmastre. In effetti la vegetazione caratterizzata da specie marine che sopportano l'ambiente lagunare, è da inquadrare tra gli aggruppamenti della Classe *Cystoseiretea*. Gli aggruppamenti lagunari caratterizzati, invece, da specie di acqua dolce che tollerano acque salmastre (specie dei generi *Ruppia*, *Lamprothamnion*) sono inquadrati in Classi (*Charetea*, *Ruppiaetea*) che raggruppano associazioni diffuse nelle acque interne. Di queste ultime citiamo solo le due più diffuse negli stagni e nelle lagune costiere del Mediterraneo.

I nuovi Syntaxa sono stati descritti per esigenze di validazione di Associazioni largamente diffuse e frequentemente rilevate in Mediterraneo, ma viziate nella loro descrizione da carenze di varia natura. L'aggiornamento della gerarchizzazione dei Syntaxa riconosciuti validi o validati costituisce uno stimolante strumento di ricerca ed un valido ausilio per la cartografia della vegetazione marina.

Concludendo questo secondo contributo sulla vegetazione marina fotofila del sistema fitale del Mediterraneo, pensiamo di avere reso disponibile, per coloro che studiano la vegetazione sommersa, un ricco patrimonio di ricerca altrimenti inutilizzabile poichè estremamente disperso. Con il terzo contributo sulle vegetazione sciafila pensiamo di ultimare questa disamina critica degli studi di fitosociologia marina realizzati in Mediterraneo con la metodologia sigmatista.

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE ENTITÀ SINTASSONOMICHE  
AGGIORNATE

CLASSE: CYSTOSEIRETEA Giaccone 1965

Car. Class.: *Jania rubens*

*Lithophyllum incrustans*

*Padina pavonica*

*Dasycladus vermicularis*

*Dilophus fasciola* v. *repens*

*Laurencia obtusa*

*Acetabularia acetabulum*

*Pseudolithoderma adriaticum*

*Erythrocytis montagnei*

*Amphiroa rigida*

*Liagora viscida*

ORDINE: CYSTOSEIRETALIA Molinier 1958 *emend.* Giaccone 1994

Car. Ord.: *Jania rubens*

*Lithophyllum incrustans*

*Padina pavonica*

*Dasycladus vermicularis*

*Dilophus fasciola* v. *repens*

*Laurencia obtusa*

*Acetabularia acetabulum*

*Pseudolithoderma adriaticum*

*Erythrocytis montagnei*

*Amphiroa rigida*

*Liagora viscida*

All. *Cystoseiron crinitae* Molinier 1958

Car. All.: *Jania rubens*

*Lithophyllum incrustans*

*Padina pavonica*

*Dasycladus vermicularis*

*Dilophus fasciola* v. *repens*

*Laurencia obtusa*

*Acetabularia acetabulum*

*Pseudolithoderma adriaticum*

*Erythrocytis montagnei*

*Amphiroa rigida*

*Liagora viscida*

1 Ass. *Cystoseiretum strictae* Molinier 1958

Car. Ass.: *Cystoseira amentacea* v. *stricta*  
*Feldmannia paradoxa*

Subass. *Cystoseiretosum tamariscifoliae* Giaccone 1972

Sp. diff.: *Cystoseira tamariscifolia*  
*Mesophyllum lichenoides*  
*Saccorhiza polyschides*  
*Phyllariopsis brevipes*  
*Asparagopsis armata*  
*Schyzimenia dubyii*  
*Desmarestia ligulata*  
*Halurus equisetifolius*

2 Ass. *Dasycladetum vermicularis* Mayhoub 1976

Car. Ass.: *Dasycladus vermicularis*  
*Polysiphonia ferulacea*

3 Ass. *Sargassetum vulgare* Mayhoub 1976

Car. Ass.: *Sargassum vulgare*  
*S. trichocarpum*

4 Ass. *Cystoseiretum crinitae* Molinier 1958

Car. Ass.: *Cystoseira crinita*  
*Sphacelaria cirrosa*  
*Halopteris scoparia*  
*Cladostephus spongiosus* f. *verticillatus*  
*Anadyomene stellata*

Subass. *Alsidietosum helmintochortonis* Molinier 1958

Sp. diff.: *Alsidium helmintochorton*

Subass. *Cystoseiretosum compressae* Molinier 1958

Sp. diff.: *Cystoseira compressa*

Subass. *Halopteretosum scopariae* Boudouresque 1971

Sp. diff.: *Halopteris scoparia*

Subass. *Halopitetosum incurvi* Boudouresque 1971

Sp. diff.: *Halopitys incurvus*  
*Dipterosiphonia rigens*

- 5 Ass. *Cystoseiretum barbatae* Pignatti 1962  
 Car. Ass.: *Cystoseira barbata*  
*Halymenia floresia*  
*Gracilaria bursa-pastoris*  
*Hypnea musciformis*  
*Nemastoma dichotoma*  
*Ceramium diaphanum* v. *diaphanum*  
*C. diaphanum* v. *strictum*  
*C. diaphanum* v. *lophophorum*  
*Bonnemaisonia asparagoides*
- 6 Ass. *Trichosoletum myurae* Mayhoub 1976  
 Car. Ass.: *Liagora farinosa*  
*Trichosolen myura*  
*Hydroclathrus clathratus*
- 7 Ass. *Herposiphonio-Corallinetum elongatae* Ballesteros 1988  
 Car. Ass.: *Herposiphonia secunda* f. *tenella*  
*Corallina elongata*
- 8 Ass. *Cystoseiretum sauvageauanae* Giaccone ass. nov.  
 Car. Ass.: *Cystoseira sauvageauana*  
*C. schiffneri* f. *tenuiramosa*  
*Stilophora rhizodes*
- 9 Ass. *Chaetomorpha-Valonietum aegagropilae* Giaccone 1974.  
 Car. Ass.: *Valonia aegagropila*  
*Chaetomorpha linum*
- 10 Ass. *Gracilarietum verrucosae* Giaccone 1974.  
 Car. Ass.: *Gracilaria verrucosa*
- 11 Ass. *Cladophoro-Rytiphloetum tinctoriae* Giaccone ass. nov.  
 Car. Ass.: *Cladophora echinus*  
*Rytiphloea tinctoria*
- 12 Ass. *Myrionemo-Giraudietum sphacelarioidis* Van der Ben  
 1971  
 Car. Ass.: *Myrionema orbiculare*  
*Giraudia sphacelarioides*  
*Cladosiphon cylindricus*

*C. irregularis*  
*Myractula gracilis*  
*Chondria mairei*  
*Spermothamnion flabellatum* f. *bisporum*

All. Sargassion hornsuschii Giaccone 1973

Car. All.: *Sargassum hornsuschii*  
*Codium bursa*  
*Spatoglossum solieri*  
*Zanardinia prototypus*  
*Zonaria tournefortii*

13 Ass. Cystoseiretum spinosae Giaccone 1973

Car. Ass.: *Cystoseira spinosa*  
*C. schiffneri* v. *latiramosa*  
*Valonia macrophysa*  
*Halopteris filicina*  
*Dictyota dichotoma* v. *intricata*

14 Ass. Cystoseiretum zosteroidis Giaccone 1973

Car. Ass.: *Cystoseira zosteroides*  
*Arthrocladia villosa*  
*Sporochnus pedunculatus*  
*Polysiphonia foeniculacea*

Subass. Laminarietosum rodriguezii Giaccone 1973

Sp. diff.: *Laminaria rodriguezii*

15 Ass. Cystoseiretum usneoidis Giaccone 1972

Car. Ass.: *Cystoseira usneoides*  
*Laminaria ochroleuca*  
*Phyllariopsis purpurascens*  
*Ulva olivascens*  
*Callophyllis laciniata*  
*Phyllophora heredia*

Subass. Laminarietosum ochroleuca Giaccone subass. nov.

Sp. diff.: *Laminaria ochroleuca*  
*Lithothamnion philippi*

16 Ass. *Cystoseiretum dubiae* Furnari, Cormaci, Scammacca &  
Battiato 1977

Car. Ass.: *Cystoseira dubia*  
*Nitophyllum tristromaticum*  
*Kallymenia patens*

ORDINE: ULVETALIA Molinier 1958

Car. Ord.: *Ulva rigida*  
*Spermothamnion irregulare*  
*Gymnogongrus griffithsiae*

All. *Ulvion rigidae* Berner 1931

Car. All.: *Ulva rigida*  
*Spermothamnion irregulare*  
*Gymnogongrus griffithsiae*

17 Ass. *Ulvetum rigidae* Berner 1931

Car. Ass.: *Enteromorpha linza*  
*Pterosiphonia parasitica*

18 Ass. *Pterocladio-Ulvetum rigidae* Molinier 1958

Car. Ass.: *Pterocladia capillacea*  
*Colpomenia sinuosa*  
*Gigartina acicularis*  
*Nitophyllum punctatum*

19 Ass. *Dictyopteretum polypodioidis* Berner 1931

Car. Ass.: *Dictyopteris polypodioides*

20 Ass. *Ceramietum rubri* Berner 1931

Car. Ass.: *Ceramium rubrum*

21 Ass. *Corallinetum officinalis* Berner 1931

Car. Ass.: *Corallina officinalis*

CLASSE: ZOSTERETEA Pignatti 1953

Car. Class.: *Zostera noltii*

ORDINE: ZOSTERETALIA Bèguinot 1941

Car. Ord.: *Zostera noltii*

All. Zosterion Braun-Blanquet & Tüxen 1943

Car. All.: *Zostera noltii*

22 Ass.: Posidonietum oceanicae Molinier 1958

Car. Ass.: *Posidonia oceanica*

23 Ass. Cymodoceetum nodosae Giaccone e Pignatti 1967

Car. Ass.: *Cymodocea nodosa*

24 Ass. Zosteretum marinae Pignatti 1962

Car. Ass.: *Zostera marina*

25 Ass. Zosteretum noltii Pignatti 1953

Car. Ass.: *Zostera noltii*

Simboli cartografici utilizzati in Meinesz *et al.*, 1983.

Ass. 1	n. 12
Ass. 17-18-19-20-21	n. 14
Ass. 4-5	n. 16-18
Ass. 3	n. 17
Ass. 2-6	n. 19
Ass. 7	n. 20
Ass. 8-13	n. 21
Ass. 23	n. 24
Ass. 25	n. 25
Ass. 24	n. 26
Ass. 9-10-11	n. 28
Ass. 22-12	n. 30
Ass. 14-15-16	n. 52

ELENCO DELLE SPECIE CITATE NEL TESTO  
(in corsivo la nomenclatura valida; in tondo i sinonimi)

*Acetabularia acetabulum* (Linnaeus) Silva  
*Acetabularia mediterranea*  
*Alsidium helminthochorton* (La Tourrette) Kützing  
*Amphiroa rigida* Lamouroux  
*Anadyomene stellata* (Wulfen in Jacquin) C. Agardh  
*Arthrocladia villosa* (Hudson) Duby  
*Asparagopsis armata* Harvey  
*Boergeseniella fruticulosa* (Wulfen) Kylin  
*Bonnemaisonia asparagoides* (Woodward) C. Agardh  
*Bryopsis disticha*  
*Bryopsis duplex* De Notaris  
*Callophyllis laciniata* (Hudson) Kützing  
*Castagnea cylindrica*  
*Castagnea irregularis*  
*Caulerpa prolifera* (Forsskål) Lamouroux  
*Ceramium diaphanum* (Lightfoot) Roth v. *diaphanum*  
*Ceramium diaphanum* (Lightfoot) Roth v. *lophophorum* G. Feldmann  
*Ceramium diaphanum* (Lightfoot) Roth v. *strictum* Kützing  
*Ceramium flaccidum* (Kützing) Ardissonne  
*Ceramium rubrum* (Hudson) C. Agardh  
*Chaetomorpha linum* (O.F. Müller) Kützing  
*Chondria mairei* G. Feldmann  
*Cladophora echinus* (Biaioletto) Kützing  
*Cladosiphon cylindricus* (Sauvageau) Kylin  
*Cladosiphon irregularis* (Sauvageau) Kylin  
*Cladostephus spongiosus* (Hudson) C. Agardh f. *verticillatus* (Lightfoot)  
Prud'homme van Reine  
*Cladostephus verticillatus*  
*Codium bursa* (Linnaeus) C. Agardh  
*Colpomenia sinuosa* (Mertens ex Roth) Derbés et Solier  
*Corallina elongata* Ellis et Solander  
*Corallina mediterranea*  
*Corallina officinalis* Linnaeus  
*Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson  
*Cystoseira abies-marina* (S.G. Gmelin) C. Agardh  
*Cystoseira algeriensis* J. Feldmann

*Cystoseira amentacea* Bory v. *amentacea*  
*Cystoseira amentacea* Bory v. *spicata* (Ercegovic) Giaccone  
*Cystoseira amentacea* Bory var. *stricta* Montagne  
*Cystoseira barbata* C. Agardh  
*Cystoseira barbatula* Kützing  
*Cystoseira brachycarpa* J. Agardh *emend.* Giaccone v. *balearica*  
(Sauvageau) Giaccone  
*Cystoseira brachycarpa* J. Agardh *emend.* Giaccone v. *brachycarpa*  
*Cystoseira compressa* (Esper) Gerloff et Nizamuddin  
*Cystoseira corniculata* (Wulfen) Zanardini  
*Cystoseira crinita* (Desfontaine)  
*Cystoseira dubia* Valiante  
*Cystoseira elegans* Sauvageau  
*Cystoseira hyblaea* Giaccone  
*Cystoseira jabukae* Ercegovic  
*Cystoseira mauritanica* Sauvageau  
*Cystoseira mediterranea* Sauvageau  
*Cystoseira sauvageauana* Hamel  
*Cystoseira schiffneri* Hamel f. *latiramosa* (Ercegovic) Giaccone  
*Cystoseira schiffneri* Hamel f. *tenuiramosa* (Ercegovic) Giaccone  
*Cystoseira sedoides* (Desfontaine) C. Agardh  
*Cystoseira spinosa* Sauvageau  
*Cystoseira spinosa* Sauvageau v. *tenuior* (Ercegovic) Cormaci et al.  
*Cystoseira susanensis* Nizamuddin  
*Cystoseira tamariscifolia* (Hudson) Papenfuss  
*Cystoseira usneoides* (Linnaeus) Roberts  
*Cystoseira zosteroides* C. Agardh  
*Dasycladus vermicularis* (Scopoli) Krasser  
*Desmarestia ligulata* Lamouroux  
*Dictyopteris polypodioides* (De Candolle) Lamouroux  
*Dictyota dichotoma* (Hudson) Lamouroux v. *dichotoma*  
*Dictyota dichotoma* (Hudson) Lamouroux v. *intricata* (C. Agardh)  
Greville  
*Dictyota fasciola* (Roth) Lamouroux v. *fasciola*  
*Dictyota linearis*  
*Dilophus fasciola*  
*Dilophus fasciola* (Roth) Lamouroux v. *repens* (J. Agardh) Hörmig,  
Schnetter et Prud'homme van Reine  
*Dipterosiphonia rigens* (Schousboe) Falkenberg

*Ectocarpus siliculosus* (Dillwyn) Lyngbye  
*Enteromorpha linza* (Linnaeus) J. Agardh  
*Erythrocytis montagnei* (Derbès et Solier) Silva  
*Feldmannia paradoxa* (Montagne) Hamel  
*Flabellia petiolata* (Turra) Nizamuddin  
*Gigartina acicularis* (Wulfen) Lamouroux  
*Giraudia sphacelarioides* Derbès et Solier  
*Gracilaria bursa-pastoris* (Gmelin) Silva  
*Gracilaria compressa*  
*Gracilaria confervoides* auct.  
*Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfus  
*Gymnogongrus griffithsiae* (Turner) Martius  
*Halimeda tuna* (Ellis et Solander) Lamouroux  
*Halitilon virgatum* (Zanardini) Garbary et Johansen  
*Haliseris polypoidioides*  
*Halophila stipulacea* (Forsskål) Ascherson  
*Halopitys incurvus* (Hudson) Batters  
*Halopteris filicina* (Grateloup) Kützing  
*Halopteris scoparia* (Linnaeus) Sauvageau  
*Halurus equisetifolius* (Lightfoot) Kützing  
*Halymenia floresia* (Clemente) C. Agardh  
*Herponema valianthei* (Bornet) Hamel  
*Herposiphonia secunda* (C. Agardh) Ambromn f. *secunda*  
*Herposiphonia secunda* (C. Agardh) Ambromn f. *tenella* (C. Agardh)  
 Winne  
*Hydroclathrus clathratus* (Bory ex C. Agardh) Howe  
*Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux  
*Hypoglossum hypoglossoides* (Stackhouse) Collins et Hervey  
*Jania adhaerens* Lamouroux  
*Jania rubens* (Linnaeus) Lamouroux  
*Kallymenia patens* (J. Agardh) Parkinson  
*Laminaria ochroleuca* Pylaie  
*Laminaria rodriguezii* Bornet  
*Lamprothamnium papulosum* (Wallroth) J. Groves  
*Laurencia obtusa* (Hudson) Lamouroux  
*Laurencia pinnatifida*  
*Laurencia truncata* Kützing  
*Liagora farinosa* Lamouroux  
*Liagora viscida* (Forsskål) C. Agardh

*Liebmannia leveillei* J. Agardh  
*Lithoderma adriaticum*  
*Lithophyllum byssoides*  
*Lithophyllum incrustans* Philippi  
*Lithophyllum trochanter* (Bory) Huvé  
*Lithothamnion philippi* Foslie  
*Lophocladia lallemandii* (Montagne) Schmitz  
*Mesophyllum lichenoides* (Ellis) Lemoine  
*Myractula gracilis* Van der Ben  
*Myrionema orbiculare* J. Agardh  
*Nemastoma dichotoma* J. Agardh  
*Nitophyllum punctatum* (Stackhouse) Greville  
*Nitophyllum tristromaticum* Rodriguez *ex* Mazza  
*Padina pavonica* (Linnaeus) Lamouroux  
*Phyllaria purpurascens*  
*Phyllaria reniformis*  
*Phyllariopsis brevipes* (C. Agardh) Henry *et* South  
*Phyllariopsis purpurascens* (C. Agardh) Henry *et* South  
*Phyllophora heredia* (Clemente) J. Agardh  
*Polysiphonia ferulacea* Suhr  
*Polysiphonia foeniculacea* (Draparnaud) J. Agardh  
*Polysiphonia subtilissima* Montagne  
*Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile  
*Pseudolithoderma adriaticum* (Hauck) Verlaque  
*Pterocladia capillacea* (Gmelin) Bornet *in* Bornet *et* Thuret  
*Pterocladia pinnata*  
*Pterosiphonia parasitica* (Hudson) Falkenberg  
*Ricardia montagnei*  
*Ruppia spiralis* Linnaeus *ex* Dumortier  
*Rytiphloea tinctoria* (Clemente) C. Agardh  
*Saccorhiza polyschides* (Lightfoot) Batters  
*Sargassum hornschuchii* C. Agardh  
*Sargassum trichocarpum* J. Agardh  
*Sargassum vulgare* C. Agardh  
*Schyzimonia dubyii* (Chauvin *ex* Duby)  
*Spatoglossum solieri* (Chauvin *ex* Montagne)  
*Spermothamnion flabellatum* f. *bisporum*  
*Spermothamnion irregulare* (J. Agardh) Ardissonne  
*Sphacelaria cirrosa* (Roth) C. Agardh

*Sphacelaria hystrix*  
*Sporochnus pedunculatus* (Hudson) C. Agardh  
*Stilophora rhizodes* (Turner) J. Agardh  
*Tenarea tortuosa* (Esper) Lemoine  
*Tenarea undulosa*  
*Titanoderma pustulatum* (Lamouroux) Nägeli  
*Trichosolen myura* (J. Agardh) W.R. Taylor  
*Udotea petiolata*  
*Ulva olivascens* P. Dangeard  
*Valonia aegagropila* C. Agardh  
*Valonia macrophysa* Kützing  
*Zanardinia prototypus* (Nardo) Nardo  
*Zonaria tournefortii* (Lamouroux) Montagne  
*Zostera marina* Linnaeus  
*Zostera noltii* Hornemann  
*Zostera nana*

## BIBLIOGRAFIA

AUGIER H. & BOUDOURESQUE C.F. 1969 - *Enjeu et bilan d'un Parc National sous-marin*. Ann. Soc. Sci. nat. Archéol. Toulon Var **21**: 1-24.

AUGIER H. & BOUDOURESQUE C.F. 1975 - *Dix ans de recherches dans la zone marine du Parc National de Port-Cros (France)*. Troisième partie. Ann. Soc. Sci. nat. Archéol. Toulon Var **27**: 133-170.

BALLESTEROS E. 1987 - *Sobre la riqueza florística de las comunidades bentónicas de la Costa Brava*. Cuad. Marisq. Publ. Téc. **11**: 233-244.

BALLESTEROS E. 1988 - *Composició y estructura de la comunidad infralitoral de *Corallina elongata* Ellis & Solander, 1786, de la Costa Brava (Mediterráneo occidental)*. Inv. Pesq. **52**: 135-151.

BALLESTEROS E. 1989 - *Estructura y dinàmica de la Comunidad infralitoral de *Codium vermilara* (Ovili) Delle Chiaje de la Costa Brava (Mediterráneo occidental)*. Anales de Biología Ambiental **15**: 191-208.

BALLESTEROS E. 1992 - *Els vegetals y la zonació litoral: espècies, comunitats y factors que influeixen en la seva distribució*. Institut d' estudis Catalans, Barcelona 616 pp.

BARBARA I. 1993 - *Las comunidades de algas bentónicas marinas, en la bahía de la Coruña y Ria del Burgo*. Theses, Universidad de Santiago de Compostela, 393pp.

BARKMAN J. J., MOREVEC J. & RAUSCHERT S. 1986 - *Code of phytosociological nomenclature*. *Vegetatio* 67: 145-195.

BÉGUINOT A. 1941 - *La vita delle piante vascolari in "La laguna di Venezia"*. *Monografia*, 3, 5, 9, 4, : 40-54.

BERNER L. 1931 - *Contribution à l'étude sociologique des algues marines dans le golfe de Marseille*. *Ann. du Musée d'Hist. Nat. de Marseille*, 24: 1-81.

BOUDOURESQUE C. F. 1971 - *Contribution a l'étude phytosociologique des peuplements algaux des Côte Varoises*. *Vegetatio* 22: 83-184.

BOUDOURESQUE C. F., BELSHER T. & MARCOT-COQUEUGNIOT J. 1977 - *Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National) XVII. Phytobenthos du Port de Port-Cros*. *Trav. Sci. du Parc National de Port-Cros*. 3: 89-120.

BRAUN-BLANQUET J. & TÜXEN 1943 - *Uebersicht der höheren vegetations einheiten Mitteleuropas*. *Comm. Sigma* n. 84.

BRAUN-BLANQUET J. 1931 - *Aperçu de Groupements végétaux du Bas-Languedoc*. *Comm. Sigma*. n. 9.

CALVO S., GIACCONE G. & RAGONESE S. 1982 - *Tipologia della vegetazione sommersa dello Stagnone di Marsala (TP)*. *Naturalista Sicil.*, VI (suppl.): 187-196.

CORMACI M., FURNARI G., SCAMMACCA B., SERIO D., PIZZUTO F., ALONGI G. & DINARO R. 1992 - *La vegetazione marina di substrato duro dell'Isola di Salina (Isole Eolie)*. *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.* 25: 115-144.

FERRARI C., PIROLA A. & PICCOLI F. 1972 - *Ricerche idrobiologiche nelle valli di Comacchio II. Saggio cartografico della vegetazione delle valli di Comacchio*. *Ann. Univ. Ferrara, (N. S.) Sez. 1 Ecol.* 1: 35-54.

FURNARI G., SCAMMACCA B., CORMACI M. & BATTIATO A. 1977 - *Zonazione della vegetazione sommersa dell'isola Lachea (Catania)*. *Atti 9° Congr. Soc. Ital. Biol. Mar., Ischia*: 245-258.

GALLARDO T., GÓMEZ GARRETA A., RIBERA M.A., CORMACI M., FURNARI G., GIACCONE G. & BOUDOURESQUE C.F. 1993 - *Check-list of mediterranean seaweeds II. Chlorophyceae* Wylle s.l. Bot. Mar. 36: 399-421.

GAMULIN-BRIDA H. & SPAN A. 1975 - *Proposition pour un accordement des notions et des termes de la biocoenologie marine et de la phytosociologie - introduction de la notion phytosociologique " association " et de la notion nouvelle "complexe de biocoenoses" dans la terminologie de la bionomie benthique.* Ekologija 10: 23-29.

GERACI R.M.1990 - *La vegetazione dell'infralitorale superiore in ambienti marini inquinati (Pterocladio-Ulvetum Molinier 1958). Aspetti fitosociologici e tassonomici.* Tesi di dottorato Univ. Catania 249 pp.

GIACCONE G. 1965 - *Le fitocenosi marine nel settore rosso di Capo Zafferano (Palermo).* Lav. Ist. Bot. e Giard. col. Palermo 22: 3-69.

GIACCONE G. 1967 - *Popolamenti a Laminaria rodriguezii Bornet sul Banco Apollo dell'isola di Ustica (Mar Tirreno).* Nova Thalassia 3: 1-9.

GIACCONE G. 1968a - *Contributo allo studio fitosociologico dei popolamenti algali del Mediterraneo orientale.* Giorn. Bot. Ital. 102: 485-506.

GIACCONE G. 1968b - *Raccolte di fitobenthos nel Mediterraneo orientale.* Giorn. Bot. Ital. 102: 397-414.

GIACCONE G. 1969 - *Note sistematiche ed osservazioni fitosociologiche sulle Laminariales del Mediterraneo occidentale.* Giorn. Bot. Ital. 103: 457-474.

GIACCONE G. 1971 - *Contributo allo studio dei popolamenti algali del basso Tirreno.* Annali dell'Università di Ferrara 4: 17-43.

GIACCONE G. 1972 - *Struttura, ecologia e corologia dei popolamenti a Laminarie dello Stretto di Messina e del Mare di Alboran.* Mem. Biol. Mar. e Oceanogr., N.S. 2: 37-59.

GIACCONE G. 1974 - *Lineamenti della vegetazione lagunare dell'Alto Adriatico ed evoluzione in conseguenza dell'inquinamento.* Boll. Museo Civ. St. Nat. Venezia 26: 87-98.

GIACCONE G. & PIGNATTI S. 1967 - *Studi sulla produttività primaria del fitobenthos nel Golfo di Trieste. II. La vegetazione del Golfo di Trieste.* Nova Thalassia 3: 1-28.

GIACCONE G. & BRUNI A. 1973 - *Le Cistoseire e la vegetazione sommersa del Mediterraneo*. Atti Ist. Ven. Sc. Lett. Arti Venezia 131: 59-103.

GIACCONE G., ALONGI G., COSSU A., DI GERONIMO R. & SERIO D. 1993 - *La vegetazione marina bentonica del Mediterraneo: I. Sopralitorale e Mesolitorale. Proposte di aggiornamento*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. 26: 245-291.

GIL-RODRIGUEZ M.C. & DE LA TORRE W.W. 1980 - *Contribucion al estudio de la vegetacion ficologica marina del litoral Canario*. Enciclopedia Canaria, Santa Cruz de Tenerife 100 pp. + anexo.

MAYHOUB H. 1976 - *Recherches sur la végétation marine de la côte syrienne. Étude expérimentale sur la morphogénèse et le développement de quelques espèces peu connues*. Thèse. Université de Caen.

MAZZELLA L., SCIPIONE M.B., GAMBI M.C., FRESI E., BUIA M.C., RUSSO G.F., DE MAIO R., LORENTI M. & RANDO A. - *Le praterie sommerse del Mediterraneo*. Lab. di Ecologia del Benthos. Staz. Zool., Napoli 1-61.

MEINESZ A., BOUDOURESQUE C. F., FALCONETTI C., ASTRIER J. M., BAY D., BLANC J. J., BOURCIER M., CINELLI F., CIRIK S., CRISTIANI G., DI GERONIMO I., GIACCONE G., HARMELIN J. G., LAUBIER L., LOVRIC A. Z., MOLINIER R., SOYER J. & VAMVAKAS C. 1983 - *Normalisation des symboles pour la représentation et la cartographie des biocénoses benthiques littorales de Méditerranée*. Ann. Inst. Océanogr. 59 (2): 155-172.

MOLINIER R. 1958 - *Étude des biocénose Marines du Cap Corse*. These Doct. Marseille.

MOTTA G. 1989 - *La vegetazione a Cystoseira sauvageauana Hamel (Phaeophycophyta, Fucales): fenologia e periodismo*. Tesi di Dottorato, Univ. di Catania 82 pp.

PÉRÈS J.M. 1961 - *Océanographie Biologique et Biologie marine. I*. Presses Universitaires de France 1-541.

PIGNATTI S. 1953 - *Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea*. Arch. Bot. 28/29: 1-169.

PIGNATTI S. 1962 - *Associazioni di alghe marine sulla costa veneziana*. Mem. Ist. Ven. Sci. Lett. Arti Venezia 33: 3-131.

RIEDL R. 1964 - *Lo studio del litorale marino in rapporto alla moderna biologia*. Atti Seminar. Stud. Biol., Padova, 1-30.

RIEDL R., 1971 - *Water moviment. 5.3, Animals*. In: KINNE O. - *Marine Ecology I*: 1123-1149. Ed. Wiley-Interscience, London.

RIZZI-LONGO L. & GIACCONE G. 1974 - *Le Ulvales e la vegetazione nitrofila del Mediterraneo*. Quad. Lab. Tecn. Pesca Ancona 2 (suppl.): 1-61.

SCAMMACCA B., GIACCONE G., PIZZUTO F. & ALONGI G. 1993 - *La vegetazione marina di substrato duro dell'isola di Lampedusa (Isole Pelagie)*. Boll. Acc. Gioeni Sci. Nat. 26: 85-126.

SIMONETTI G. 1973 - *I consorzi a Fanerogame marine nel golfo di Trieste*. Atti Ist. Ven. Sc. Lett. Arti Venezia 131: 459-502 + 3 Tav.

VAN DER BEN D. 1971 - *Les épiphytes des feuilles de Posidonia oceanica De-lile sur les côte française de la Méditerranée*. Mèm. Inst. R. Sci. nat. Belgique 168: 1-101.

VERLAQUE M. 1987 - *Contribution à l'étude du phytobenthos d'un écosystème photophile termophile en Méditerranée Occidentale*. Thèse. Université d'Aix-Marseille. 389 pp.