

Contributo alla conoscenza dei popolamenti macroalgali dell'Isola di Giannutri (Arcipelago Toscano)

L. PIAZZI e F. CINELLI

ABSTRACT – *Contribution of the knowledge of macroalgal assemblages around Giannutri Island (Tuscan Archipelago)* - In this work we give a contribution to the knowledge of benthic macroalgal assemblages of Giannutri, the southern island of the Tuscan Archipelago. A floristic list was obtained for the principal habitats: intertidal, shallow (0-22) and deep subtidal (30-50 m) on rocky bottom, *Posidonia oceanica* beds and cobble bottom (30-40 m). A total of 216 macroalgal species are identified, among them 29 *Chlorophyta*, 39 *Fucophyceae* and 148 *Rhodophyta*. Giannutri macroalgal communities resulted well structured and diversified, with a R/P ratio of 3.49. Well developed *Lithophyllum byssoides* structures and *Cystoseira* beds are the most interesting assemblages in shallower water. A rheophilous macroalgal community dominated by lathery *Fucophyceae* colonizes cobble bottom. Crustose and foliose *Rhodophyta* characterize coralligenous assemblage.

Key words: Giannutri Island, macroalgal assemblages, Tuscan Archipelago

*Ricevuto il 20 Giugno 2001
Accettato il 17 Ottobre 2001*

INTRODUZIONE

L'Arcipelago Toscano è costituito da nove isole situate tra le coste toscane e la Corsica, attorno alle quali, a partire dal 1996, è stato istituito un parco nazionale marino. La creazione di un'area protetta richiede l'impostazione di appropriati studi allo scopo di valutare l'efficacia dei vincoli di tutela (HARMELIN *et al.*, 1995; RAKITIN, KRAMER, 1996; PADDACK, ESTELS, 2000). La caratterizzazione delle comunità bentoniche riveste un ruolo chiave nei progetti di monitoraggio e gestione ambientale. I popolamenti macroalgali, in particolare, sono considerati ottimi descrittori delle comunità bentoniche dei mari temperati e sono stati ampiamente utilizzati per caratterizzare e monitorare ecosistemi costieri (KAUTSKY, VAN DER MAAREL, 1990; VILLALARD-BOHNSACK, HARLIN, 1992; MIDDELBOE *et al.*, 1997; ERIKSSON *et al.*, 1998; UNDERWOOD, CHAPMAN, 1998; CORMACI, FURNARI, 1999; LIRMAN, BIBER, 2000; LELIART *et al.*, 2000; PIAZZI *et al.*, 2001).

La flora macroalgale dell'Arcipelago Toscano è stata descritta agli inizi degli anni '90 (PAPI *et al.*, 1992). Dopo tale primo contributo floristico, la maggior parte degli studi sulle comunità fitobentoniche ha avuto come oggetto la parte più settentrionale dell'Arcipelago (SARTONI, BODDI, 1992; PARDI *et al.*,

1993; PIAZZI *et al.*, 1995; 1996; 1999).

Lo scopo di questo lavoro è fornire un contributo alla conoscenza dei popolamenti macroalgali di Giannutri, l'isola più meridionale dell'Arcipelago Toscano, attraverso lo studio floristico dei principali biotopi che la caratterizzano.

MATERIALI E METODI

L'Isola di Giannutri ha una superficie di 2.32 km² ed è situata nella parte meridionale dell'Arcipelago Toscano, a 11 km di distanza dalle coste italiane (Fig. 1). I fondali dell'isola sono caratterizzati principalmente da falesie rocciose che si arrestano su un fondo sabbioso a profondità variabile tra i 40 ed i 60 metri. Nella parte meridionale, un fondo a ciottoli si estende tra i 25 ed i 40 metri di profondità. Le praterie della fanerogama marina *Posidonia oceanica* (L.) Delile sono distribuite principalmente nelle porzioni orientali, nord occidentali e sud orientali dell'Isola, dove la pendenza del fondo è minore (CINELLI *et al.*, 1995).

Lo studio è stato effettuato durante tre periodi: giugno 1999, novembre 1999 e marzo 2000. Il campionamento è stato effettuato mediante grattaggio completo di superfici di 400 cm² su roccia e su fondo a

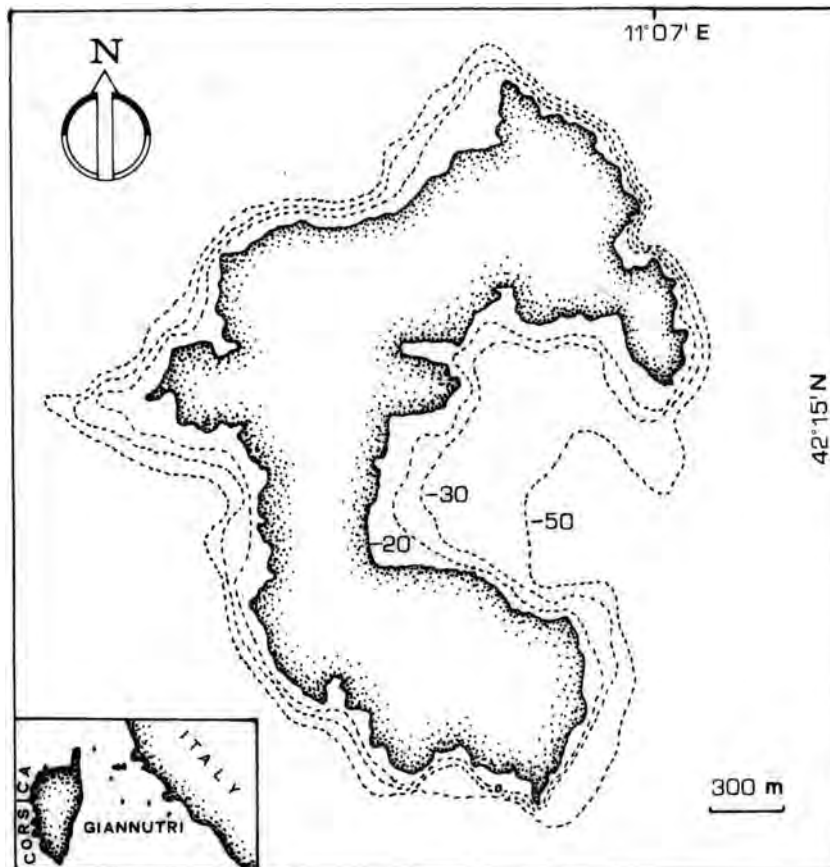


Fig. 1
Localizzazione dell'Isola di Giannutri.
Localisation of Giannutri Island.

ciottoli e da cinque fasci contigui nelle praterie di *Posidonia oceanica*. In totale 32 campioni sono stati effettuati su roccia, 4 nelle praterie di *P. oceanica* e 3 su fondo a ciottoli. Una lista floristica è stata stilata per ciascuno dei principali biotopi marini dell'isola: mesolitorale, infralitorale (0-30m) e circalitorale (30-50 m) su fondo roccioso, praterie di *P. oceanica* e fondo a ciottoli (30-40 m). La nomenclatura delle specie algali ha seguito GUIRY, NIC DHONNCHA (2001).

È stato inoltre calcolato il rapporto R/P (*Rhodophyceae/Phaeophyceae*, *Phaeophyceae=Fucophyceae*) per l'intera flora dell'isola e separatamente per ciascun habitat (BOUDOURESQUE, 1971).

RISULTATI

In totale sono state determinate 216 specie macroalgali, tra le quali 29 *Chlorophyta*, 39 *Fucophyceae* e 148 *Rhodophyta* (Tab. 1). Il mesolitorale superiore era caratterizzato da *Nemalion helminthoides*, mentre il mesolitorale inferiore da *Ralfsia verrucosa* e, principalmente, da *Lithophyllum byssoides*, il quale costituisce strutture ben sviluppate sulle coste nord orientali e meridionali. Sopra le strutture di *L. byssoides*, sono risultati comuni *Ceramium ciliatum*, *Bryopsis cupressina* e *Callithamnion* spp.

Nelle aree più esposte, la frangia infralitorale era colonizzata da popolamenti di alghe fotofile dominati dalle *Fucophyceae* *Cystoseira amentacea* var. *stricta*, *Cystoseira brachycarpa* var. *balearica* e *C. compressa*. I popolamenti sciafili superficiali erano principalmente caratterizzati da *Valonia utricularis*, *Schottera nicaeensis* e *Corallina elongata*.

Il piano infralitorale era caratterizzato dalle *Fucophyceae* *Stypocaulon scoparium*, *Dictyopteris polypodioides*, *Sporochnus pedunculatus* e, in giugno, da *Dictyota dichotoma* e *Padina pavonica*. Le *Rhodophyta* *Gulsonia nodulosa* e *Wrangelia penicellata* erano abbondanti in giugno come epifite delle *Fucophyceae* erette.

Il piano circalitorale era caratterizzato da popolamenti coralligeni costituiti da uno strato di coralline incrostanti colonizzate da specie sciafile quali *Palmophyllum crassum*, *Flabellia petiolata*, *Halimeda tuna*, *Faucheia repens* e alcune *Peyssoneliaceae*; localmente le *Rhodophyta* *Platoma cyclocolpum*, *Chrysomenia ventricosa* e *Halymenia floresia* erano comuni.

Sui rizomi di *Posidonia oceanica* erano abbondanti le *Rhodophyta* filamentose *Dasya rigidula* e *Womersleyella setacea*, mentre il popolamento delle foglie era caratterizzato da corallinacee incrostanti (*Hydroliothon farinosum*, *Pneophyllum fragile*) e poche specie erette quali *Cladosiphon irregularis*, *Giraudia sphae-*

TABELLA 1

Lista floristica dell'Isola di Giannutri. Il simbolo * indica le specie nuove per l'isola. I = intertidale, SS = subtidale superficiale, SP = subtidale profondo, Pf = foglie di Posidonia oceanica, Pr = rizomi di P. oceanica, C = ciottoli.
 Floristic list of Giannutri Island. Symbol * indicates species didn't found in previous studies. I = intertidal, SS = shallow subtidal, SP = deep subtidal, Pf = Posidonia oceanica leaves, Pr = P. oceanica rhizomes, C = cobbles.

Taxa	I	SS	SP	Pf	Pr	C
CHLOROPHYTA						
* <i>Acetabularia acetabulum</i> (L.) P.C. Silva	-	+	-	-	-	-
<i>Anadyomene stellata</i> (Wulfen) C. Agardh	-	+	-	-	-	-
* <i>Bryopsis cupressina</i> Lamouroux	+	-	-	-	-	-
* <i>Bryopsis duplex</i> De Notaris	+	-	-	-	-	-
<i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh	+	-	-	-	-	-
* <i>Caulerpa prolifera</i> (Forsskål) Lamouroux	+	-	-	-	-	-
<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützinger	-	-	-	+	-	-
<i>Cladophora coelothrix</i> Kützinger	-	+	-	-	-	-
<i>Cladophora dalmatica</i> Kützinger	-	+	-	+	-	-
<i>Cladophora echinus</i> (Biaioletto) Kützinger	-	+	-	-	-	-
<i>Cladophora hutchinsiae</i> (Dillwyn) Kützinger	-	+	-	-	-	-
* <i>Cladophora pellucida</i> (Hudson) Kützinger	+	+	-	-	-	-
<i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kützinger	-	+	-	-	+	-
<i>Cladophora sericea</i> (Hudson) Kützinger	+	-	-	-	-	-
<i>Codium bursa</i> (L.) C. Agardh	-	+	-	-	-	+
* <i>Codium coralloides</i> (Kützinger) Silva	-	+	-	-	-	-
* <i>Codium effusum</i> (Rafinesque) Delle Chiaje	-	+	-	-	-	-
* <i>Codium vermilara</i> (Olivi) Delle Chiaje	-	+	-	-	-	-
* <i>Dasycladus vermicularis</i> (Scopoli) Krasser	-	+	-	-	-	-
<i>Derbesia tenuissima</i> (De Notaris) P.L. et H.N. Crouan	-	+	-	-	-	-
<i>Flabellia petiolata</i> (Turra) Nizamuddin	-	-	+	-	+	+
<i>Halimeda tuna</i> (Ellis et Solander) Lamouroux	-	-	+	-	-	-
* <i>Rhizoclonium tortuosum</i> (Dillwyn) Kützinger	-	+	-	-	-	-
<i>Microdictyon tenuius</i> (C. Agardh) Decaisne	-	+	-	-	-	-
<i>Palmophyllum crassum</i> (Naccari) Rabenhorst	-	-	+	-	-	+
<i>Pedobesia lamourouxii</i> (J. Agardh) J. Feldmann, Loreau, Codomier, Couté	+	-	-	-	-	-
<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i> (Zanardini) Børgesen	-	+	+	-	+	-
<i>Valonia macrophysa</i> Kützinger	-	-	-	+	+	+
<i>Valonia utricularis</i> (Roth) C. Agardh	-	-	+	+	+	-
FUCOPHYCEAE						
<i>Aglaozonia chilosa</i> Falkenberg	-	+	-	-	-	-
<i>Aglaozonia parvula</i> (Greville) Zanardini	-	+	-	-	-	-
* <i>Asperococcus bullosus</i> Lamouroux	-	+	+	-	-	-
<i>Cladosiphon irregularis</i> (Sauvageau) Kylin	-	-	-	+	-	-
* <i>Cladostephus spongiosus</i> (Hudson) C. Agardh	-	+	-	-	-	-
* <i>Colpomenia sinuosa</i> (Mertens) Derbès et Solier	-	+	-	-	-	-
* <i>Cystoseira amentacea</i> Bory var. <i>stricta</i> Montagne	-	+	-	-	-	-
<i>Cystoseira brachycarpa</i> J. Agardh var. <i>balearica</i> (Sauvageau) Giaccone	-	+	-	-	-	-
* <i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff et Nizamuddin	-	+	-	-	-	-
* <i>Cystoseira foeniculacea</i> (L.) Greville	-	-	-	-	-	+
* <i>Cystoseira sauvageauana</i> Hamel	-	-	-	-	-	+
* <i>Cystoseira spinosa</i> Sauvageau	-	-	+	-	-	+
* <i>Cystoseira zosteroides</i> C. Agardh	-	-	-	-	-	+
<i>Dictyopteris polypodioides</i> (De Candolle) Lamouroux	-	+	-	-	-	+
<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) Lamouroux	-	+	-	-	-	-
<i>Dictyota fasciola</i> (Roth) Howe	-	+	-	-	-	-
<i>Dictyota linearis</i> (C. Agardh) Greville	-	+	-	+	-	+
* <i>Dictyota spiralis</i> Montagne	-	+	-	-	-	-
<i>Discosporangium mesarthrocarpum</i> (Meneghini) Hauck	-	+	-	-	-	-
<i>Elachista fucicola</i> (Vellay) Areschoug	-	+	-	-	-	-
<i>Elachista stellaris</i> Areschoug	-	+	-	-	-	-
<i>Giraudia sphaelarioides</i> Derbès et Solier	-	-	-	+	-	-
<i>Halopteris filicina</i> (Grateloup) Kützinger	-	+	-	-	+	+
<i>Hincksia secunda</i> (Kützinger) Silva	-	-	-	+	-	-
<i>Myriactula stellulata</i> (Harvey) Levring	-	-	-	+	-	-
* <i>Nereia filiformis</i> (J. Agardh) Zanardini	-	+	-	-	-	+
<i>Padina pavonica</i> (L.) Lamouroux	-	+	-	-	-	-
<i>Ralfsia verrucosa</i> (Areschoug) Areschoug	+	-	-	-	-	-
* <i>Sargassum hornschurchii</i> C. Agardh	-	-	+	-	-	-
* <i>Sargassum vulgare</i> C. Agardh	-	+	-	-	-	-
<i>Sphaelaria cirrosa</i> (Roth) C. Agardh	-	+	-	+	+	+
<i>Sphaelaria plumula</i> Zanardini	-	-	+	-	-	+
* <i>Sporochnus pedunculatus</i> (Hudson) C. Agardh	-	+	+	-	-	+

(segue Tabella 1)

Taxa	I	SS	SP	Pf	Pr	C
* <i>Stictyosiphon adriaticus</i> Kützing	-	+	-	-	-	-
<i>Stilophora tenella</i> (Esper) Silva	-	+	-	-	-	-
* <i>Stypocaulon scoparium</i> (L.) Kützing	-	+	-	-	-	-
* <i>Taonia atomaria</i> (Woodward) C. Agardh	-	+	-	-	-	-
* <i>Zanardinia typus</i> (Nardo) Furnari	-	+	+	-	-	+
* <i>Zonaria tournefortii</i> (Lamouroux) Montagne	-	+	-	-	-	-
RHODOPHYTA						
<i>Acanthophora najadiformis</i> (Delile) Papenfuss	-	-	+	-	-	-
<i>Acrodiscus vidovichii</i> (Meneghini) Zanardini	-	+	+	-	-	-
<i>Acrosorium venulosum</i> (Zanardini) Kylin	-	+	+	+	+	+
* <i>Acrosymphyton purpuriferum</i> (J. Agardh) Sjösted	-	+	-	-	-	-
<i>Aglaothamnion cordatum</i> (Børgesen) G. Feldmann	-	+	-	-	-	-
<i>Aglaothamnion tenuissimum</i> (Bonnemaison) G. Feldmann	-	+	-	-	-	-
* <i>Aglaothamnion tripinnatum</i> (Grateulop) G. Feldmann	-	-	-	-	-	+
* <i>Amphiroa cryptarthrodia</i> Zanardini	-	+	-	-	-	-
<i>Amphiroa rigida</i> Lamouroux	-	+	-	-	-	-
<i>Anotrichium tenue</i> (C. Agardh) Nägeli	-	+	-	-	-	-
<i>Antiithamnion cruciatum</i> (C. Agardh) Nägeli	-	+	+	+	+	+
* <i>Anthithamnion piliferum</i> Cormaci et Furnari	-	+	-	-	-	-
<i>Antiithamnion tenuissimum</i> (Hauck) Schiffrer	-	+	-	-	-	-
<i>Apoglossum ruscifolium</i> (Turner) J. Agardh	-	+	-	+	-	-
* <i>Aoudouinella nemalionis</i> (De Notaris) Dixon	+	-	-	-	-	-
* <i>Balliella cladoderma</i> (Zanardini) Athanadiasis	-	+	-	-	-	-
<i>Botryocladia boergesenii</i> J. Feldmann	-	+	-	-	-	-
<i>Botryocladia botryoides</i> (Wulfen) J. Feldmann	-	+	+	-	+	+
<i>Callithamnion corymbosum</i> (Smith) Lyngbye	+	-	-	-	-	-
<i>Callithamnion granulatum</i> (Ducluzeau) C. Agardh	+	-	-	-	-	-
<i>Ceramium bertholdii</i> Funk	-	+	-	-	-	-
<i>Ceramium ciliatum</i> (Ellis) Ducluzeau	+	-	-	-	-	-
* <i>Ceramium cimbricum</i> Petersen	-	+	-	+	+	-
<i>Ceramium cingulatum</i> Weber van Bosse	-	+	-	-	-	-
* <i>Ceramium circinatum</i> (Kützing) J. Agardh	+	-	-	-	-	-
<i>Ceramium codii</i> (Richards) G. Feldmann	+	+	+	+	+	+
<i>Ceramium comptum</i> Børgesen	-	+	-	-	-	-
<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightfoot) Roth	-	+	-	-	-	-
* <i>Ceramium ecbionotum</i> J. Agardh	+	-	-	-	-	-
<i>Ceramium flaccidum</i> (Harvey et Kützing) Ardissonne	-	+	-	+	+	-
<i>Ceramium rubrum</i> (Hudson) C. Agardh	+	-	-	-	-	-
<i>Ceramium siliquosum</i> (Kützing) Maggs et Hommersand	-	+	-	-	-	-
<i>Champia parvula</i> (C. Agardh) Harvey	+	+	-	-	-	-
<i>Chondria capillaris</i> (Hudson) M. Wynne	-	+	-	-	-	-
<i>Chondria dasyphylla</i> (Woodward) C. Agardh	-	+	-	-	-	-
<i>Compsothamnion thuyoides</i> (Smith) Schmitz	-	+	-	-	-	-
<i>Contarinia peysonneliaeformis</i> Zanardini	-	-	+	-	-	-
<i>Contarinia squamariae</i> (Meneghini) Denizot	-	-	+	-	-	-
<i>Corallina elongata</i> Ellis et Solander	-	+	-	-	-	-
<i>Crouania attenuata</i> (Bonnemaison ex C. Agardh) J. Agardh	-	+	-	-	+	+
<i>Cryptonemia lomation</i> (Bertolini) C. Agardh	-	-	+	-	-	-
<i>Chrysomenia ventricosa</i> (Lamouroux) J. Agardh	-	-	+	-	-	-
<i>Dasya baillouviana</i> (Gmelin) Montagne	-	+	+	-	-	-
<i>Dasya corymbifera</i> J. Agardh	-	+	-	-	-	+
<i>Dasya ocellata</i> (Grateloup) Harvey	-	+	-	-	-	-
<i>Dasya punicea</i> (Zanardini) Meneghini	-	+	-	-	-	-
<i>Dasya rigidula</i> (Kützing) Ardissonne	+	+	+	+	+	+
<i>Dipterosiphonia rigens</i> (Schousboe) Falkenberg	-	+	-	-	-	-
<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J. Agardh	-	-	-	+	-	-
<i>Eupogodon cervicornis</i> (J. Agardh) Kützing	-	-	+	-	-	-
<i>Eupogodon planus</i> (C. Agardh) Kützing	-	-	+	-	-	-
<i>Eupogodon spinellus</i> (C. Agardh) Kützing	-	-	+	-	-	-
<i>Falkenbergia rufolanosa</i> (Harvey) Schmith	-	+	+	+	+	+
* <i>Faucheia repens</i> (C. Agardh) Montagne et Bory Feldmannophycus rayssiae (J. Feldmann et G. Feldmann)	-	-	+	-	-	-
Augier et Boudouresque	-	-	+	-	-	-
<i>Gelidiella lubrica</i> (Kützing) J. Feldmann et Hamel	+	-	-	-	-	-
<i>Gelidium spinosum</i> (Gmelin) Silva	-	+	-	-	-	-
<i>Gelidium corneum</i> (Hudson) Lamouroux var. <i>pectinatum</i> Ardissonne et Strafforello	-	-	+	-	-	+
<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	+	-	-	-	-	-
* <i>Gracilaria bursa-pastoris</i> (Gmelin) Silva	-	-	-	-	-	+
* <i>Gracilaria corallicola</i> Zanardini	-	-	+	-	-	-
<i>Griffithsia schousboei</i> Montagne	-	+	-	-	-	-

Taxa	I	SS	SP	Pf	Pr	C
* <i>Gulsonia nodulosa</i> (Ercegovic) J. et G. Feldmann	-	+	-	-	-	+
<i>Gymnothamnion elegans</i> (Schousboe) J. Agardh	-	+	-	-	-	-
<i>Halodyction mirabile</i> Zanardini	-	+	-	-	-	-
<i>Haraldia lenormandii</i> (Derbès et Solier) J. Feldmann	-	+	-	-	-	-
<i>Haliptilon virgatum</i> (Zanardini) Garbary et Johansen	-	+	-	-	+	-
* <i>Halopitys incurvus</i> (Hudson) Batters	-	+	-	-	-	-
* <i>Halymenia floresia</i> (Clemente et Rubio) C. Agardh	-	-	+	-	-	-
<i>Herposiphonia secunda</i> (C. Agardh) Ambronn	-	+	-	-	+	-
* <i>Heterosiphonia crispella</i> (C. Agardh) Wynne	-	-	-	-	+	-
<i>Hydrolithon cruciatum</i> (Bressan) Chamberlain	-	-	-	+	-	-
<i>Hydrolithon farinosum</i> (Lamouroux) Penrose et Chamberlain	-	-	-	+	-	-
<i>Hypoglossum hypoglossoides</i> (Stackhouse) Collins et Hervey	-	+	+	+	+	+
<i>Jania rubens</i> (L.) Lamouroux	-	+	+	-	+	+
* <i>Kallymenia feldmannii</i> Codomier	-	-	+	-	-	-
* <i>Kallymenia lacerata</i> J. Feldmann	-	-	+	-	-	-
* <i>Kallymenia patens</i> (J. Agardh) Parkinson	-	-	+	-	-	-
* <i>Kallymenia requienii</i> J. Agardh	-	-	+	-	-	-
<i>Laurencia microcladia</i> Kützing	+	-	-	-	-	-
<i>Laurencia obtusa</i> (Hudson) Lamouroux	-	+	-	-	+	-
<i>Lejolisia mediterranea</i> Bornet	-	+	-	-	-	-
* <i>Liagora viscida</i> (Forsskål) C. Agardh	-	+	-	-	-	-
<i>Lithophyllum byssoides</i> (Lamarck) Foslie	+	-	-	-	-	-
* <i>Lithophyllum frondosum</i> (Dufour) Furnari, Cormaci et Alongi	-	-	+	-	-	-
<i>Lomentaria chylocradiella</i> Funk	-	+	-	-	-	-
<i>Lomentaria clavaeformis</i> Ercegovic	-	+	-	-	+	-
<i>Lomentaria ercegovicii</i>	-	-	-	-	-	-
Verlaque, Boudouresque, Meinesz, Giraud et Marcot-Coquegnot	-	+	-	-	-	-
<i>Lomentaria jakubae</i> Ercegovic	-	+	-	-	-	-
* <i>Lophosiphonia cristata</i> Falkenberg	-	+	-	-	-	-
<i>Meredithia microphylla</i> (J. Agardh) J. Agardh	-	-	+	-	-	+
<i>Monosporus pedicellatus</i> (Smith) Solier	-	+	+	+	-	-
<i>Myriogamme distromatica</i> Boudouresque	-	+	-	-	-	-
* <i>Nemalion helminthoides</i> (Velley) Batters	+	-	-	-	-	-
* <i>Nemastoma dichotomum</i> J. Agardh	-	-	+	-	-	-
<i>Neurocaulon foliosum</i> Zanardini	-	+	-	-	-	+
<i>Nitophyllum punctatum</i> (Stackhouse) Greville	-	+	-	+	+	-
<i>Osmundea pelagosae</i> (Schiffner) Nam	-	-	+	-	-	+
* <i>Osmundaria volubilis</i> (L.) Norris	-	+	+	-	-	-
<i>Peyssonnelia bornetii</i> Boudouresque et Denizot	-	-	+	-	+	-
<i>Peyssonnelia duby</i> P.L. et H.M. Crouan	-	-	+	-	-	-
<i>Peyssonnelia inamoena</i> Pilger	-	-	+	-	-	-
<i>Peyssonnelia rubra</i> (Greville) J. Agardh	-	-	+	-	+	+
<i>Peyssonnelia squamaria</i> (Gmelin) Decaisne	-	-	+	-	+	+
<i>Peyssonnelia stoechas</i> Boudouresque et Denizot	-	-	+	-	-	-
<i>Phyllophora crispa</i> (Hudson) Lamouroux	-	-	+	-	-	-
* <i>Platoma cyclocolpum</i> (Montagne) Schmitz	-	-	+	-	-	-
<i>Plocamium cartilagineum</i> (L.) Dixon	-	+	+	-	+	-
<i>Pneophyllum fragile</i> Kützing	-	-	-	+	-	-
<i>Pneophyllum caulerpae</i> (Foslie) Jones et Woelkerling	-	-	-	+	-	-
<i>Polysiphonia dichotoma</i> Kützing	-	+	-	-	-	-
<i>Polysiphonia elongata</i> (Hudson) Sprengel	-	+	-	-	-	-
<i>Polysiphonia furcellata</i> (C. Agardh) Harvey	-	+	-	-	-	-
<i>Polysiphonia neglecta</i> Bornet	-	+	-	-	-	-
<i>Polysiphonia opaca</i> (C. Agardh) Morris et de Notaris	-	+	-	-	-	-
* <i>Polysiphonia perforans</i> Cormaci, Furnari, Pizzuto et Serio	-	+	+	-	-	-
<i>Polysiphonia pulvinata</i> (Roth) Sprengel	-	+	-	-	-	-
<i>Polysiphonia scopulorum</i> Harvey	-	+	-	+	-	-
<i>Polysiphonia subulata</i> (Ducluzeau) P.L. et H.M. Crouan	-	+	-	-	-	-
<i>Polysiphonia subulifera</i> (C. Agardh) Harvey	-	+	-	-	+	+
* <i>Predaea ollivieri</i> J. Feldmann	-	-	+	-	-	-
* <i>Pterothamnion plumula</i> (Ellis) Nägeli	-	+	-	-	-	-
* <i>Ptilocradiopsis horrida</i> Berthold	-	+	-	-	-	-
<i>Ptilothamnion pluma</i> (Dillwyn) Thuret	-	+	-	+	+	-
<i>Radicilingua reptans</i> (Kylin) Papenfuss	-	+	+	-	-	-
<i>Rhodophyllis divaricata</i> (Stackhouse) Papenfuss	-	-	+	-	-	+
* <i>Rhodymenia ardissonae</i> J. Feldmann	-	-	+	-	-	-
<i>Rhodymenia delicatula</i> P.J.L. Dangeard	-	-	+	-	-	-
<i>Rhodymenia holmesii</i> Ardissonae	-	-	+	-	-	-
<i>Rodriguezella strafforelloii</i> Schmitz	-	-	+	-	-	-
<i>Rytiphloea tinctoria</i> (Clemente) C. Agardh	-	+	-	-	-	-
* <i>Schottera nicaeensis</i> (Lamouroux ex Duby) Guiry et Hollenberg	+	+	-	-	-	-
* <i>Sebdenia dichotoma</i> Berthold	-	-	+	-	-	-

(segue Tabella 1)

Taxa	I	SS	SP	Pf	Pr	C
* <i>Sebdenia monardiana</i> (Montagne) Berthold	-	-	+	-	-	-
* <i>Sebdenia rodrigueziana</i> (J. Feldmann) Parkinson	-	-	+	-	-	-
<i>Seirospora apiculata</i> (Meneghini) J. Feldmann	-	-	+	-	-	-
<i>Seirospora interrupta</i> (Smith) Schmitz	-	-	+	-	-	-
<i>Seirospora sphaerosphora</i> J. Feldmann	-	+	-	-	-	-
* <i>Spermothamnion flabellatum</i> Bornet	-	+	-	-	-	-
<i>Spermothamnion johannis</i> G. Feldmann	-	+	-	-	-	-
<i>Spermothamnion repens</i> (Dillwyn) Rosenvinge	-	+	-	-	-	-
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i> Stackhouse	-	+	-	-	-	-
<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey in Hoker	-	+	-	-	-	-
<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) Drew	-	+	-	-	-	-
* <i>Womersleyella setacea</i> (Hollenberg) R.E. Norris	-	+	+	+	+	+
<i>Wrangelia penicillata</i> (C. Agardh) C. Agardh	+	+	-	-	-	+
Corallinacee incrostanti	-	+	+	-	-	+

larioides e *Sphacelaria cirrosa*.

Il fondo a ciottoli era colonizzato da un popolamento macroalgale reofilo caratterizzato da *Cystoseira spinosa*, *C. zosteroides*, *C. sauvageauana*, *Osmundaria volubilis*, *Phyllophora nervosa* e *Sporochmus pedunculatus*.

Il rapporto R/P riferito all'intera flora di Giannutri è risultato pari a 3.49. Questo rapporto cambia profondamente nei differenti habitat: 5.0 nel mesolitorale, 2.14 nei popolamenti superficiali fotofili, 6.25 nei popolamenti superficiali sciafili, 2.85 nell'infralitorale, 6.09 nel circolitorale, 4.40 sulle foglie di *Posidonia oceanica*, 2.0 sui rizomi di *P. oceanica*, 3.44 sul fondo a ciottoli.

DISCUSSIONE

Le comunità macroalgali di Giannutri sono risultate ben strutturate e diversificate. Lo studio floristico non ha messo in evidenza alcun segno di impatto antropico. I popolamenti macroalgali hanno mostrato caratteristiche simili a quelle di altre comunità del Mediterraneo nord occidentale (BOUDOURESQUE, 1984; BOUDOURESQUE, PERRET, 1977; RIBERA SIGUAN, GOMEZ GARRETA, 1984; 1985; COSSU *et al.*, 1992; PIAZZI *et al.*, 1999).

Rispetto allo studio del 1992, sono state identificate 70 specie nuove e tra queste 26 non ancora segnalate per la flora dell'Arcipelago Toscano. Tra queste citiamo alcune Fucophyceae del genere *Cystoseira* (*C. sauvageauana*, *C. zosteroides*, *C. foeniculacea*) e alcune Rhodophyta dei generi *Kallymenia* (*K. lacerata*, *K. patens*), *Platoma* (*P. cyclocolpum*) e *Sebdenia* (*S. dichotoma*, *S. monardiana*, *S. rodrigueziana*). La maggior parte di tali specie è stata trovata nei popolamenti reofili profondi, confermando la scarsa conoscenza che si ha di tali ambienti. La Rhodophyta *Polysiphonia perforans*, trovata epifita sulle *Peyssonneliaceae*, è stata recentemente descritta da CORMACI *et al.* (1998) e finora segnalata solo nella Sicilia orientale e alle Tremiti dagli autori e nell'Italia centrale da PIAZZI *et al.* (2000).

Le strutture a *Lithophyllum byssoides* ed i letti a *Cystoseira* rappresentano i popolamenti più interessanti nelle acque superficiali: questi organismi sono particolarmente sensibili al disturbo principalmente di origine antropico e popolazioni ben sviluppate

sono ormai rare nel Mediterraneo nord occidentale, comprese le aree protette. L'abbondanza di *Rhodophyta* foliose rappresenta un aspetto interessante del coralligeno di Giannutri: fino ad oggi popolazioni simili non sono state descritte nell'Arcipelago Toscano anche se riportate per comunità profonde di altre zone del Mediterraneo (GIACCONE, 1968; CINELLI, CODOMIER, 1974).

Sebbene presente, la Rhodophyta introdotta *Womersleyella setacea* non costituisce a Giannutri densi feltri, come invece sono stati descritti per altre isole dell'Arcipelago e per le coste toscane (AIROLDI *et al.*, 1995; PIAZZI, CINELLI, 2000). L'altra Rhodophyta introdotta *Acrothamnion preissii* (Sonder) Wollaston, che costituisce ampie popolazioni a nord dell'Isola d'Elba (PIAZZI, CINELLI, 2000), non è stata trovata sui fondali di Giannutri, confermando così la dinamica di espansione di questa specie da sud verso nord (PIAZZI *et al.*, 1996).

Il rapporto R/P della flora di Giannutri è risultato più basso di quello dell'Arcipelago Toscano (4.1 in PAPI *et al.*, 1992) e più simile a quello di altre zone del Mediterraneo occidentale, quali la Corsica (3.5 in BOUDOURESQUE, PERRET-BOUDOURESQUE, 1979) e le Isole Baleari (3.5 in RIBERA SIGUAN, GOMEZ GARRETA, 1984; 1985). Profonde differenze sono risultate tra gli habitat, con valori più alti nel mesolitorale e nei popolamenti sciafili, confermando altre osservazioni su comunità macroalgali mediterranee (BOUDOURESQUE, 1973; PIAZZI *et al.*, 1999). Le *Fucophyceae* dominavano i popolamenti infralitorali fotofili, ma sono risultate abbondanti anche sul fondo a ciottoli. Questa osservazione è in accordo con le descrizioni di altri popolamenti reofili del Mediterraneo (GIACCONE 1970, 1972; PIAZZI *et al.*, 1995).

La descrizione dei popolamenti macroalgali bentonici dell'Isola di Giannutri ottenuta dal presente studio può fornire un contributo alla conoscenza delle comunità fitobentoniche del Mar Tirreno settentrionale e può rappresentare una base di partenza per studi di monitoraggio della parte meridionale del parco nazionale dell'Arcipelago Toscano.

Ringraziamenti - Questo lavoro è stato finanziato dal Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano. Ringraziamo A. Proietti-Zolla e S. Acunto, che hanno partecipato

al lavoro sul campo, e F. Rindi per il suo aiuto nell'identificazione di alcune specie algali.

LETTERATURA CITATA

- AIROLDI L., RINDI F., CINELLI F., 1995 - *Structure, seasonal dynamics and reproductive phenology of a filamentous turf assemblage on a sediment influenced, rocky subtidal shore*. Bot. Mar., 38: 227-237.
- BOUDOURESQUE, C. F., 1971 - *Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phyto-benthos)*. Tethys, 3: 79-104.
- , 1973 - *Recherche 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. Musée Hist. Nat., 33: 147-225.
- , 1984 - *Groupes écologiques d'algues marines et phytoce-noses benthiques en Méditerranée nord-occidentale : une revue*. Giorn. Bot. Ital., 118: 12-42.
- BOUDOURESQUE C. F., PERRET M., 1977 - *Inventaire de la Flore Marine de Corse (Méditerranée) : Rhodophyceae, Phaeophyceae, Chlorophyceae et Bryopsidophyceae*. Bibl. Phycol. Band 25. Cramer ed., Berlin.
- BOUDOURESQUE C. F., PERRET-BOUDOURESQUE M., 1979 - *Dénombrement des algues benthiques et rapport R/P le long des côtes françaises de la Méditerranée*. Rapp. P. V. Réunion. Comm. Int. Mer Médit., 4: 149-152.
- CINELLI F., CODOMIER L., 1974 - *Note floristique et répartition de Rhodophycees rares (Kallymeniaceae et Sebdeniaceae) de la Méditerranée occidentale*. Giorn. Bot. Ital., 108: 13-18.
- CINELLI F., PARDI G., PAPI I., BENEDETTI-CECCHI L., 1995 - *Mappatura delle praterie a Posidonia oceanica (L.) Delile intorno alle isole minori dell'Arcipelago Toscano*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem. Serie A, suppl., 102: 93-104.
- CORMACI M., FURNARI G., 1999 - *Changes of benthic algal flora of the Tremiti Islands (southern Adriatic) Italy*. Hydrobiol., 398/399: 75-79.
- CORMACI M., FURNARI G., PIZZUTO F., SERIO D., 1998 - *Polysiphonia perforans sp. nova (Ceramiaceae, Rhodophyta) from the Mediterranean Sea*. Plant Biosystem, 132: 77-81.
- COSSU A., GAZALE V., BAROLI M., 1992 - *La flora marina della Sardegna: inventario delle alghe bentoniche*. Giorn. Bot. Ital., 126: 651-707.
- ERIKSSON B. K., JOHANSSON G., SNOEIJIS P., 1998 - *Long-term changes in the sublittoral zonation of brown algae in the southern Bothnian Sea*. Eur. J. Phycol., 33: 241-249.
- GIACCONE G., 1968 - *Aspetti della biocenosi coralligena in due stazioni dei bacini occidentale ed orientale del Mediterraneo*. Giorn. Bot. Ital., 6: 537-541.
- , 1970 - *Aspetti di fitocenosi marine del Mediterraneo in presenza di fattori idrodinamici*. Pubbl. Staz. Zool. Napoli, 38: 34-42.
- , 1972 - *Struttura, ecologia e corologia dei popolamenti a Laminarie dello Stretto di Messina e del Mare di Alboran*. Mem. Biol. Mar. Oceanogr., 2: 37-59.
- GUIRY M.D., NIC DHONNCHA E., 2001. *AlgaeBase*. World Wide Web electronic publication www.algaebase.org.
- HARMEIN, J. G., BACHET F., GARCIA F., 1995 - *Mediterranean marine reserves : fish indices as tests of protection efficiency*. Mar. Ecol., 16: 233-250.
- KAUTSKY H., VAN DER MAAREL E., 1990 - *Multivariate approaches to the variation in phytobenthic communities and environmental vectors in the Baltic Sea*. Mar. Ecol. Prog. Ser., 60: 169-184.
- LELIART F., ANDERSON R. J., BOLTON J. J., COPPEJANS E., 2000 - *Subtidal understory algal community in kelp beds around the Cape Peninsula (Western Cape, South Africa)*. Bot. Mar., 43: 359-366.
- LIRMAN D., BIBER P., 2000 - *Seasonal dynamics of macroalgal communities of the northern Florida Reef tract*. Bot. Mar., 43: 305-314.
- MIDDELBOE A. L., SAND-JENSEN K., BRODERSEN K., 1997 - *Patterns of macroalgal distribution in the Kattegat-Baltic region*. Phycologia, 36: 208-219.
- PADDACK, M. J., ESTELS J. A., 2000 - *Kelp forest fish populations in marine reserves and adjacent exploited areas of Central California*. Ecol. Appl., 10: 855-870.
- PAPI I., PARDI G., LENZINI S., BENEDETTI-CECCHI L., CINELLI F., 1992 - *Benthic marine flora in Tuscan Archipelago. A first contribution: Isles of Capraia, Elba, Formiche di Grosseto, Giglio, Scoglio d'Africa, Montecristo and Giannutri*. Giorn. Bot. Ital., 126: 549-593.
- PARDI G., PAPI I., PIAZZI L., CINELLI F., 1993 - *Benthic marine flora in the Tuscan Archipelago. A second contribution: Isle of Gorgona*. Giorn. Bot. Ital., 127: 797-819.
- PIAZZI L., CINELLI F., 2000 - *Effets de l'envahissement des Rhodophyceae introduites Acrothamnion preissii et Womersleyella setacea sur les communautés algales des herbiers à Posidonia oceanica de la Méditerranée occidentale*. Cryptogamie, Algol., 21: 291-300.
- PIAZZI L., CECCHERELLI G., CINELLI F. 2001 - *Threat to macroalgal diversity: effects of the introduced green alga Caulerpa racemosa in the Mediterranean*. Mar. Ecol. Prog. Ser., 210:161-165.
- PIAZZI L., PARDI G., CINELLI F., 1995 - *Osservazioni floristiche e corologiche su un popolamento a Phyllariopsis brevipes (C. Agardh) Henry et South della secca di Cala Scirocco (Isola di Gorgona, Arcipelago Toscano)*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 349: 455-470.
- , 1996 - *Ecological aspects and reproductive phenology of Acrothamnion preissii (Sonder) Wollaston (Ceramiaceae, Rhodophyta) in the Tuscan Archipelago (Western Mediterranean)*. Cryptogamie, Algol., 17: 35-43.
- , 1999 - *Algal vertical zonation and seasonal dynamics along a subtidal cliff on Gorgona Island (Tuscan Archipelago, Italy)*. Plant Biosystems, 1: 3-13.
- PIAZZI L., RINDI F., CINELLI F., 2000 - *Composizione floristica di un fondale a coralligeno del litorale laziale settentrionale*. Biol. Mar. Medit., 7: 715-717.
- RAKITIN, A., KRAMER D. L., 1996 - *Effect of a marine reserve on the distribution of coral fishes in Barbados*. Mar. Ecol. Prog. Ser., 131: 97-113.
- RIBERA SIGUAN M. A., GOMEZ GARRETA A., 1984 - *Catalogo de la flora marina bentonica de las Islas Baleares. I. Rhodophyceae*. Collect. Bot. 15: 377-406.
- , 1985 - *Catalogo de la flora marina bentonica de las Islas Baleares. II. Phaeophyceae, Chlorophyceae*. Collect. Bot., 16: 25-41.
- SARTONI G., BODDI S., 1992 - *Morphological observations on some fleshy crustose algae of the Island of Gorgona (Tuscan Archipelago)*. Giorn. Bot. Ital., 126: 521-530.
- UNDERWOOD A. J., CHAPMAN M. G., 1998 - *Variation in algal assemblages on wave-exposed rocky shores in New South Wales*. Mar. Fresh. Resour., 49: 241-254.
- VILLALARD-BOHNSACK M., HARLIN M. M., 1992 - *Seasonal distribution and reproductive status of macroalgae in Narragansett Bay and associated waters, Rhode Island, USA*. Bot. Mar., 35: 205-214.

RIASSUNTO – Il presente lavoro rappresenta un contributo alla conoscenza dei popolamenti macroalgali bentonici dell'Isola di Giannutri. Una lista floristica è stata ottenuta per i principali biotopi: mesolitorale, infralitorale (0-30) e circalitorale (30-50 m) su fondo roccioso, praterie a *Posidonia oceanica* e fondo a ciottoli (30-40 m). Sono state identificate 216 specie macroalgali, tra le quali 29 *Chlorophyta*, 39 *Fucophyceae* e 148 *Rhodophyta*. Le comu-

nità macroalgali di Giannutri sono risultate ben strutturate e diversificate, con un rapporto R/P di 3.49. I popolamenti più interessanti nelle zone intertidali e subtidali superficiali sono rappresentati da strutture a *Lithophyllum byssoides* e letti a *Cystoseira*, mentre una comunità reofila dominata da *Fucophyceae* colonizza i fondi a ciottoli. I popolamenti coralligeni sono caratterizzati da *Rhodophyta* sia a tallo incrostante che fogliaceo.

AUTORI

Luigi Piazza*, Francesco Cinelli, Dipartimento di Scienze dell'Uomo e dell'Ambiente, Università di Pisa, Via A. Volta 6, 56126 Pisa

* Autore di riferimento: tel. 050 500018, fax 050 49694, e-mail lpiazza@discat.unipi.it