



UnissResearch



Giaccone, Giuseppe; Alongi, Giuseppina; Pizzuto, F.; Cossu, Andrea Vito Luigi (1994) *La Vegetazione marina bentonica sciafila del Mediterraneo: 3.: Infralitorale e Circalitorale: proposte di aggiornamento*. Bollettino dell'Accademia Gioenia di scienze naturali, Vol. 27 (346), p. 201-227. ISSN 0939-7143.

<http://eprints.uniss.it/6874/>

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.201 - 227	Catania 1994
------------------------------	---------	--------	--------------	--------------

**La vegetazione marina bentonica sciafila del Mediterraneo: III.
Infralitorale e Circalitorale. Proposte di aggiornamento (*)**

GIACCONE G., ALONGI G., PIZZUTO F. e COSSU A.⁽¹⁾

Dipartimento di Botanica dell'Università di Catania.

⁽¹⁾ *Dipartimento di Botanica ed Ecologia Vegetale dell'Università di Sassari.*

RIASSUNTO

Sono stati esaminati criticamente 19 Aggruppamenti vegetali sciafili dell'Infralitorale e del Circalitorale; di questi 10 (9 Associazioni ed 1 Subassociazione) sono stati ritenuti validi.

Parole chiave: Vegetazione marina sciafila, Infralitorale, Circalitorale, Zonazione bionomica, Mediterraneo.

SUMMARY

A phytosociological revision of 19 sciafilic algae assemblages located in the infralittoral and circalittoral zones is presented. At all 9 associations and 1 s.association can be recognized.

Key words: Marine sciafilic 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

La vegetazione sciafila utilizza per la fotosintesi principalmente la luce riflessa, mentre quella fotofila quella diretta. Sulla intensità della luce riflessa influiscono anche l'inclinazione, il colore e la consistenza del substrato, oltre alla trasparenza e allo stato idrodinamico della colonna d'acqua. Nei fondali suborizzontali di roccia vulcanica di Pantelleria (GIACCONE *et al.*, 1973) la luce riflessa misurata nell'ora di culminazione con cielo limpido è di 88,8% a -1 m ; di 10,5% a -10 m ; di 6,1% a -15 m dell'energia luminosa riflessa dalla superficie del mare. Nei fondali suborizzontali di sabbia calcarea del palermitano (GIACCONE, 1965) la stessa misura effettuata nelle stesse condizioni a -30 m dà valori oscillanti tra 40 e 50%. Sui substrati duri verticali o molto inclinati questi valori si riducono drasticamente. La molteplicità dei pigmenti antenna presenti nelle alghe sciafile permette a questi vegetali di utilizzare intensità molto basse di energia luminosa (fino allo 0,01% di quella superficiale) irradiata in tutta la banda del visibile (HELLEBUST, 1970). Negli ambienti di sottostrato (Angiosperme, Feoficee) la luce (diretta e riflessa) oltre ad essere relativamente più ridotta è anche instabile.

Questo consente lo sviluppo di specie sciafile caratterizzate da ampie capacità adattative al fattore luce.

La distribuzione verticale ed orizzontale delle specie sciafile è in maniera sinergica condizionata dall'idrodinamismo, dagli alotermoclini e dalla concentrazione e tipologia dei nutrienti.

Molte specie sciafile appartenenti soprattutto alle Rhodophyta, hanno un metabolismo facoltativo di tipo anche fotochemio-organotrofo (PERRERA & GIACCONE, 1986), che consente loro di vivere in ambienti scarsamente illuminati, ma ricchi di nutrienti sia ossidati che ridotti.

La metodologia per valutare, caratterizzare e gerarchizzare i *Syntaxa* vegetali elencati, è la stessa di quella utilizzata e documentata nei due contributi precedenti, nei quali è riportata anche la bibliografia specifica (GIACCONE *et al.*, 1993; GIACCONE *et al.*, 1994).

In questi lavori precedenti sono anche riportati i caratteri strutturali ed ecologici dell'Infralitorale, del Circalitorale e delle loro suddivisioni bio-nomiche.

ASSOCIAZIONI VEGETALI E BIOCENOSI

Allo stato attuale, sulla base delle nostre ricerche e di quelle documentate in letteratura, all'Infralitorale ed al Circalitorale risultano attribuiti i seguenti Aggruppamenti:

1. Bioc. *Botryocladietum botryoidis* Boudouresque & Cinelli 1971
2. Ass. *Halymenietum floresiae* Giaccone & Pignatti 1967
3. Ass. *Lithothamnio-Lithophylletum soluti* Giaccone 1965
4. Bioc. *Lomentario-Plocamietum cartilaginei* Boudouresque & Cinelli 1971
5. S.Ass. *Osmundarietosum volubilis* Serio & Pizzuto 1992
6. Bioc. *Petroglosso-Plocamietum* Molinier 1958
7. Ass. *Petroglosso-Phyllophoretum nervosae* Giaccone 1965
8. S.Bioc. *Peyssonnelietum-Aglaothamnetosum* Boudouresque 1973
9. S.Bioc. *Peyssonnelietum-Cystoseiretosum* Boudouresque 1973
10. S.Bioc. *Peyssonnelietosum-Rodriguezelletosum* Boudouresque 1973
11. Bioc. *Peyssonnelietum rubrae* Boudouresque 1973
12. Ass. *Platythamnio-Compsothamnetum thuyoidis*
Boudouresque, Belsher & Marcot-Coqueugniot 1977
13. Ass. *Phyllophoretum* Berner 1931
14. Ass. *Pseudolithophyllo-Halimedetum platidyscae* Giaccone 1965
15. Bioc. *Rodriguezeletum strafforellii* Augier & Boudouresque 1975
16. Ass. *Rhodymenietum ardissoni* Pignatti 1962
17. Ass. *Rhodymenio-Codietum vermilarae* Ballesteros 1992
18. Bioc. *Udoteo-Aglaothamnetum tripinnati* Augier & Boudouresque 1974
19. Bioc. *Udoteo-Peyssonnelietum* Molinier 1958

Aggruppamenti dell'Infralitorale superiore

Schotteretum nicaeensis Berner 1931

Den. orig.: *Phyllophoretum* Berner 1931

Olotipo: tabella sintetica dell'A., tab.I.

Tab.I: tabella sintetica dell'A., loc.: stazione n.4 Golfo di Marsiglia (Var, Francia); data 1930; pend.: varia; esp.: varia; prof.: debolamente emersa.

Car. Ass.: *Schottera nicaeensis* (come *Phyllophora palmettoides*),
Gymnogongrus crenulatus (come *G. norvegicus*)

"Tipo di associazione di alghe della regione litorale, che si sviluppa in acqua di mare aerata, più o meno inquinata e diluita in maniera intermittente, ma unicamente localizzata nelle stazioni con luce fortemente ridotta a debole profondità" (BERNER, 1931).

Petroglosso-Plocamietum Molinier 1958 nom. dub.

Lectotipo. ril. n° 2: 149 dell'A.

Tab. pag. 149: 2 ril. dell'A., loc.: Cap. Corse; data: 1958: sup. ril.: fessure della roccia ; pend.: varia; prof.: vicino alla superficie.

Car. Ass.: *Schottera nicaeensis* (come *Petroglossum nicaeense*),
Plocamium cartilagineum (come *Plocamium coccineum*).

Molinier riporta nel testo altri due rilievi: uno con una componente animale significativa e l'altro con dominanza di *Phyllophora crispa* (come *Phyllophora nervosa*), che lui considera a larga ripartizione e quindi non caratteristica della Biocenosi.

Pur essendoci alcune differenze tra l'Associazione descritta da Berner e la Biocenosi introdotta da Molinier e da questo considerata vicina alla prima, noi consideriamo dal punto di vista della componente floristica la seconda un sinonimo posteriore della prima.

Boudouresque (1971) riporta nella tabella n° IX, 9 rilievi di questa Biocenosi effettuati sulla costa del Var (Francia), caratterizzati da una ricca componente floristica.

Petroglosso-Phyllophoretum nervosae Giaccone 1965 nom. dub.

Olotipo: tabella sintetica dell'A.

Tab. XII: 48 ril. dell'A., loc.: Capo Zafferano (Pa); data 1964; Sup. ril.cm²: da 225 a 625; pend.: varia; prof. cm.: da -2 a -10.

Car. Ass.: *Phyllophora crispa* (come *Phyllophora nervosa*), *Schottera nicaeensis* (come *Petroglossum nicaeense*), *Plocamium cartilagineum* (come *Plocamium coccineum*).

Questa Associazione è da noi considerata un sinonimo posteriore di quella descritta da Berner. Concordiamo con Molinier nel considerare *Phyllophora crispa* una specie sciafila a larga ripartizione batimetrica.

Giaccone (1965) considera *Botryocladia botryoides* e *Meredithia microphylla* specie differenziali di facies documentate nella tabella sintetica riportata.

**Lomentario-Plocamietum cartilaginei Boudouresque & Cinelli 1971
nom. dub.**

Gli A.A. danno questa nuova denominazione all'Associazione *Petroglossa-Plocamietum* Molinier 1958, ma la descrivono come una "Biocenosi-nodo" ad affinità fredda degli ambienti superficiali battuti del Golfo del Leone. Citano come tabella di riferimento la n. IX di Boudouresque (1971), che questo A. riferisce all'Associazione sopra citata e introdotta da Molinier (1958).

Le specie considerate, con il metodo dei gruppi ecologici, caratteristiche non si ritrovano tutte nella tabella di riferimento e Boudouresque (1984) ne dà una ulteriore composizione.

Consideriamo anche questo Aggruppamento un sinonimo posteriore dell'Associazione di Berner (1931) da noi aggiornata in *Schotteretum nicaeensis* Berner 1931.

Botryocladietum botryoidis Boudouresque & Cinelli 1971 nom. dub.

Gli A.A. riportano una tabella (tab. 1) di 6 rilievi, realizzati nei biotopi di ambiente battuto dell'Isola di Ischia (Na), per documentare questa "Biocenosi-nodo".

Gli stessi A.A., che utilizzano il metodo dei gruppi ecologici, riconoscono che la tabella riportata è caratterizzata da una grande eterogeneità fisionomica e per noi anche floristica. Delle 10 specie, considerate caratteristiche, in 4 dei 6 rilievi ve ne sono soltanto una o due.

Per questa ragione consideriamo questo Aggruppamento un *nomen dubium*, od una variante riconducibile all'Associazione di Berner (1931) da noi aggiornata nelle pagine precedenti: *Schotteretum nicaeensis* Berner 1931. *Botryocladia botryoides*, infine, è una specie non ad affinità calda, ma a larga ripartizione batimetrica, che in Mediterraneo forma facies differenziali anche in biotopi boreali come il Golfo di Trieste (GIACCONE & PIGNATTI, 1967; GIACCONE *et al.*, 1985).

Rhodymenietum ardissoni Pignatti 1962

Lectotipo: ril. 47, tab.II del A.

Tab.II: 11 ril. dell'A., loc.: Costa Veneziana; data 1960; sup. ril.m²: da 0,1 a 3; pend.: da 70 a 90%; esp.: N e S; prof. cm: da +10 a -200.
Car. Ass.: *Gigartina acicularis*, *Rhodophyllis divaricata* (come *Rhodophyllis bifida*).

L'A. considera *Rhodymenia ardissoni*, dominante nell'Associazione, come specie ad ampia distribuzione batimetrica.

Infine vengono individuate due varianti stagionali: una autunnale a *Callithamnion corymbosum* ed una primaverile a *Bryopsis plumosa*.

L'ambiente in cui si afferma, oltre che dalla scarsa intensità luminosa in buchi e anfratti dei "murazzi", è caratterizzato da una relativa calma idrodinamica.

L'Associazione è riportata anche per il Golfo di Trieste (GIACCONE & PIGNATTI, 1967; tab.2).

L'ambiente dove sono stati effettuati i rilievi è, al contrario di quello veneziano, di origine naturale, ubicato in superficie ed alquanto esposto alla risacca. La configurazione floristica è di conseguenza affine anche allo *Schotteretum nicaeensis* Berner 1931.

Pterothamnio-Compsothamnetum thuyoidis Boudouresque, Belsher & Marcot-Coqueugnot 1977.

Den.Orig.: *Plathythamnio-Compsothamnetum thuyoidis*.

Boudouresque, Belsher & Marcot-Coqueugnot, 1977.

Olotipo: ril. n° 407 tab. I (Annexe I).

Tab I (come Annexe I): 4 ril. degli A.A.: nn° 403-407-419-423; loc.: Porto dell'Isola di Port-Cros (Var, Francia); data: 1975; sup ril.: cm² 400; pend.: 90°; esp.: E e S; prof.m: da 0 a -1.

Car. Ass.: *Pterothamnion crispum* (come *Platythamnion plumula* v. *crispum*), *Compsothamnion thuyoides*.

L'Associazione si sviluppa nell'Infralitorale superiore presso la superficie dei piccoli porti non eccessivamente inquinati e sui substrati artificiali dei moli e delle banchine. Gli A.A. la includono nell'ordine *Rhodymenieta-lia* Boudouresque 1971, perchè le specie tionitrofile dell'Ordine *Ulvetalia* Molinier 1958 vi sono scarsamente rappresentate.

Nonostante questo Aggruppamento sia stato caratterizzato dagli A.A. con la metodologia dei gruppi ecologici, le informazioni sono riportate in maniera da soddisfare le esigenze fondamentali della metodologia sigmatista e l'Associazione quindi risulta validamente descritta.

Aggruppamenti dell'Infralitorale inferiore.

Flabellio-Peyssonnelietum squamariae Molinier 1958.

Den. Orig.: *Udoteo-Peyssonnelietum* Molinier 1958.

Lectotipo: ril 3, tab. VIII (Biocenose sciaphile des rhizomes).

Tab: VIII: 3 ril. dell'A., loc.: Golfo di St. Florent (Corsica); data 1958; sup. ril. m²: 1; pend.: suborizzontale; esp.: varia; prof. m.: 27.

Car. Ass.: *Peyssonnelia squamaria*, *Flabellia petiolata* (come *Udotea petiolata*), *Osmundaria volubilis* (come *Vidalia volubilis*).

Molinier (1958) descrisse l'Aggruppamento vegetale sciafilo che si sviluppa sui rizomi e più in generale nel sottostrato della prateria a *Posidonia oceanica*. Egli la denominò biocenosi sciafila dei rizomi, anche se la componente faunistica riportata nei rilievi non è nè determinante nè caratterizzante del contingente fondamentale, in effetti l'A. la denomina con terminologia fitosociologica *Udoteo-Peyssonnelietum* Molinier 1958.

L'A. inquadra questa Associazione, insieme al *Posidonietum oceanicae* Molinier 1958, nella Classe *Zosteretea* Pignatti 1953.

Secondo Pignatti (1953) questa Classe raggruppa soltanto la vegetazione marina ad Angiosperme. Boudouresque (1971) correttamente include questa Associazione nell'Ordine *Rhodymenietalia* Boudouresque 1971 e di fatto emenda l'Associazione sciafila, anche se non lo dichiara formalmente, sia nella componente floristica caratterizzante (vedi tab. X e XI dell'A., 1971), che nell'inquadramento ambientale (biotopi sciafilo calmi dell'Infralitorale inferiore). Pérès e Picard (1964) ed altri ricercatori dopo di loro considerano questa Associazione la componente vegetale di una complessa formazione sciafila denominata "Pecoralligeno".

Anche se i rilevamenti successivi a quelli effettuati da Molinier (1958) sono realizzati secondo l'estensione ambientale introdotta da Boudouresque (1971), e che noi condividiamo, riteniamo che l'Associazione introdotta da Molinier resti sufficientemente definita e caratterizzata floristicamente nella sua presentazione originale.

Peyssonnelietum rubrae Boudouresque 1973 nom. dub.

Tab. III-IV-V dell'A.

Boudouresque (1973) va oltre una ragionevole proposta di emendamento dell'*Udoteo-Peyssonnelietum* Molinier 1958 e propone, utilizzando il

metodo dei gruppi ecologici, di abbandonare questa combinazione nomenclaturale e di introdurre una nuova denominazione *Peyssonnelietum rubrae* Boudouresque 1973, giustificandola con il fatto che la descrizione ambientale di Molinier è troppo generica e "non precisa se si applica allo sciafilo infralitorale o allo sciafilo in generale". Ma Molinier, pur riconoscendo i limiti della sua descrizione, certamente si riferisce allo sciafilo infralitorale.

Peyssonnelietum Aglaothamnetosum Boudouresque 1973 nom. dub.

Tab. III-IV-V dell'A.

Boudouresque (1971) introduce questa Subassociazione del *Peyssonnelietum rubrae* dell'Infralitorale inferiore.

L'A. la definisce come una Sub-bioccnosi precoralligena infralitorale, utilizzando il metodo dei gruppi ecologici.

Contestualmente definisce altre due Sub-bioccnosi per il piano circalitorale che esamineremo più avanti.

Udoteo-Aglaothamnetum tripinnati Augier & Boudouresque 1974.

Tab. I: tab. degli A.A.

Augier e Boudouresque (1974) ridenominano i due Aggruppamenti vegetali sopra esaminati.

La giustificazione di questa introduzione nomenclaturale è la stessa di quella riportata da Boudouresque (1971) anche se non è espressamente citata e non viene giustificato in alcun modo l'ulteriore cambiamento di denominazione dei due *Syntaxa* introdotti da uno dei due A.A. (BOUDOURESQUE, 1971).

Per tutte queste ragioni riteniamo sinonimi posteriori del *Flabellio-Peyssonnelietum squamariae* Molinier 1958 i tre Aggruppamenti sopra citati, riconoscendo tuttavia agli A.A. una più puntuale descrizione ambientale ed una più completa documentazione floristica dell'Associazione introdotta da Molinier.

Osmundarietosum volubilis Serio & Pizzuto 1992.

Olotipo: ril.16, tab. 1

Tab.1: 18 ril. degli A.A., loc.: Pozzillo (Ct); data 1990-91; sup. ril. cm²: 1600; pend.: suborizzontale; prof.m: da -8 a-14

Car. S.Ass.: *Osmundaria volubilis*.

Questa Subassociazione del *Flabellio-Peyssonnelietum squamariae* Molinier 1958, è stata descritta per l'Infralitorale della Sicilia orientale in ambienti scarsamente illuminati e soggetti ad intensa sedimentazione. È da precisare che in questi biotopi l'Infralitorale ha il suo limite inferiore intorno ai -20 metri.

Molti altri ricercatori in precedenza avevano segnalato in differenti settori biogeografici del Mediterraneo questo Aggruppamento (PÈRÈS & PICARD, 1964; GIACCONE & SORTINO, 1974; VERLAQUE, 1987; BALLESTEROS, 1992).

La specie guida di questa Subassociazione può estendersi anche nel Circalitorale, sia su substrato duro che nella Biocenosi del detritico costiero (AUGIER & BOUDOURESQUE, 1978).

Halymenietum floresiae Giaccone & Pignatti 1967.

Lectotipo: ril.21, tab. 2.

Tab.2: 11 ril. degli A.A., loc.: Golfo di Trieste; data: 1967; sup. ril. m²: da 30 a 100; pend.: varia; esp.: varia; prof.m: da 4 a 10.

Car. Ass.: *Halymenia floresia*, *Boergeseniella fruticulosa* (come *Polysiphonia fruticulosa*), *Halymenia dichotoma* (come *Chrysimenia dichotoma*), *Cladophora prolifera*, *Scinaia furcellata*, *Sphaerococcus coronopifolius*, *Chrysimenia ventricosa*, *Halarachnion ligulatum*, *Thuretella schousboei*, *Alsidium corallinum*.

Gli A.A. includono tra le caratteristiche *Zanardinia prototypus*, ma Giaccone (in GIACCONE & BRUNI, 1973) considera questa specie caratteristica dell'Alleanza *Sargassion hornschuchii* Giaccone 1973. Si tratta in effetti di una specie emisciafila diffusa nell'Infralitorale, ma che può penetrare anche in tutto il Circalitorale.

L'Associazione si sviluppa nell'Infralitorale in biotopi caratterizzati da risorgive marine di acque dolci e sopporta anche acque moderatamente eutrofiche. L'Infralitorale nel Golfo di Trieste ha il suo limite inferiore intorno a 7 - 10 metri di profondità.

L'Associazione è descritta per il Golfo di Trieste, ma è possibile riscontrarla anche in altri biotopi del Mediterraneo.

Rhodymenio-Codietum vermilarae Ballesteros 1989.

Olotipo: ril. 4, tab. I.

Tab.I: 4 ril. dell'A., loc.: Costa Brava (Spagna); data: 1982; sup. ril. cm²: da 784 a 1024; pend.: 10-15°; esp.: NE; prof. m.: 11.
Car. Ass.: *Codium vermilara*, *Aglaothamnion* (come *Callithamnion*) *tripinnatum*, *Spermothamnion flabellatum*.

L'A. descrisse questa Associazione per la Costa Brava, ma la ritiene diffusa in tutta la costa Catalana. Si afferma in ambienti calmi dell'Infralitorale inferiore, dove sostituisce il *Cystoseiretum spinosae* Giaccone 1973. Si sviluppa principalmente nel periodo primaverile-estivo tra gli 8 ed i 20 m. di profondità, in biotopi caratterizzati da scarsa intensità luminosa (12-2% di quella misurata in superficie) e con una relativa ricchezza di nutrienti azotati.

L'Aggruppamento è descritto dall'A. con il metodo dei gruppi ecologici, ma è riconducibile alle esigenze essenziali del metodo sigmatista e delle norme del C.N.F.

Riteniamo di interpretare correttamente il testo dell'A. indicando più formalmente le specie caratteristiche sopra indicate.

Tra le specie che presentano una netta dominanza qualitativa e quantitativa l'A. riporta *Rhodymenia ardissoni* e *Mesophyllum lichenoides*, dotate di più larga ripartizione batimetrica. L'A., infine, considera strettamente legate al contingente caratterizzante le specie a distribuzione boreale: *Anthithamnionella spirographidis* e *Audouinella codii*.

Aggruppamenti del Circalitorale.

Lithophyllo-Halimedetum tunae Giaccone 1965

Den. Orig.: *Pseudolithophyllo-Halimedetum platidyscae* Giaccone 1965.

Olotipo: tabella sintetica dell'A.

Tab. XIV: 36 ril. dell'A.; loc.: Settore rosso di Capo Zafferano (Pa); data: 1965; sup. ril. cm²: 2500; pend.: varia; prof.m: da -40 a -60.

Car. Ass.: *Lithophyllum grandiusculum* (come *Pseudolithophyllum expansum*), *Halimeda tuna* (come *Halimeda platidysca*).

L'A. indica fra le specie caratteristiche anche *Flabellia petiolata* (come *Udotea petiolata*), già inserita da Molinier (1958) tra le specie caratteristiche del *Flabellio-Peyssonnelietum squamariae* Molinier 1958.

Lo stesso vale per *Codium bursa* considerata specie caratteristica dell'Alleanza *Sargassion hornschurchii* Giaccone 1973.

L'A. riporta una specie differenziale: *Peyssonelia polymorpha*, è probabile che in questo *taxon* sia inclusa anche *Peyssonnelia rosa-marina*, a quel tempo ancora non separata tassonomicamente da *P. polymorpha*.

Anche se tutte le specie citate hanno un'ampia ripartizione nei biotopi sciafili, formano un'Associazione nel Circalitorale superiore, dove *Hali-medea tuna* forma prati estesi.

L'ambiente di elezione è caratterizzato da debole torbidità, presenza di idrodinamismo unidirezionale costante e con apporti di acque fresche dal fondo. La componente animale bentonica manifesta queste condizioni con il prevalere di filtratori.

Ballesteros (1991) ha realizzato uno studio approfondito sulla ricchezza floristica, sulla biomassa e sull'ecologia di questa Associazione lungo i fondali della Costa dei Pirenei davanti a Tossa del Mar.

Questo A. evidenzia una vicarianza di *Mesophyllum lichenoides*, che prevale nettamente su *Lithophyllum grandiusculum*, in condizione di maggiore intensità di energia luminosa.

Rodriguezelletum strafforellii Augier & Boudouresque 1975

Lectotipo: ril. n. 365 in Augier, Boudouresque & Laborel (1971).

Tab.I: 5 ril. degli A.A.; loc.: Isola della Gabinière ed Isola di Port-Cros (Var, Francia); data: 1971; sup. ril. cm²: 900; pend.(°): da 20 a 90; esp.: S, SE, E; prof. m.: da 30 a 44.

Car. Ass.: *Rodriguezella strafforellii*, *Rodriguezella pinnata*, *Spermothamnion johannis*, *Ceramium bertholdii*, *Sphacelaria plumula*, *Blastophysa rhizopus*, *Polysiphonia subulifera*.

Gli A.A. citano anche i rilievi riportati in Boudouresque (1973), come caratterizzanti la Sub-biocenosi del Coralligeno circalitorale denominata in quel lavoro *Peyssonnelietum Rodriguezelletosum* Boudouresque 1973 e dipendente dal *Peyssonnelietum rubrae* Boudouresque 1973.

Essi introducono il *Rodriguezelletum strafforellii* come una Biocenosi dei substrati duri di ambienti relativamente calmi del Circalitorale e considerano il contingente fondamentale condizionato in parte da cianofilia obbligatoria. Utilizzano la metodologia dei gruppi ecologici ed indicano tra il contingente caratteristico altre specie non riportate nelle tabelle di riferimento.

Nonostante queste carenze ci sembra che ci siano gli elementi essenziali per considerare validamente descritta questa Associazione secondo le esigenze del metodo sigmatista e le norme del C.N.F.

Questa Associazione impoverita si ritrova anche nel sottostrato del *Cystoseiretum zosteroidis* Giaccone 1973 (PERRERA & GIACCONE, 1986).

Peyssonnelietum Rodriguezelletosum Boudouresque 1973 nom. dub.

Tab. II: 8 ril. dell'A.

Lo stesso A. riassorbe questa Sub-biocenosi nel *Rodriguezelletum strafforellii* (AUGIER & BOUDOURESQUE, 1975) e noi accettiamo tale modifica e consideriamo l'Aggruppamento *nomen dubium*.

Peyssonnelietum Cystoseiretosum Boudouresque 1973 nom. dub.

Tab. I: 10 ril. dell'A.

Lo stesso A. (sia in MEINESZ *et al.*, 1983; che in BOUDOURESQUE, 1984) ritiene che questa Associazione sia assorbita dal *Cystoseiretum zosteroidis* Giaccone 1973. Noi concordiamo con l'A. e consideriamo l'Aggruppamento *nomen dubium*.

Phymatholitho-Lithothamnietum corallioidis Giaccone 1965.

Olotipo: tabella sintetica dell'A.

Tab. XV: 36 ril dell'A.; loc: Settore rosso di Capo Zafferano (Pa); data: 1965; sup ril. cm²: 10000; pend (°): da 10 a 30; esp.: varia; prof. m: da 40 a 50.

Car. Ass.: *Phymatholithon calcareum* (come *Lithothamnion calcareum*), *Lithothamnion corallioides* (come *Lithophyllum solutum*).

L'A. include tra le specie caratteristiche anche *Arthrocladia villosa*, epibionte sulle Rodoliti, che poi trasferisce (GIACCONE & BRUNI, 1973) tra il contingente caratteristico del *Cystoseiretum zosteroidis* Giaccone 1973.

Secondo Pérès e Picard (1964) questo Aggruppamento è una facies della Biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini in correnti di fondo del Detritico costiero, comunemente conosciuta in Atlantico con il nome di Mäerl.

In Mediterraneo l'Associazione, detta comunemente a Melobesie libere, si sviluppa nel Circalitorale, ma può risalire anche nell'Infralitorale.

Ha il suo ambiente favorevole alla base delle falesie in biotopi con correnti di fondo di tipo laminare ad andamento regolare, a profondità di 30-

90 metri nel Mediterraneo occidentale e di 80-120 metri nei settori più meridionali ed orientali.

Cambiando l'idrodinamismo, la granulometria e l'intensità luminosa si possono avere alcune facies differenziali e/o vicarianze (BASSO, 1992) a:

1) *Peyssonnelia rosa-marina* (fango fluido e mobile in correnti turbolenti associate ad eventi di tempesta);

2) *Lithophyllum racemus* (sabbie grossolane e ghiaie fini in correnti turbolenti di fondo);

3) *Lithothamnion valens* (facies a "prâlines" in correnti di fondo laminari e con occasionali picchi di correnti forti);

4) *Neogoniolithon brassica-florida* (come *N. notarisii* e *N. mamillosum*), *Mesophyllum lichenoides*, *Lithothamnium fruticosum* auct! (correnti oscillanti e pulsanti in ambienti anche infralitorali con bocche di collegamento con il mare aperto e nei canali di intermattes delle praterie a *Posidonia oceanica*: vedi anche CALVO *et al.*, 1982).

Gli epibionti vegetali sono documentati per il Mediterraneo occidentale da Augier e Boudouresque (1978) e per quello orientale da Giaccone (1968).

Formazioni di Rodoliti si ritrovano fossili sia nelle rocce sedimentarie del Mesozoico, sia soprattutto in quelle del Terziario (BOSENCE & PEDLEY, 1982; BOSENCE, 1983; BOSELLINI & GINSBURG, 1971; FRAVEGA & VANNUCCI, 1989).

Questa Associazione è la più estesa formazione vegetale di substrato mobile del Circolitorale in Mediterraneo, paragonabile per importanza alle praterie ad Angiosperme marine dell'Infralitorale.

SYNTAXA DI ORDINE SUPERIORE

La vegetazione sciafila del Mediterraneo nel suo complesso è stata inquadrata storicamente da Giaccone (1965), che distinse due Classi: una per l'Infralitorale ed una per il Circolitorale.

Nella Classe *Cystoseiretea* Giaccone 1965, nell'Ordine *Cystoseiretalia* Molinier 1958 e nell'Alleanza *Cystoseirion crinitae* Molinier 1958, Giaccone incluse lo *Schotteretum nicaeensis* Berner 1931 (come *Petroglossoplocamietum* Molinier 1958) ed il *Flabellio-Peyssonnelietum squamariae* Molinier 1958 (come *Udoteo-Peyssonnelietum* Molinier 1958).

Nella Classe *Lithophylletea* Giaccone 1965, nell'Ordine *Lithophylletalia* Giaccone 1965 e nell'Alleanza *Lithophyllion grandiusculi* Giaccone 1965 (come *Lithophyllion*), Giaccone incluse il *Lithophyllo-Halimedetum*

tunae Giaccone 1965 (come *Pseudolithophyllo-Halimedetum platidyscae* Giaccone 1965) ed il *Phymatholitho-Lithothamnietum coralloididis* Giaccone 1965 (come *Lithothamnio-Lithophylletum soluti* Giaccone 1965).

Boudouresque (1971: 117-118), introdusse l'Ordine *Rhodymenietalia* Boudouresque 1971, includendovi le due Associazioni infralitorali create da Molinier (1958).

Egli però non tenne presente che Giaccone (1965) aveva introdotto una gerarchizzazione sintassonomica differenziata per la vegetazione sciafila distribuita nei due piani del sistema fitale: Infralitorale e Circalitorale.

Di conseguenza nel protologo scrisse che l'Ordine da lui introdotto "raggruppa l'insieme dei popolamenti sciafili dell'Infralitorale e del Circalitorale".

Di fatto però le due Associazioni che l'A. incluse in quest'Ordine sono, per sua esplicita affermazione e per la descrizione dei loro Autori (BERNER, 1931; MOLINIER, 1958), a ripartizione solo infralitorale. Di conseguenza emendiamo formalmente la delimitazione batimetrica di questo Ordine limitandola all'Infralitorale.

Inoltre indichiamo come tipo nomenclaturale, non indicato dal suo A., l'Alleanza *Peyssonnelion squamariae* (come *Peyssonnelion*) Augier e Boudouresque 1975 e per quest'ultimo *Syntaxon* come tipo nomenclaturale consideriamo l'Associazione *Flabellio-Peyssonnelietum squamariae* Molinier 1958.

L'altra Alleanza *Schotterion nicaeensis* (come *Petroglossion*) Boudouresque e Cinelli 1971, era stata introdotta per le due Associazioni sciafile di ambiente battuto dell'Infralitorale superiore, da noi considerate nelle pagine precedenti come *nomina dubia* e ricondotte all'Associazione *Schotteretum nicaeensis* Berner 1931.

Pertanto anche questa Alleanza risulta da noi emendata, con l'inclusione di altre Associazioni che preciseremo più avanti e con l'introduzione del suo tipo nomenclaturale nello *Schotteretum nicaeensis* Berner 1931.

Il *Peyssonnelion squamariae* Augier & Boudouresque 1975 è stato introdotto dagli A.A. per raggruppare due Associazioni, una diffusa nell'Infralitorale inferiore (*Udoteo-Aglaothamnietum tripinnati* Augier & Boudouresque, 1975, da noi considerata un sinonimo posteriore del *Flabellio-Peyssonnelietum squamariae* Molinier 1958) e l'altra nel Circalitorale (*Rodriguezelletum strafforellii* Augier & Boudouresque 1975).

Gli A.A. nel delimitare l'ambito dell'Alleanza non hanno tenuto conto, che per gli Aggruppamenti sciafili del Circalitorale Giaccone (1965) aveva

creato l'Alleanza *Lithophyllion grandiusculi* (come *Lithophyllion*) Giaccone 1965.

Pertanto riteniamo necessario emendare l'Alleanza di Augier & Boudouresque (1975) riportandola nell'ambito dell'Infralitorale inferiore escludendovi il *Rodriguezelletum strafforellii* ed includendovi altre Associazioni come preciseremo più avanti.

Con riferimento a quanto esposto e documentato in questo paragrafo ed in quelli precedenti proponiamo per la gerarchizzazione della vegetazione sciafila dell'Infralitorale e del Circalitorale del Mediterraneo i seguenti aggiornamenti ed emendamenti:

Classe Lithophylletea Giaccone 1965 emend. Giaccone.

Tipo nomenclaturale: Ordine *Lithophylletalia* Giaccone 1965.

Car. Classe: *Lithophyllum grandiusculum*, *Peyssonnelia rubra*, *Peyssonnelia inamoena* (al tempo non distinta da *P. rubra*).

La Classe emendata comprende la vegetazione sciafila e di sottostrato dell'Infralitorale e del Circalitorale sia di substrato duro che di substrato mobile, in differenti gradienti di luce, temperatura, idrodinamismo, nutrienti. Nell'emendamento si precisa il tipo nomenclaturale, si indicano le specie caratteristiche e vi si include l'Ordine *Rhodymenietalia*. Pertanto la Classe emendata comprende i due ordini seguenti:

I. Ordine Rhodymenietalia Boudouresque 1971 emend. Giaccone.

Tipo nomenclaturale: Alleanza *Peyssonnelion squamariae* Augier & Boudouresque 1975 emend. Giaccone.

Car. Ord.: *Phyllophora crispa*, *Valonia macrophysa*, *Botryocladia botryoides*, *Mesophyllum lichenoides*, *Cutleria chilosa*, *Eupogodon planus*, *Nereia filiformis*.

L'Ordine comprende gli Aggruppamenti sciafili dell'Infralitorale in differenti condizioni idrodinamiche ed inquadrati nelle due Alleanze di seguito caratterizzate. L'emendamento consiste nel restringerne i limiti batimetrici all'Infralitorale, quelli sintassonomici alle Associazioni incluse nelle due Alleanze sotto delimitate e nell'indicare il tipo nomenclaturale e le specie caratteristiche secondo le norme del C.N.F.

**I,1 - Alleanza Schotterion nicaeensis Boudouresque & Cinelli 1971
emend. Giaccone.**

Den Orig.: *Petroglossion* Boudouresque & Cinelli 1971

Tipo nomenclaturale: *Schotteretum nicaeensis* Berner 1931.

Car. All.: *Lomentaria articulata*, *Cruoria cruoriaeformis* (come *Cruoria purpurea* e *Contarinia cruoriaeformis*), *Lomentaria clavellosa* (come *Chylocladia clavellosa*), *Griffithsia flosculosa*.

L'Alleanza emendata comprende le Associazioni sciafile dell'Infralitorale in differenti condizioni idrodinamiche di tipo sia multidirezionale che bidirezionale ed in acque sia oligotrofiche che eutrofiche. Le specie indicate come caratteristiche sono incluse nel tipo nomenclaturale su indicato. Comprende le Associazioni sciafile di seguito riportate:

- *Schotteretum nicaeensis* Berner 1931
- *Rhodymenietum ardissoni* Pignatti 1962
- *Pterothamnio-Compsothamnietum thuyoidis* Boudouresque, Belsher & Marcot- Coqueugnot 1997.

**I, 2 Alleanza: Peyssonnelion squamariae Augier & Boudouresque 1975
emend. Giaccone.**

Den. orig.: *Peyssonnelion* Augier & Boudouresque 1975.

Tipo nomenclaturale: *Flabellio-Peyssonnelietum squamariae* Molinier 1958.

Car. All.: le stesse specie indicate sopra come caratteristiche dell'Ordine *Rhodymenietalia*.

L'Alleanza emendata comprende le Associazioni sciafile dell'Infralitorale in condizioni di idrodinamismo unidirezionale più o meno oscillante, originate dal moto ondoso (Riedl, 1964). La temperatura è ancora sensibilmente influenzata dal periodismo stagionale. Alcune delle Associazioni elencate possono ritrovarsi impoverite nel sottostrato di Angiosperme e Fucoficee. Vi includiamo le seguenti Associazioni sciafile:

- *Flabellio-Peyssonnelietum squamariae* Molinier 1958
- *Osmundarietosum volubilis* Serio & Pizzuto 1992
- *Halymenietum floresiae* Giaccone & Pignatti 1967
- *Rhodymenio-Codietum vermilarae* Ballesteros 1989

Le specie indicate come caratteristiche sono comuni all'Ordine *Rhodymenietalia* e si ritrovano nel tipo nomenclaturale sopra indicato.

II. Ordine Lithophylletalia Giaccone 1965.

Tipo nomenclaturale: Alleanza *Lithophyllion grandiusculi* Giaccone 1965.

Car. Ord.: *Halimeda tuna*, *Peyssonnelia polymorpha*, *P. rosa-marina*, *Rhodomenia pseudopalmata*, *Polysiphonia sanguinea*.

L'Ordine comprende le Associazioni sciafile del Circalitorale sia su substrato duro che mobile, in ambienti calmi o in presenza di correnti di fondo laminari e turbolente di varia intensità. L'Autore ne completa qui la caratterizzazione indicando formalmente il tipo nomenclaturale e le specie caratteristiche. Vi è compresa la seguente Alleanza:

II,1 - Alleanza: *Lithophyllion grandiusculi* Giaccone 1965.

Den. orig.: *Lithophyllion* Giaccone 1965.

Tipo nomenclaturale: *Lithophyllo-Halimedetum tunae* Giaccone 1965.

Car. All.: le specie caratteristiche sono comuni all'Ordine *Lithophylletalia*.

L'Alleanza comprende le Associazioni sciafile del Circalitorale di substrato duro e mobile in condizioni di luminosità prevalentemente diffusa e di temperatura costante o scarsamente influenzata dal periodismo stagionale. L'ambiente può essere calmo o interessato da idrodinamismo laminare o turbolento.

Vi includiamo le seguenti Associazioni:

- *Lithophyllo-Halimedetum tunae* Giaccone 1965;
- *Phymatholitho-Lithothamnietum coralloidis* Giaccone 1965;
- *Rodriguezellium strafforellii* Augier & Boudouresque 1975.

L'inclusione di quest'ultima Associazione, è da considerare come emendamento di Giaccone all'originario inquadramento di Augier e Boudouresque (1975) nell'Ordine *Rhodymenietalia* e nell'Alleanza *Peyssonnelion squamariae*, come già documentato nelle pagine precedenti .

CONCLUSIONI

La vegetazione sciafila e di sottostrato del sistema fitale del Mediterraneo è meno diversificata (10 contro 32 *Syntaxa*) della vegetazione fotofila e di strato elevato (Giaccone *et al.*, 1994). Gli Aggruppamenti da noi rico-

nosciuti validi individuano una distribuzione di tipo trizonale: sciafilo superficiale (*Schotterion nicaeensis*), sciafilo intermedio (*Peyssonnelion squamariae*) e sciafilo profondo (*Lithophyllion grandiusculi*). Le Associazioni incluse nelle tre Alleanze sono originate anche dal sovrapporsi ai fattori climatici (luce, temperatura) di fattori edafici con gradienti differenziati e peculiari (idrodinamismo, substrato, salinità, nutrienti).

Il gran numero di Rodofita sciafile a larga valenza ecologica e a larga distribuzione batimetrica (GIACCONE *et al.*, 1985), rende spesso difficoltosa l'individuazione, con metodi prevalentemente fisionomici, degli Aggruppamenti sciafili. Solo una accurata lettura dei rilievi e la loro elaborazione statistica, evidenziano l'esistenza di fitocenosi ripetitive nel manto vegetale, delimitabili con il metodo sigmatista.

Gli Aggruppamenti dell'Infralitorale sono considerati generalmente fotofili, quelli del Circalitorale sciafili, ma in entrambi i piani quando la vegetazione presenta struttura stratificata, lo strato elevato è considerato relativamente fotofilo ed il sottostrato relativamente sciafilo.

L'attribuzione ad un Aggruppamento del carattere "fotofilo" e "sciafilo" è attualmente basata su osservazioni fisionomiche e statistiche, mancano misure fotiche sufficienti sia sulla qualità che sulla quantità di energia raggiante, in campo ed in colture, tali da dare un supporto sperimentale ed oggettivo a queste caratterizzazioni ecologiche.

Sono generalmente considerate fotofile ed infralitorali le Associazioni le cui specie del contingente fondamentale hanno fotosintesi con punto di compensazione non inferiore all'1% dell'energia radiante incidente sulla superficie del mare.

Gli Aggruppamenti da noi ritenuti validi sono generalmente molto estesi e diffusi in Mediterraneo e si prestano anche alla loro rappresentazione cartografica (MEINESZ *et al.*, 1983).

Con questo contributo concludiamo le proposte di aggiornamento dei *Syntaxa* marini del Mediterraneo e adempiamo ad un impegno assunto nell'ambito del comitato Benthos della Società Italiana di Biologia Marina di approntare una sintesi ragionata della fitosociologia marina del *Mare nostrum*, secondo le norme internazionali del Codice di Nomenclatura Fitosociologica (BARKMAN *et al.*, 1986).

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE ENTITÀ SINTASSONOMICHE
AGGIORNATE

CLASSE: LITHOPHYLLETEA Giaccone 1965 *emend.* Giaccone

Car. Classe: *Lithophyllum grandiusculum*
Peyssonnelia rubra
Peyssonnelia inamoena

ORDINE: RHODYMENIETALIA Boudouresque 1971 *emend.* Giaccone

Car. Ord.: *Botryocladia botryoides*
Cutleria chilosa
Eupogodon planus
Mesophyllum lichenoides
Nereia filiformis
Phyllophora crista
Valonia macrophysa

All.: Schotterion nicaeensis Boudouresque & Cinelli 1971 *emend.* Giaccone

Car.All.: *Lomentaria clavellosa*
Cruoria cruoriaeformis
Griffithsia flosculosa
Lomentaria articulata

1 Ass.: Schotteretum nicaeensis Berner 1931

Car. Ass.: *Gymnogongrus crenulatus*
Schottera nicaeensis

2 Ass.: Rhodymenietum ardissoni Pignatti 1962

Car. Ass.: *Gigartina acicularis*
Rhodophyllis divaricata

3 Ass.: Pterothamnio-Compsothamnietum thuyoides Boudouresque,
Belsher & Marcot-Coqueugniot 1977

Car. Ass.: *Compsothamnion thuyoides*
Pterothamnion crispum.

All.: Peyssonnelion squamariae Augier & Boudouresque 1975 *emend.*
Giaccone

Car. All.: *Botryocladia botryoides*
Cutleria chilosa
Eupogodon planus
Mesophyllum lichenoides
Nereia filiformis

Phyllophora crisper
Valonia macrophysa

4 Ass.: Flabellio-Peyssonnelietum squamariae Molinier 1958

Car. Ass.: *Flabellia petiolata*
Peyssonnelia squamaria
Osmundaria volubilis

Subass.: Osmundarietosum volubilis Serio & Pizzuto 1992

Sp. diff.: *Osmundaria volubilis*

5 Ass.: Halymenietum floresiae Giaccone & Pignatti 1967

Car. Ass.: *Alsidium corallinum*
Boergeseniella fruticulosa
Chrysimenia ventricosa
Cladophora prolifera
Halarachnion ligulatum
Halymenia floresia
Scinaia furcellata
Sphaerococcus coronopifolius
Thuretella schousboei

6 Ass.: Rhodymenio-Codietum vermilarae Ballesteros 1989

Car. Ass.: *Aglaothamnion tripinnatum*
Codium vermilara
Spermothamnion flabellatum

ORDINE: LITHOPHYLLETALIA Giaccone 1965

Car. Ord.: *Halimeda tuna*
Peyssonnelia polymorpha
Peyssonnelia rosa-marina
Polysiphonia sanguinea
Rhodymenia pseudopalmata

All.: Lithophyllion grandiusculi Giaccone 1965

Car. All.: *Halimeda tuna*
Peyssonnelia polymorpha
Peyssonnelia rosa-marina
Polysiphonia sanguinea
Rhodymenia pseudopalmata

7 Ass.: Lithophyllo-Halimedetum tunae Giaccone 1965

Car. Ass.: *Halimeda tuna*
Lithophyllum grandiusculum

8 Ass.: *Rodriguezelletum strafforellii* Augier & Boudouresque 1975

Car. Ass.: *Blastophysa rhizopus*

Ceramium bertholdii

Polysiphonia subulifera

Rodriguezella pinnata

Rodriguezella strafforellii

Spermothamnion johannis

Sphacelaria plumula

9 Ass.: *Phymatholitho-Lithothamnietum corallioidis* Giaccone 1965

Car. Ass.: *Lithothamnion corallioides*

Phymatholithon calcareum

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

Ass. 1-2-4-5	n. 22
Ass. 3	n. 14
Ass. 6	n. 20
Ass. 7	n. 51
Ass. 8	n. 50
Ass. 9	n. 54

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

Aglaothamnion tripinnatum (C. Agardh) Feldmann-Mazoyer
Alsidium corallinum C. Agardh
Anthithamnionella spirographidis (Schiffner) Wollaston
Arthrocladia villosa (Hudson) Duby
Audouinella codii (P.L. & H.M. Crouan) Garbary
Blastophysa rhizopus Reinke
Boergeseniella fruticulosa (Wulfen) Kylin
Botryocladia botryoides (Wulfen) J. Feldmann
Bryopsis plumosa (Hudson) C. Agardh
Callithamnion corymbosum (Smith) Lyngbye
Callithamnion tripinnatum
Ceramium bertholdii Funk
Chrysimenia dichotoma
Chrysimenia ventricosa (Lamouroux) J. Agardh
Chylocladia clavellosa
Cladophora prolifera (Roth) Kützing
Codium bursa (L.) C. Agardh
Codium vermilara (Olivi) Dalle Chiaje
Composothamnion thuyoides (Smith) Schmitz
Contarinia cruoriaeformis
Cruoria cruoriaeformis (P.L. & H.M. Crouan) Denizot
Cruoria purpurea
Cutleria chilosa (Falkenberg) Silva
Eupogodon planus (C. Agardh) Kützing
Flabellia petiolata (Turra) Nizamuddin
Gigartina acicularis (Wulfen) Lamouroux
Griffithsia flosculosa (Ellis) Batters
Gymnogongrus crenulatus (Turner) J. Agardh
Gymnogongrus norvegicus
Halarachnion ligulatum (Woodward) Kützing
Halimeda platidysca
Halimeda tuna (Ellis et Solander) Lamouroux
Halymenia dichotoma C. Agardh
Halymenia floresia (Clemente) C. Agardh

Lithophyllum grandiusculum (Montagne) Woerkerling, Penrose *et*
 Chamberlain
Lithophyllum solutum
Lithothamnion calcareum
Lithothamnion corallioides P.L. & H.M. Crouan
Lomentaria articulata (Hudson) Lyngbye
Lomentaria clavellosa (Turner) Gaillard
Meredithia microphylla (J. Agardh) J. Agardh
Mesophyllum lichenoides (Ellis) Lemoine
Nereia filiformis (J. Agardh) Zanardini
Osmundaria volubilis (Linnaeus) R.E. Norris
Petroglossum nicaeense
Peyssonnelia inamoena Pilger
Peyssonnelia polymorpha (Zanardini) Schmitz
Peyssonnelia rosa-marina Boudouresque *et* Denizot
Peyssonnelia rubra (Greville) J. Agardh
Peyssonnelia squamaria (Gmelin) Decaisne
Phyllophora nervosa
Phyllophora palmettoides
Phyllophora crispa (Hudson) Dixon
Phymatholithon calcareum (Pallas) Adey *et* McKibbin
Platythamnion plumula v. *crispum*
Plocamium cartilagineum (Linnaeus) Dixon
Plocamium coccineum
Polysiphonia fruticulosa
Polysiphonia sanguinea (C. Agardh) Zanardini
Polysiphonia subulifera (C. Agardh) Harvey
Posidonia oceanica (L.) Delile
Pseudolithophyllum expansum
Pterothamnion crispum (Ducluzeau) Nägeli
Rhodophyllis bifida
Rhodophyllis divaricata (Stackhouse) Papenfuss
Rhodymenia ardissoni J. Feldmann
Rhodymenia pseudopalmata (Lamouroux) Silva
Rodriguezella pinnata (Kützing) Schmitz
Rodriguezella strafforellii Schmitz
Schottera nicaeensis (Kützing) Guiry *et* Hollenberg
Scinaia furcellata (Turner) J. Agardh
Spermothamnion flabellatum Bornet

Spermothamnion johannis G. Feldmann-Mazoyer
Sphacelaria plumula Zanardini
Sphaerococcus coronopifolius Stackhouse
Thuretella schousboei (Thuret) Schmitz
Udotea petiolata
Valonia macrophysa Kützing
Vidalia volubilis
Zanardinia prototypus (Nardo) Nardo

BIBLIOGRAFIA

AUGIER H. & BOUDOURESQUE C.F. 1974 - *Dix ans de recherches dans la zone marine du Parc National de Port-Cros (France)*. Deuxième partie. Ann. Soc. Sci. nat. Archéol. Toulon Var, 27: 3-34.

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.

AUGIER H. & BOUDOURESQUE C.-F. 1978 - *Végétation marine de l'Île de Port-Cros (Parc National) XVI : Contribution a l'étude de l'épiflore du détritique cotier*. Trav. sci. Parc nation. Port-Cros. Tome 4 : 101-125.

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

BALLESTEROS E. 1991 - *Structure of a deep-water community of Halimeda tuna (Chlorophyceae, Caulerpales) from the North-Western Mediterranean*. Collectanea Botanica (Barcelona), 20 : 5-21.

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.

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

BASSO D. 1992 - *Le Rodoficee dei fondi mobili circalitorali del Mar Tirreno: Le "Rodoliti" attuali in una prospettiva paleoecologica*. Tesi di Dottorato. Univ. di Milano. Dip. Sci. della Terra. pp : 138 + 21 tav.

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.

BOSELLINI A. & GINSBURG R. N., 1971. *Form and internal structure of recent algal nodules (Rhodolites) from Bermuda*. Jour. Geol., **79** : 669-682.

BOSENCE D.W.J. 1983 - *Description and classification of Rhodoliths (Rhodoids, Rhodolites)*. In "Coated Grains" (T.M. Peryt Ed.) : 218-224, Springer-Verlag, Berlin.

BOSENCE D.W.J. & PEDLEY H.M. 1982 - *Sedimentology and paleoecology of a Miocene coralline algal biostrome from the Maltese Islands*. Pal. Pal. Pal., **38** : 9-43.

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

BOUDOURESQUE C.-F. 1973 - *Recherches de bionomie analytique structurale et expérimentale sur les peuplements benthiques sciaphiles de Méditerranée occidentale (Fraction algale). Les peuplements sciaphiles de mode relativement calme sur substrats durs*. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, **33**: 147-225.

BOUDOURESQUE C.-F. 1984 - *Groupes écologiques d'algues marines et phytocénoses benthiques en Méditerranée Nord-occidentale: une revue*. Giorn. Bot. Ital., **18** (1/2) : 7-42.

BOUDOURESQUE, BELSHER & MARCOT-COQUEUGNIOT, 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.

BOUDOURESQUE C.-F. & CINELLI F. 1971 - *Le peuplement algal des biotopes sciaphiles de mode battu de l'île d'Ischia (Golfe de Naples, Italie)*. Pubbl. Stn. Zool. Napoli, **39** : 1-43.

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

FRAVEGA P., VANNUCCI G. 1989 - *Rhodophyceae calcaree nelle biocenosi del Golfo di Calvi (Corsica)*. Atti del III Simposio di Ecologia e Paleoecologia delle comunità bentoniche. Catania-Taormina, 12-16/10/1985 : 722-727.

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

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

GIACCONE G., ALONGI G., PIZZUTO F. & COSSU A. 1994 - *La vegetazione marina bentonica del Mediterraneo: Infralitorale e Circalitorale. Proposte di aggiornamento*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania. **27** (346).

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

GIACCONE G., COLONNA P., GRAZIANO C., MANNINO A.M., TORNATORE E., CORMACI M., FURNARI G. & SCAMMACCA B. 1985 - *Revisione della flora marina di Sicilia e isole minori*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania, **18**, 326 : 537-782.

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. & SORTINO M. 1974 - *Zonazione della vegetazione marina delle Isole Egadi*. Lav. Ist. Bot. Giard. col. Palermo, **25** : 166-183.

GIACCONE G. & SORTINO M., SOLAZZI A. & TOLOMIO C. 1973 - *Tipologia e distribuzione della vegetazione sommersa dell'Isola di Pantelleria*. Lav. Ist. Bot. e Giard. col. Palermo, **25** : 103-119.

HELLEBUST J. A. 1970 - *Light (Plants)*. in O. Kinne ed. - *Marine Ecology*, Vol I [part I] : 125-158.

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 - *Études des biocénoses Marines du Cap Corse*. Thèse Doct. Marseille.

PERES J. M. & PICARD J. 1964 - *Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée*. Rec. Trav. Stat. mar. Endoume, Fr., **31** (47) : 5-137.

PERRERA G. & GIACCONE G. 1986 - *Il mare costiero visto dal biologo*. Ed. STASS, Palermo: 1-152

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

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