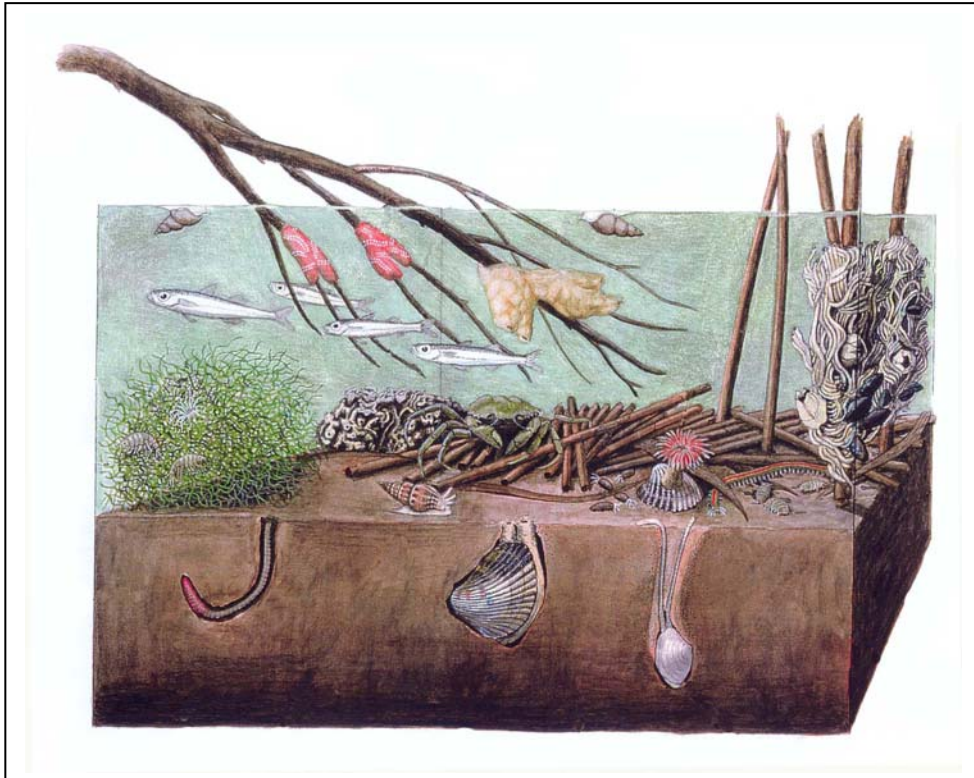


Introduzione alle

BIOCENOSI BENTONICHE



INSEGNAMENTO DI ECOLOGIA MARINA
2010-2011

Prof. G.D. Ardizzone

Parte I

LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE DEL MARE

“LA SAPIENZA” UNIVERSITA’ DI ROMA

1. L'AMBIENTE MARINO

L'ambiente marino è tradizionalmente suddiviso in dominio bentonico e dominio pelagico.

Per dominio bentonico si intende l'ambiente dove vivono tutti gli organismi legati più o meno direttamente ai fondali. Al contrario, il dominio pelagico comprende le acque libere che si estendono dalla superficie fino agli abissi delle fosse oceaniche e nelle quali vivono tutti gli organismi che conducono una vita non vincolata in maniera esclusiva al fondale.

Il Dominio bentonico

Il mare, nel suo complesso, rappresenta un grande sistema ecologico in cui gli organismi vegetali ed animali stabiliscono una serie di complessi rapporti con l'ambiente e tra loro. Il fondale marino crea diversi ambienti biologici influenzati da fattori fisico - chimici, come il grado di luminosità, la forza del moto ondoso e la temperatura dell'acqua, che dipendono dalla profondità e quindi dalla pressione. Inoltre la composizione del substrato, che può essere mobile (ciottoli, ghiaia, detriti, fango) o duro (rocce, relitti, moli), rende ancora più diversi i vari ambienti sottomarini.

L'insieme degli organismi animali e vegetali che hanno rapporti con il fondo del mare, sia in maniera permanente sia temporanea, sono detti **organismi bentonici**.

Ognuno degli ambienti prima citati, avendo caratteristiche diverse fra loro, è popolato da una diversa biocenosi. Per **biocenosi** s'intende: "un raggruppamento di esseri viventi, stabilmente insediati in un particolare ambiente nel quale vivono e si riproducono, e corrispondente per composizione e numero delle specie e degli individui a certe condizioni medie dell'ambiente stesso."

La biocenosi si mantiene costante nel tempo grazie ai delicati equilibri esistenti tra i suoi componenti e le condizioni dell'ambiente circostante.

L'area geografica che presenta le condizioni, omogenee, ideali per lo sviluppo di una biocenosi si chiama **biotopo**.

Il biotopo, localmente, può presentare una predominanza di alcuni fattori ambientali che condizionano la presenza massiva di una o poche specie, senza con ciò alterare la composizione qualitativa della biocenosi che vi si afferma. In questo caso si parla di **facies** e di specie differenziali. La facies quando si sviluppa in senso orizzontale costituisce una **cintura**.

Le biocenosi cambiano in relazione alla natura del substrato: sui fondi rocciosi sono preponderanti gli organismi che vivono al di sopra del substrato, mentre sui fondi sabbiosi e fangosi sono nel complesso più rappresentativi gli organismi che vivono infossati nei sedimenti. In base al modo di vita ed ai rapporti che essi contraggono con il substrato, gli organismi possono essere denominati sessili, sedentari e vagili.

Le **specie sessili** sono fisse al substrato, come i coralli, le gorgonie, le spugne e la stragrande maggioranza delle alghe. Sulla sabbia e sul fango la vita sessile non è possibile, ma esistono ugualmente specie fisse al substrato come le fanerogame marine e alcune ascidie.

Le **specie sedentarie**, pur non essendo rigidamente ancorate al substrato, stanno solitamente ferme in uno stesso posto, o si spostano poco e raramente.

Le specie che si muovono più o meno rapidamente sono chiamate **vagili**, alcune strisciano o camminano sul fondo, e sono dette reptanti, come molti policheti, molluschi, crostacei ed echinodermi; altre nuotano, e sono dette **natanti**, come qualche cefalopode e soprattutto i pesci.

I principali fattori ecologici che influenzano le biocenosi bentoniche sono suddivisibili in 2 categorie: **Fattori abiotici** e **Fattori biotici**.

I **fattori abiotici** determinano le caratteristiche dei vari biotopi e sono suddivisibili in **fattori climatici** e **fattori edafici**.

I **fattori climatici** hanno un carattere generale e sono:

- L'umettazione, che aumenta progressivamente avvicinandosi al livello marino;
- La radiazione luminosa, che si riduce con la profondità, influenzando fattori come la trasparenza e la temperatura;
- La pressione, che aumenta rapidamente con la profondità.

I **fattori edafici** hanno un carattere locale e consistono in:

- Caratteristiche del substrato (roccia, sedimenti);
- Granulometria;
- Entità del movimento dell'acqua;
- Apporti di acqua dolce;
- Ritmo sedimentario;
- Contatto di masse d'acqua a temperature diversa;
- Inquinamento e azione modificatrice da parte dell'uomo.

Tra i fattori abiotici, la struttura dei sedimenti e la granulometria sono di fondamentale importanza nel determinare la distribuzione degli organismi bentonici nei fondi mobili.

I fattori biotici sono il risultato della presenza e dell'attività degli organismi vegetali ed animali. Tra queste una delle attività più importanti è la capacità degli organismi di modificare la natura del substrato.

Altri fattori importanti sono la competizione per lo spazio da parte di organismi sessili, la modificazione del substrato disponibile per l'insediamento delle larve ed i rapporti preda-predatore.

Le biocenosi vengono in genere denominate in base alle caratteristiche del biotopo (l'area geografica che presenta le condizioni, omogenee, ideali per lo sviluppo di una biocenosi) o, comunque, non contengono nomi di specie; sono solitamente indicate con un acronimo: ad es. si parla di Biocenosi SFBC (delle Sabbie Fini Ben Calibrate), di Biocenosi C (del Coralligeno), e così via, in tal modo si è creata una chiarezza di linguaggio utile ad evitare confusione nell'ambito scientifico internazionale.

All'interno di ogni biocenosi le specie vegetali ed animali sono classificate come:

Caratteristiche, che si distinguono in:

- Esclusive, se compaiono solo in una determinata biocenosi;
- Preferenziali, se compaiono anche, ma più raramente, in biocenosi affini;

Accompagnatrici, che spesso sono quelle numericamente dominanti e che possono essere a loro volta:

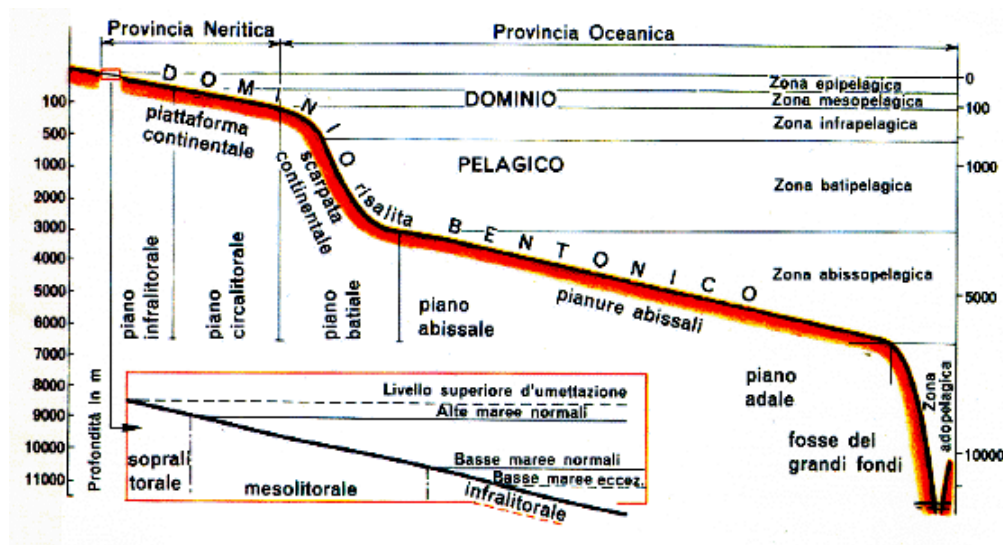
- Indicatrici di particolari fattori ambientali (elevata sedimentazione, accumulo di materia organica, presenza di correnti, ecc);
- Indifferenti o ubiquiste o a larga ripartizione ecologica;

Accidentali, sono specie caratteristiche di un'altra biocenosi e presenti sporadicamente nel biotopo considerato.

La molteplicità delle biocenosi esistenti, legato alle diverse interazioni dei fattori biotici e abiotici, ha richiesto la messa a punto di un modello di zonazione delle biocenosi bentoniche come strumento di lavoro.

Tra i vari modelli proposti per il Mediterraneo, quello di Pérès e Picard (1964) ha riscosso il maggior successo, poiché adotta un criterio di classificazione di natura biologica, basandosi sulle biocenosi, indipendente dalle situazioni locali e possiede una terminologia chiara e semplice. Questo modello si basa sulla identificazione di una unità fondamentale denominata “**piano**”. Nell’oceanografia biologica per piano si intende lo spazio verticale caratterizzato da fattori ambientali omogenei e da cenosi di organismi statisticamente e stabilmente correlate.

Il **piano** comprende quello spazio di fondo nel quale le condizioni ecologiche si mantengono costanti, o variano entro livelli critici, che definiscono appunto i limiti del piano stesso.



Il dominio bentonico è suddiviso in due sistemi secondo la penetrazione della luce:

- Sistema fitale;
- Sistema afitale.

Il **sistema fitale** giunge fino al limite di compensazione delle alghe fotofile, cioè fino al punto in cui le alghe producono tanto ossigeno quanto ne consumano per i loro processi metabolici.

Il **sistema afitale** inizia dove termina il fitale e raggiunge le massime profondità del fondale marino.

I piani del sistema fitale sono cinque:

- Adlitorale: è il piano più alto sul livello medio del mare; esso è influenzato indirettamente dall'acqua del mare che vi arriva sotto forma di spruzzi o vi s'infiltra per capillarità o per altri fenomeni di penetrazione.
- Sopralitorale: caratterizzato dalla presenza di organismi che non sopportano l'immersione continua, se non eccezionale, ma che richiedono un certo grado di umidità e quindi di umettazione, normalmente assicurata dagli spruzzi; il piano sopralitorale si colloca nella zona di transizione tra l'ambiente terrestre e quello marino. Presenta forti escursioni termiche, intensa radiazione luminosa, notevoli variazioni della salinità dipendenti dalla evaporazione e dagli apporti di acque meteoriche.

- Mesolitorale: si estende tra il limite superiore dell'alta marea e il limite inferiore della bassa marea e corrisponde alla zona intertidale. È un ambiente caratterizzato dall'alternanza di periodi di emersione e di immersione. Nel Mediterraneo l'escursione di marea è debole e nel Tirreno si aggira intorno ai 30-40 cm. Gli organismi che vi abitano sopportano o addirittura richiedono periodiche emersioni, ma non tollerano immersioni permanenti;

- Infralitorale: si estende dal limite inferiore della bassa marea, fino alla profondità massima alla quale l'intensità luminosa consente la vita delle fanerogame marine e delle alghe brune. Generalmente tale limite non supera i -40 metri nelle acque più limpide. Questo piano è costantemente sommerso. Tale limite dipende dalle caratteristiche fisico - chimiche dell'acqua ed in special modo dalla trasparenza della stessa. I vegetali che caratterizzano questo piano sono le Fanerogame, come la Posidonia, sui fondi mobili e le grandi alghe brune sui fondi duri o rocciosi.

- Circalitorale: si estende dal limite inferiore dell'infralitorale, quindi dal limite estremo delle alghe fotofile e delle fanerogame, fino alla massima profondità alla quale si possono spingere le alghe pluricellulari capaci di fotosintesi. Il limite inferiore del circalitorale viene fatto coincidere con il margine inferiore della piattaforma continentale, cioè a 200 metri di profondità. Questo piano è caratterizzato da una forte riduzione della luce, da correnti costanti che possono essere anche forti e dalla temperatura dell'acqua costantemente fredda, trovandosi generalmente sotto il termoclino. In questo piano è più abbondante la componente animale rispetto a quella vegetale.

Il sistema afitale comprende 3 piani: il batiale, l'abissale e l'adale.

2. IL PIANO SOPRALITORALE

Il piano sopralitorale si colloca nella zona di transizione tra l'ambiente terrestre e quello marino. Inferiormente esso è limitato dal livello massimo raggiunto dalle acque per il duplice effetto delle maree e del moto ondoso; superiormente è limitato, sui substrati rocciosi, dal livello raggiunto dagli spruzzi dovuti al moto ondoso e al vento, con un'estensione verticale media di sei metri nelle stazioni mediamente battute del Mediterraneo, mentre sui substrati mobili è limitato dal livello raggiunto dalle infiltrazioni di acqua marina nel sedimento.



Il sopralitorale e il mesolitorale, sono gli unici due piani del sistema fitale a non essere costantemente sommersi, essendo così soggetti a forti escursioni diurne e stagionali di salinità e temperatura; questi due fattori, insieme all'umettazione, determinano il tipo di biocenosi presenti.

Nello specifico, nel piano sopralitorale l'umidità è il risultato di due fenomeni: in superficie dipende dagli apporti degli spruzzi salati dovuti ai frangenti delle onde sulla costa (e questo è anche la principale causa della salinità della sabbia), e anche dall'umidità dell'aria notturna (questa umidità però influenza solo i primi 2 o 3cm superficiali, poi scompare rapidamente sotto l'azione dell'insolazione); in profondità, l'umidità della sabbia è dovuta invece alla vicinanza della falda freatica d'acqua più o meno dissalata.

Come detto precedentemente, la temperatura è molto variabile e le escursioni giornaliere possono essere molto elevate: da 0°C a 20°C in inverno e fino a 50°C in estate; queste temperature possono essere letali per molti organismi.

Gli apporti esogeni di materiale organico sulle spiagge sono legati alla natura dei materiali presenti nel mare durante le tempeste o da quelli provenienti da terra. Essi sono variabili nel tempo e

dipendono fortemente dalle caratteristiche dell'ambiente circostante, possiamo così trovare: tronchi, pezzi di legno, materiale detritico lasciato dal mare, alghe, fanerogame, organismi marini morti, elementi trasportati dal vento (foglie, insetti), schiuma delle onde o del plancton, anch'essi trasportati dal vento. Si aggiunge a ciò una quantità di detriti di origine umana, biodegradabile e non, trasportata dal mare o depositata direttamente dai turisti durante la frequentazione dell'alta spiaggia.

La granulometria dei sedimenti è variabile secondo gli apporti di elementi fini. Il sedimento dunque può risultare più o meno compattato. Si può notare una variabilità della granulometria anche in funzione della quantità e qualità degli apporti organici (lasciati dal mare), e secondo l'orientazione e il livello di protezione dell'alta spiaggia considerata e del suo grado di umificazione.

Tutti questi fattori abiotici caratterizzanti il piano sopralitorale, lo rendono un ambiente difficile per la vita degli organismi. Infatti, questo piano appare popolato da un numero molto ridotto di specie, che possono adattarsi alle sue peculiari condizioni ambientali.

I popolamenti di questo piano sono generalmente omogenei ma poveri di specie, infatti, sui substrati di roccia calcarea la vegetazione dominante è costituita principalmente da Licheni (*Verrucaria maura* e *V. amphibia*) e da alcune Cianoficee epilittiche, endolitiche e talvolta endobionti. Queste svolgono un ruolo determinante nel flusso di energia sia mediante il processo fotosintetico che mediante quello di fissazione dell'azoto. Le Cianoficee che caratterizzano in maniera preferenziale questi due piani sono: *Entophysalis deusta*, *Calothrix crustacea* e *Brachytrichia quojii*. I substrati di rocce vulcaniche sono molto meno favorevoli all'insediamento delle forme endolitiche e presentano una vegetazione più povera.

In base alla tipologia del substrato possiamo ritrovare le seguenti Biocenosi:

FANGHI

- **Biocenosi delle aree esondate sotto le Salicornie**

MASSI E CIOTTOLI

- **Biocenosi delle aree esondate a lenta disseccazione LDL**

SABBIE

- **Biocenosi delle sabbie sopralitorali**

Con le seguenti Associazioni e Facies:

- **Facies delle aree esondate a rapida disseccazione LDR**
- **Facies delle aree esondate a rapida disseccazione LDR**
- **Facies delle fanerogame che sono state piaggiate**

FONDI DURI E ROCCIOSI

- **Biocenosi delle rocce sopralitorali (RS)**

Con le seguenti Associazioni e Facies:

- **Associazione a *Entrophysalis deusta* e *Verrucosa amphibia***
- **Pozze a salinità variabile VSR**
- **Phitoflagellati *Carteria cordiformis*, *Dunaliella salina* e *Cryptomonas***

FANGHI

- **Biocenosi delle aree esondate sotto le Salicornie**



Esempio di un salicornieto

Le Salicornie (famiglia Chenopodiacee), sono delle piante alofite capaci di svilupparsi e riprodursi in ambienti in cui la concentrazione di sale è almeno pari o maggiore del 1-2%.

Il salicornieto è un'associazione tipica dei suoli argillosi e compatti soggetti alle escursioni di marea che si sviluppa in ambienti costieri del piano sopralitorale. Nelle coste del Mediterraneo tali associazioni sono formate soprattutto dalle specie *Salicornia fruticosa* e *Salicornia radicans*.



Salicornia radicans



Salicornia veneta

Si possono poi trovare una serie di piante pioniere delle paludi salse che corrispondono ai generi *Salsa* e *Sedola*.

Le specie animali che si insediano in queste biocenosi sono soprattutto l'Isopode *Halophiloscia couchii*, il Gasteropode *Alexia myosotis* e molte specie di insetti. Di quest'ultimi si ricorda in particolare il Coleottero *Bledius* che si infossa nel substrato fangoso (ricoperto talvolta di una pellicola di Cianoficce), o che vive tra foglie delle Salicornie perfettamente adattate ad un ambiente dove l'umettazione e la salinità del terreno sono il risultato di un continuo alternarsi di periodi di immersione (quando le onde sono particolarmente forti) e periodi di siccità.



Salsola



Sueda maritima



Ovatella myosotis

MASSI E CIOTTOLI

- **Biocenosi delle aree esondate a lenta disseccazione LDL**



Queste biocenosi si trovano sui sedimenti ghiaiosi e ciottolosi delle spiagge, e sono caratterizzate da un abbondante numero di specie.



Principalmente si trovano diversi Anfipodi del genere *Orchestia*, *Talitrus saltator* e gli Isopodi *Tylos sardous*, *Tylos europaeus*, *Halophiloscia couchii*, i Gasteropodi polmonati *Truncatella subcylindrica*, *Alexia myosotis*, *Alexia firmini* e *Ovatella bidentata*, dei Chilopodi, alcuni Aracnidi come *Arctosa perita* e Cherneti, dei Coleotteri (anche qui in particolare il genere *Bledius* tra cui *Bledius furcatus*) diversi Ditteri, e Forficule.



Truncatella subcylindrica



Ovatella bidentata



Ovatella firmini

Queste biocenosi sono particolarmente ricche di organismi quando ci si trova su substrati di natura ciottolosa, e in generale queste sono composte essenzialmente da organismi detritivori e i loro predatori.



Forficula



Chilopodi

Le condizioni ambientali caratterizzanti il substrato di foglie morte, di ghiaie, di sabbie o di fango sabbioso sono l'umidità, che aumenta nei periodi piovosi, e la salinità, che aumenta nei periodi siccitosi.

SABBIE

• **Biocenosi delle sabbie sopralitorali**

In questi ambienti si distinguono, in funzione della qualità dei detriti e del livello di umidità presente, 5 facies diverse (Giaccone):

- Facies delle sabbie senza vegetazione, con detriti sparsi;
- Facies delle depressioni con umidità residuale;
- Facies delle aree esondate a rapida disseccazione;
- Facies dei tronchi d'albero spiaggiati;
- Facies delle fanerogame che sono state spiaggiate (parte superiore).

o **Facies delle aree esondate a rapida disseccazione LDR**



Queste biocenosi sono caratterizzate essenzialmente da due Crostacei detritivori: l'Anfipode *Talitrus saltator* e l'Isopode *Tylos europaeos* che durante il giorno si infossano nella sabbia o rimangono nelle lasse ancora umide mentre la notte, se le condizioni atmosferiche lo permettono, escono dai loro rifugi per spingersi fino al limite di estensione delle onde.

Di questa biocenosi è importante ricordare un piccolo Coleottero del genere *Bledius* che cammina sopra la pellicola superficiale delle sabbie molto fini, e molti Ditteri abbondanti talvolta sulle "lasse" ancora umide.



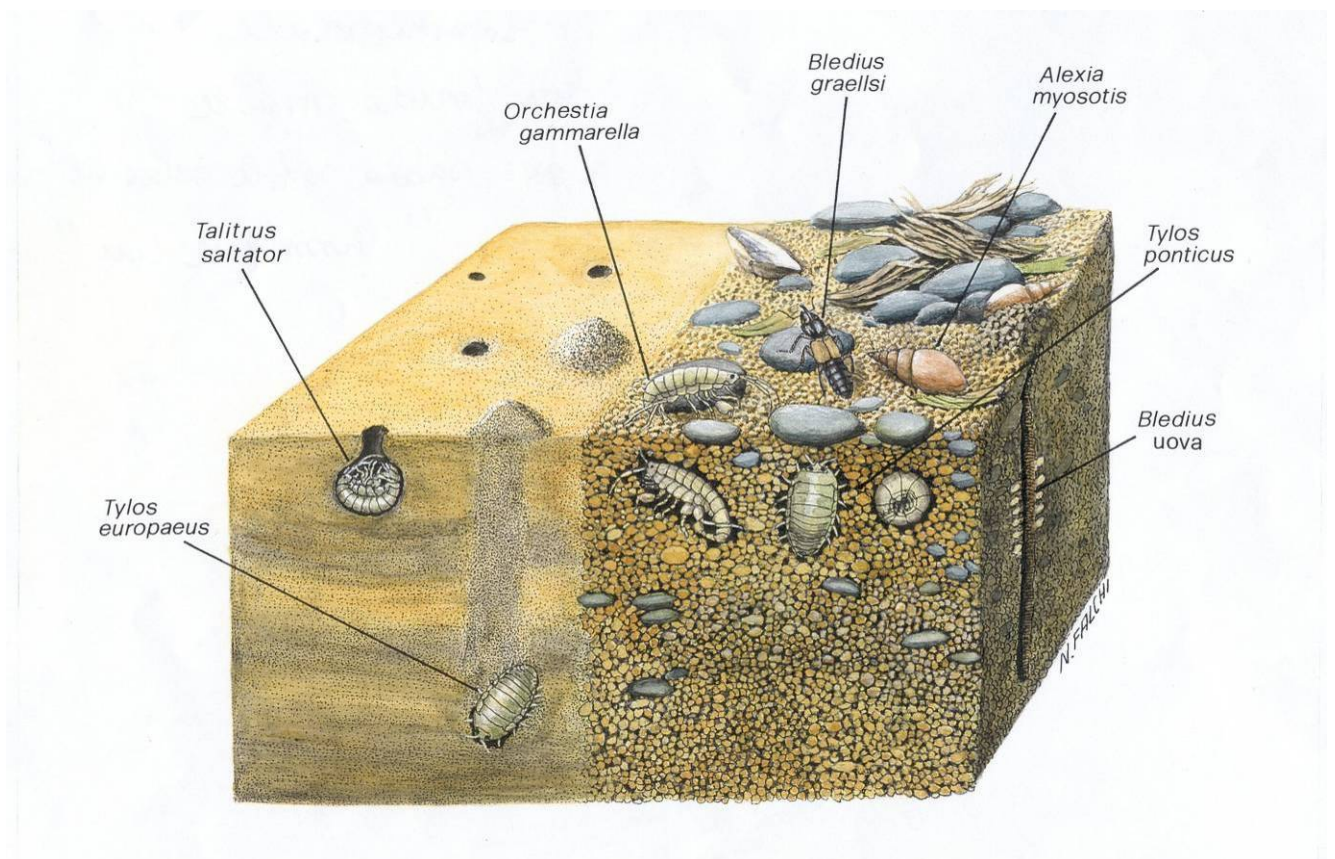
Talitrus saltator



Tylos



Bledius arenarius



Questa figura mette a confronto la facies a rapida disseccazione delle biocenosi sabbiose sopralitorali (LDR) , e la biocenosi a lenta disseccazione dei substrati a ciottoli e massi (LDL), si può ben notare come sia notevolmente diversa l'abbondanza e varietà dei popolamenti nei due ambienti. La biocenosi a lenta disseccazione è più densamente popolata di quella a rapida disseccazione, quest'ultima infatti, a causa della scarsa umidità, risulta un ambiente particolarmente difficile a cui pochi organismi si sanno adattare.

o **Facies delle fanerogame che sono state spiaggiate:**



Facies delle fanerogame spiaggiate



egagropile e rizomi di Posidonia

Questa facies è una particolare tipologia di “depositi marini” ed è costituita quasi esclusivamente da detriti di fanerogame marine provenienti dalle vicine praterie. Questi depositi comprendono sempre una parte più o meno consistente di altri tipi di apporti, di natura antropica o naturale; sedimenti sabbiosi più o meno compattati, provenienti dall’alta spiaggia, ricoprono parte dei resti delle fanerogame. Per quel che riguarda la fisionomia, i fascicoli fogliari sono spesso attaccati a pezzi di rizomi, la flora e la fauna sono epifite. Le foglie morte di Posidonia e le alghe spiaggiate formano ammassi instabili estesi anche alcune decine di metri e alti da pochi decimetri a qualche metro. Sulla parte alta brulica una comunità di piccoli animali detritivori e di loro predatori.

Tra le specie presenti abbiamo insetti: *Phaleria provincialis*, *Cicindela* sp, *Bledius arenarius*, *Bledius juvencus*, *Tridactylus variegatus*; Aracnidi: *Arctosa perita*, crostacei isopodi: *Porcellio* spp., anfipodi: *Talitrus saltator*, *Orchestia stephenseni*.



Arctosa perita



Phaleria



Orchestia



Bledius furcatus

Le specie più significative sono *Orchestia mediterranea*, *O. montagui*, *O. platensis* e *Bledius furcatus*. Tra tutti gli Anfipodi e gli Isopodi hanno i valori più alti in individui per specie. Le specie del genere *Orchestia* hanno i valori più alti di fedeltà. E il numero medio di specie per rilevamento varia dall'alto verso il basso lungo la superficie dei cumuli di foglie.



Cicindela



Porcellio



Facies dei tronchi d'albero spiaggiati

FONDI DURI E ROCCIOSI

o Biocenosi delle rocce sopralitorali (RS)

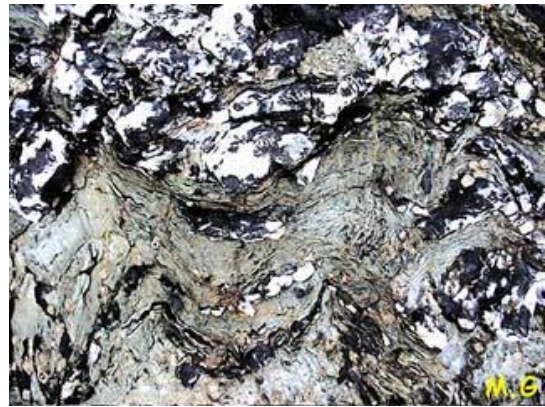


Dal punto di vista vegetale, le biocenosi delle rocce sopralitorali sono caratterizzate da un ristretto numero di specie di Licheni come *Verrucaria symbalana* (sostituita in Adriatico dalla specie endemica *Verrucaria adriatica*) e dalle Cyanophyceae epilittiche ed endolitiche (*Brachytrichia dalmatica*, *Entophysalis deusta*, *Plectomena*, *Calothrix*) formanti incrostazioni che si presentano come bande sovrapposte di colore variante dal grigio chiaro al nero.

Le specie endolitiche penetrano nelle rocce calcaree tramite un processo di dissoluzione erodendo la roccia sottostante.



Calothrix



Verrucaria symbalana

I popolamenti animali sono invece caratterizzati da Gasteropodi (*Littorina neritoides*), Isopodi (*Ligia italica*) e Ditteri (*Fuscina maritima*) che compiono frequenti spostamenti verso il piano mesolitorale alla ricerca di nutrienti; dall'altro canto, dal piano mesolitorale spesso si arrampicano organismi come *Patella lusitanica* per brucare le cianoficee incrostanti.

Nella zona più bassa del sopralitorale, troviamo infine Cirripedi come *Chthamalus depressus*, talvolta considerato come un rappresentante del livello più alto del piano mesolitorale.



Littorina neritoides



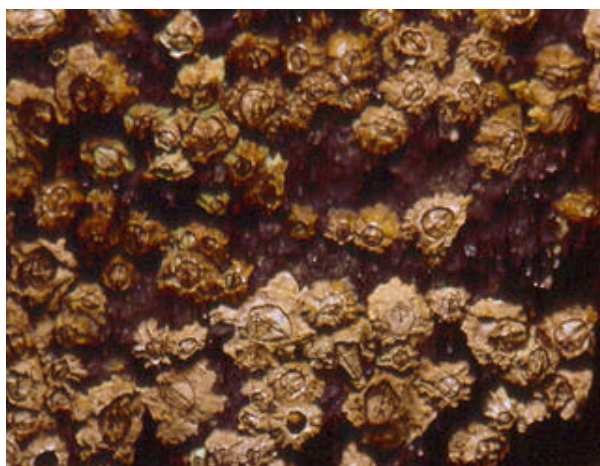
Littorina neritoides



Ligia italica



Patella lusitanica

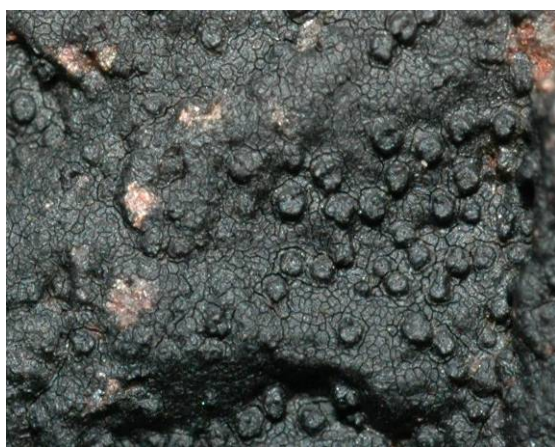


Chthamalus depressus

in questi ambienti si distinguono due particolari associazioni:

o **Associazione a *Entophysalis deusta* e *Verrucosa amphibia***

Le specie caratteristiche sono: *Entophysalis deusta* (*Entophysalidetum deustae* Berner 1931), *Mastigocoleum testarum*, *Calothrix crustacea*, *Verrucaria maura*, *V. amphibia*.



Verrucaria maura



Verrucaria amphibia (in nero)

La località di prima descrizione si trova nel Golfo di Marsiglia. Originariamente questa associazione fu descritta come Scopulonemetum da BERNER (1931) per gli "ambienti a luminosità variabile della zona subterrestre, nella fascia soggetta agli spruzzi".

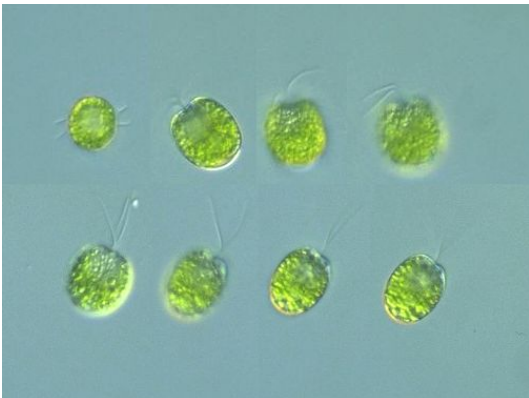
o Pozze a salinità variabile VSR



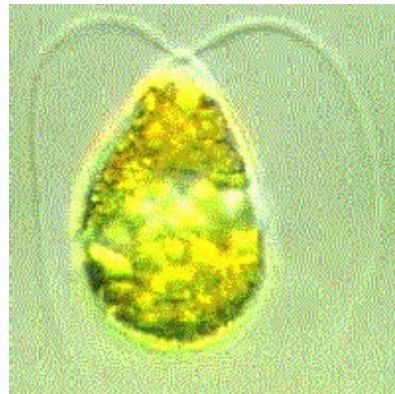
Le pozze del piano sopralitorale formano un biotopo a parte, alimentato in parte dalle precipitazioni atmosferiche ed in parte dalle onde quando il mare è in piena.

Le specie caratteristiche di quest'ambiente sono soprattutto pelagiche, ma se ne registrano anche di bentoniche, abbiamo:

o Phitoflagellati *Carteria cordiformis*, *Dunaliella salina* e *Cryptomonas*



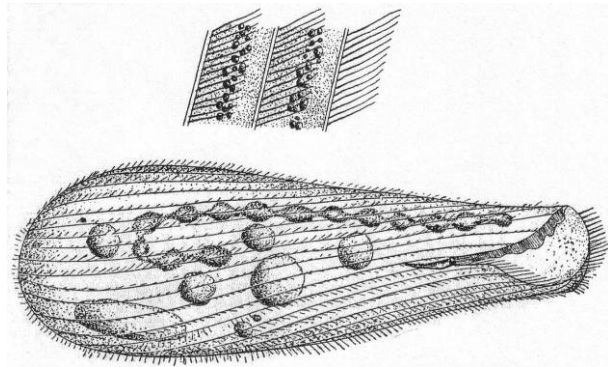
Carteria cordiformis



Dunaliella salina



Criptomonas



Condylostoma patents

- Ciliati *Fabres salina* e *Condylostoma patents*
- Rotiferi *Diglena marina*, *Pteridina clypeata*
- Nematodi *Stenolainus lepturus*
- Crostacei *Harpacticus fulvus* (copepode) e *Allochestes aquilinus*
- Insetti coleotteri *Octebris lejolisii* o *O.adriaticus*



Harpacticus fulvus

3. IL PIANO MESOLITORALE



Il Piano Mesolitorale è una fascia compresa tra il limite massimo dell'alta marea e il limite minimo della bassa marea. In Mediterraneo, caratterizzato da maree deboli, tali limiti dipendono soprattutto dal moto ondoso più che dalle oscillazioni di marea. Il Piano Mesolitorale è caratterizzato essenzialmente, oltre che dalla periodica esposizione all'aria, anche dall'intenso moto ondoso.

Gli organismi che vivono in questo ambiente devono avere sviluppati adattamenti in grado di renderli capaci di resistere alla forte azione idrodinamica, alla periodica esposizione all'aria e conseguentemente alle elevate escursioni termiche ben maggiori di quelle comunemente presenti in mare.

In ambienti ad idrodinamismo ridotto quali porti e baie possono essere presenti anche specie meno resistenti all'impatto del moto ondoso, come l'alga *Ulva/Enteromorpha*.

L'intervallo di marea nel Mediterraneo è di 30 – 40 centimetri, soltanto in Alto Adriatico può raggiungere 1 metro.

I popolamenti di questo piano sono ad affinità marina, capaci di tollerare emersioni prolungate. La vegetazione si dispone a formare delle cinture sovrapposte, anche se il più delle volte non sono distinguibili e spesso si presenta una distribuzione a mosaico legata al moto ondoso e alla morfologia costiera.

Il piano mesolitorale si distingue in un sottopiano superiore bagnato solo dalle onde, che varia molto con le stagioni, e in un sottopiano inferiore bagnato solo dalla marea, caratterizzato da una vegetazione più densa e continua.

Possiamo suddividere il substrato di questo piano in:

- FANGHI, FANGHI SABBIOSI E SABBIE
- SABBIE
- MASSI, GHIAIE E CIOTTOLI
- FONDI DURI E ROCCIOSI

Fa parte del raggruppamento FANGHI, FANGHI SABBIOSI E SABBIE la

- **Biocenosi delle sabbie fangose e fanghi (delle lagune e degli estuari) - SVLE**

Con le seguenti Facies e Associazioni:

- **Associazioni ad alofite ***
- **Facies delle saline ***

Fa parte del raggruppamento SABBIE la:

- **Biocenosi delle sabbie mesolitorali (SM)**

Con la seguente Facies:

- **Facies a *Ophelia bicornis***

Fa parte del raggruppamento GHIAIE, MASSI E CIOTTOLI la:

- **Biocenosi del detrito mesolitorale (DM)**

Con la seguente Facies:

- **Facies degli ammassi spiaggiati (banquettes) di foglie morte di *Posidonia oceanica* ed altre farenogame**

Fanno parte del raggruppamento FONDI DURI E ROCCIOSI le:

- **Biocenosi della roccia mesolitorale superiore (RMS)**

Con le seguenti Facies e Associazioni:

- **Associazione a *Bangia atropurpurea***
- **Associazione a *Porphyra leucosticta***
- **Associazione a *Nemalion helminthoides* e *Rissoella verruculosa* ***
 - **Associazione a *Lithophyllum papillosum* e *Poysiphonia* ssp. ***

- **Biocenosi della roccia mesolitorale inferiore (RMI)**

Con le seguenti Facies e Associazioni:

- Associazione a *Lithophyllum byssoides* (encorbellement e trottoir a *L. tortuosum*)
- Associazione a *Lithophyllum trochanter*
- Associazione a *Tenarea undulosa*
- Associazione a *Ceramium ciliatum* e *Corallina elongata*
- Facies a *Pollicipes cornucopiae* *
- Associazione a *Enteromorpha compressa*
- Associazione a *Fucus virsoide* *
- Concrezioni a *Neogoniolithon brassica-florida* *
- Associazione a *Gelidium* spp.
- Pozze e lagune talora associate a vermetidi (enclave infralittorale)

- **Grotte mesolitorali (GM) ***

Con la seguente Associazione:

- Associazione a *Phymatolithon lenormandii* e *Hildenbrandia rubra* *

FANGHI, FANGHI SABBIOSI E SABBIE:

Biocenosi delle sabbie fangose e fanghi (delle lagune e degli estuari) - SVLE



La biocenosi delle sabbie fangose e fanghi (delle lagune e degli estuari) si estende dal piano Mesolitorale fino all'Infralitorale Superiore. I sedimenti sono costituiti da sabbie fangose e fanghi. Le variazioni dei popolamenti sono dovute alla topografia che determina una diversa distribuzione dei vari tipi di sedimenti ed all'azione antropica. La salinità di questi ambienti è estremamente variabile, soprattutto nelle lagune ed estuari che si trovano isolati dal mare per cause naturali o antropiche. Le specie caratteristiche sono il Polichete *Nereis diversicolor*, i Bivalvi fossori come *Cerastoderma glaucum* e *Abra ovata*, il gasteropode *Hydrobia* spp. e i Crostacei *Gammarus locusta*, *Corophium insidiosum* (Anfipodi) e *Sphaeroma hookeri* (Isopode).



Nereis diversicolor



Gammarus locusta



Cerastoderma glaucum

Associazioni ad alofite



Formazioni ad alofite perenni:
artrocneto ad *Arthrocnemum fruticosum*



Formazione ad alofite annuali:
salicornieto a *Salicornia* sp.

Formazioni costituite da *Junceta maritimi*, Salicornie con diverse specie appartenenti a 4 generi distinti: *Salicornia*, *Sarcocornia*, *Halocnemum* e *Arthrocnemum* e tutte le forme intermedie tra i due tipi di vegetazione. Si tratta di piante che riescono a vivere in stazioni salmastre soggette a frequenti sommersioni. La vegetazione a Salicornie comprende specie con aspetto crassulento e con disposizione diradata degli individui, i Giunchi formano chiazze dense nelle depressioni umide. Frequenti anche le Salsole (*Salsola* sp.), annuali o perenni, talvolta con struttura arbustiva, che occupano ambienti sabbiosi litoranei con accumuli organici o le aree calanchive dell'interno caratterizzate da suoli argillosi con accumuli salini (*S. verticillata* e l'endemica *S. agrigentina*).

Specie più significative: *Salicornia fruticosa*, *Suaeda maritima*, *Juncus maritimus*, *Athrocnemum glaucum*, *Puccinellia palustris*, *Limonium vulgare*. Il substrato è fangoso, fango sabbioso e sabbio fangoso.



Salicornia fruticosa



Suaeda maritima



Juncus maritimus

Facies delle saline



Facies delle saline



Saline, bacini di evaporazione
(foto D. Drago)

Questa facies è caratterizzata dalla formazione di depositi evaporatici; la temperatura gioca un ruolo cruciale nella formazione delle saline. Trattandosi di un ambiente spesso antropizzato, le condizioni nelle saline non sono stabili ed è quindi difficile descrivere un'unica biocenosi. Si può in generale dividere questo ecosistema in due zone principali: vasche fredde e vasche calde. Le prime ospitano la fanerogama *Ruppia cirrosa* spesso associata al genere algale *Cladophora* e organismi planctonici quali *Dunaliella salina* (alga verde unicellulare) e il crostaceo *Artemia salina*, mentre le seconde ospitano sul fondo fangoso associazioni batteriche e sui margini cianobatteri del genere *Spirulina*.



Ruppia cirrosa



Dunaliella salina



Artemia salina

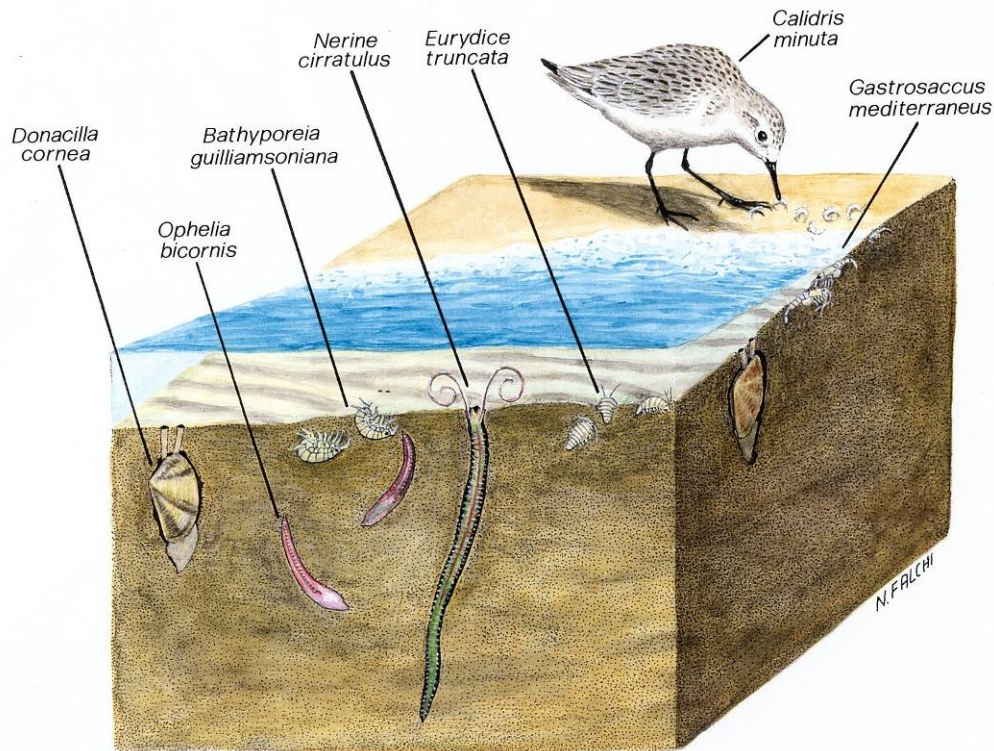


Spirulina

SABBIE:

Biocenosi delle sabbie mesolitorali (SM)

Facies a *Ophelia bicornis*



Schematizzazione del Piano Mesolitorale di fondo mobile sabbioso

Questa biocenosi è caratterizzata dalla presenza degli anellidi *Ophelia bicornis* e *Nerine cirratulus*, dell'Isopode *Eurydice affinis* e del mollusco *Donacilla cornea*.

O. radicata si rinviene soprattutto nel sedimento più grossolano mentre *N. cirratulus* in quello più fine.



Nerine cirratulus



Ophelia bicornis



Donacilla cornea nella sua ampia variabilità di colore

MASSI E CIOTTOLI:

Biocenosi del detrito mesolitorale (DM)



I sedimenti sono costituiti essenzialmente da massi e ciottoli poiché il forte idrodinamismo favorisce la deposizione di sedimenti grossolani. La distribuzione degli organismi varia in funzione del tipo di idrodinamismo, della granulometria dei sedimenti e dell'umettazione. La temperatura non è un fattore limitante e varia in funzione della temperatura dell'aria. La fauna è costituita soprattutto da detritivori che si nutrono degli ammassi piaggiati e dai loro predatori, come il Polichete *Perinereis cultrifera* e i crostacei *Pachygrapsus marmoratus* (Decapode), *Parhyale aquilina*, *Echinogammarus olivii* (Anfipodi) e *Sphaeroma serratum* (Isopode). I crostacei sono in grado di rifugiarsi nell'Infralitorale nei momenti di tempesta.



Perinereis cultrifera



Pachygrapsus marmoratus



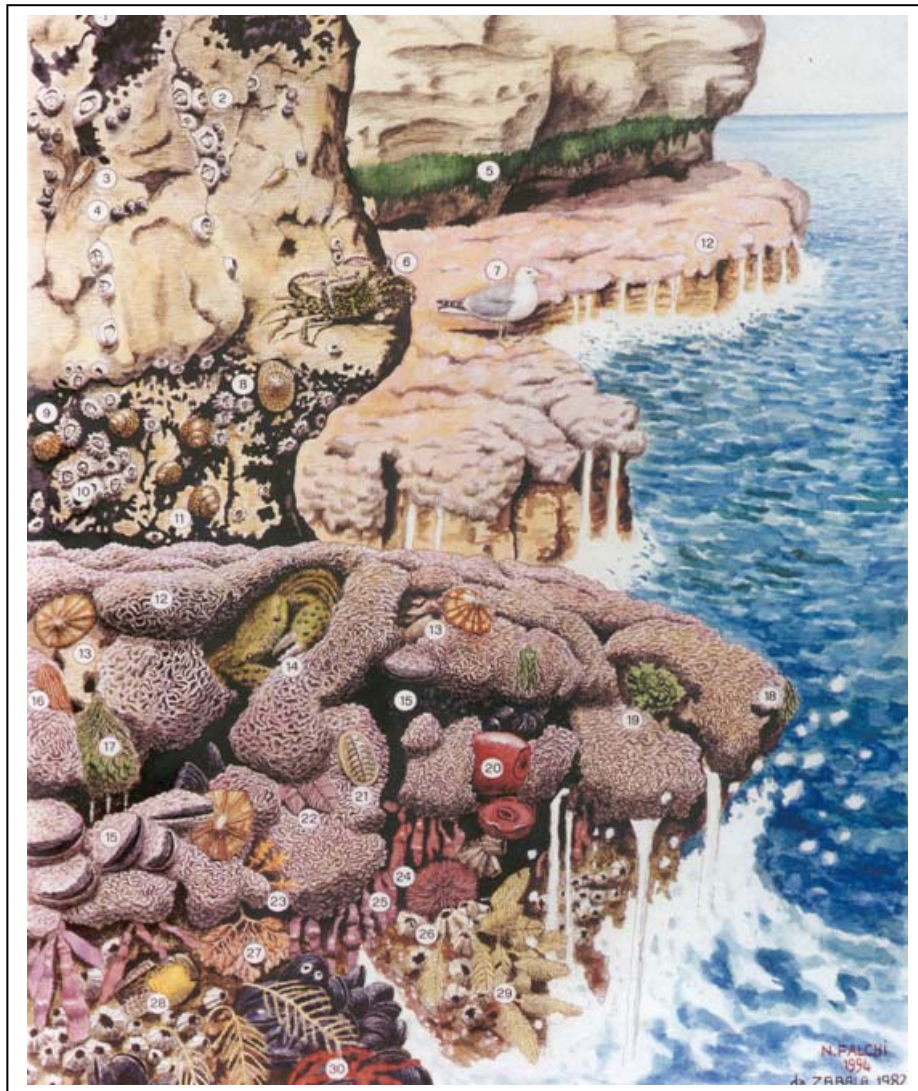
Sphaeroma serratum

Facies degli ammassi spiaggiati (banquettes) di foglie morte di *Posidonia oceanica* e altre fanerogame

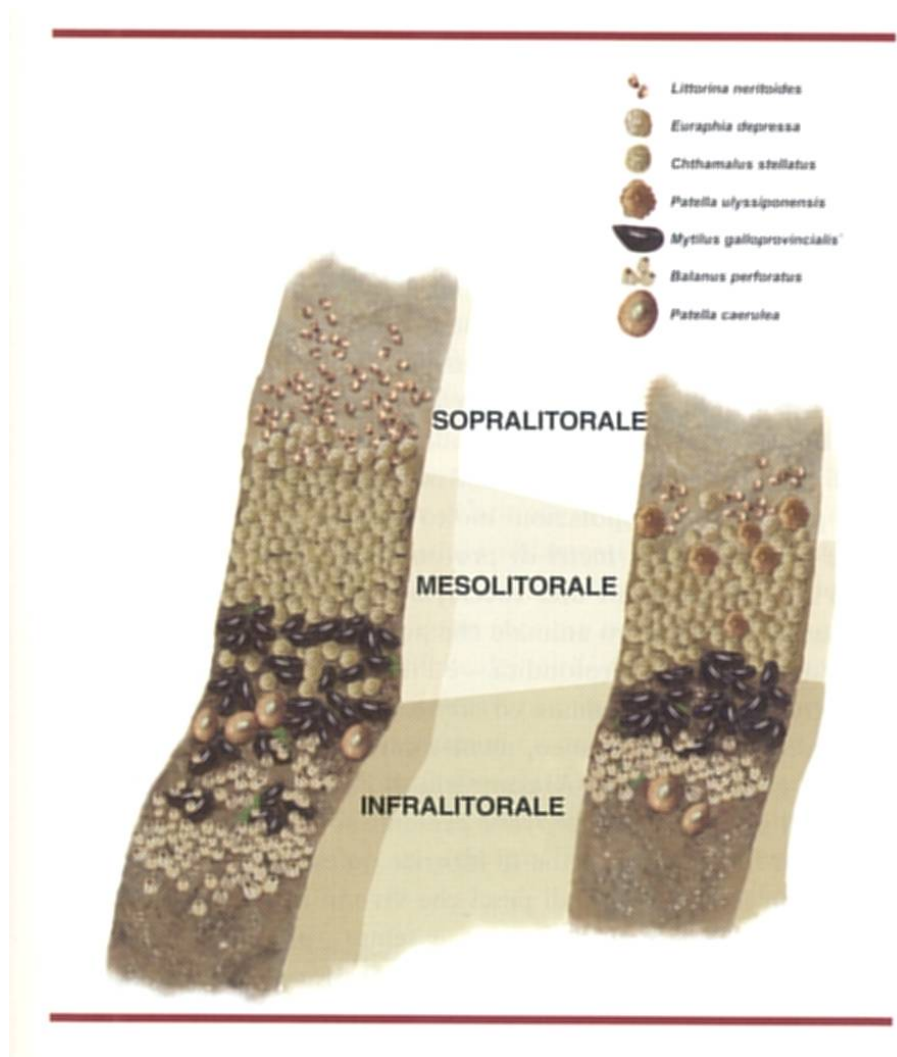
Durante il periodo autunnale la *Posidonia oceanica*, come le altre fanerogame, perde le foglie vecchie che in parte sono accumulate come detrito (banquettes) nelle zone costiere limitrofe alle praterie, estendendosi per vari chilometri e raggiungendo talvolta diversi metri di altezza. Lo spiaggiamento delle foglie di *Posidonia oceanica* è un fenomeno naturale che annualmente si rileva in tutti i paesi bagnati dal Mediterraneo, seppure in misura differente ed in relazione alle estensioni delle praterie di *Posidonia oceanica* presenti in prossimità dei litorali: per esempio in Italia sono molto diffuse in tutto il mar Tirreno e sulle coste dell'alto Adriatico. Gli accumuli di *Posidonia oceanica* sulle spiagge non rappresentano di per sé un problema, anzi contribuiscono al rallentamento dell'erosione costiera e rappresentano la prima fase del fenomeno di deposizione delle spiagge. Pérès e Picard (1964) considerano il popolamento delle banquettes come una facies impoverita della biocenosi del detritico mesolitorale.



FONDI DURI E ROCCIOSI:



I popolamenti si dispongono nel piano Mesolitorale di fondo duro secondo l'idrodinamismo che impatta sulla roccia e secondo l'escursione di marea. Le specie rimangono sempre le stesse, ma si ritrovano più o meno compresse nello spazio verticale.



Disposizione dei popolamenti bentonici nel mesolitorale

Zona battuta o ampia escursione di marea: gli organismi si dispongono in un'ampia fascia di mesolitorale, occupando una larga porzione al di sopra del livello medio della marea.

Zona riparata o bassa escursione di marea: gli organismi si dispongono in una fascia ristretta di mesolitorale, occupando una piccola porzione al di sopra del livello medio della marea.

Biocenosi della roccia Mesolitorale Superiore (RMS)

Questa Biocenosi ricade nel sottopiano superiore del piano mesolitorale e presenta un tasso di ricoprimento più elevato nelle zone interessate dal moto ondoso. Le specie caratterizzanti di questa biocenosi sono i cirripedi *Chthamalus stellatus*, *Chthamalus montagui*, *Euraphia depressa*, i gasteropodi *Patella lusitanica* e *Patella ferruginea*, il primo confinato nell'orizzonte più alto della biocenosi, e la Feoficea *Hapalospongidion macrocarpum*.

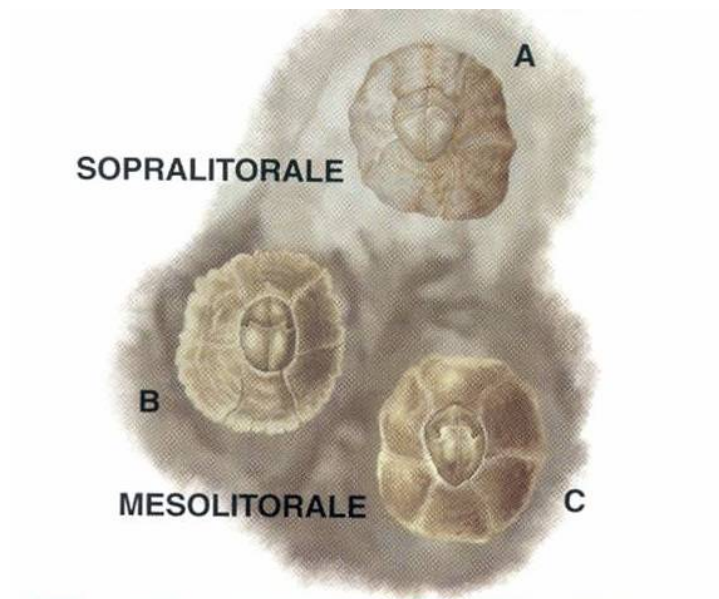
La distribuzione delle due specie di *Chthamalus* fornisce indicazioni sull'esposizione media di una costa alle mareggiate; infatti, se i ctamali si spingono molto in alto rispetto alla battigia, la zona è esposta a forti mareggiate, mentre se non si allontanano molto da questa, la costa è riparata. *Euraphia depressa* necessita di una minor quantità d'acqua rispetto alle due specie di *Chthamalus* e quindi è in grado di sopravvivere nella parte superiore del mesolitorale e nel sopralitorale. All'interno di questa biocenosi, dal limite superiore a quello inferiore, sono riconoscibili tre associazioni sotto forma di "cinture" algali stagionali a *Bangia fuscopurpurea*, *Porphyra leucosticta* e, solo in moda battuta, *Nemalion helminthoides* e *Rissoella verruculosa* (Pérès e Picard, 1964; Pérès, 1982).

Gli organismi che popolano la fascia più alta del mesolitorale devono poter conservare una riserva d'acqua per tutto l'intervallo di tempo che intercorre tra una marea e l'altra. È questo il caso delle diverse specie di Ctamali e delle Patelle (*Patella* sp.) queste ultime con la bassa marea aderiscono come ventose alla roccia conservando tra il guscio ed il substrato dell'acqua sufficiente a mantenerli in vita sino al rimontare della marea successiva, quando potranno spostarsi liberamente per brucare le alghe. Altre specie come il granchio corridore (*Pachygrapsus marmoratus*) non hanno invece questi problemi avendo una maggiore riserva interna di acqua a disposizione e potendosi spostare più velocemente al di sotto del livello del mare se ne hanno bisogno.

Anche le Patelle si dispongono sul piano mesolitorale secondo l'idrodinamismo e l'escursione di marea: *Patella rustica* e *Patella ferruginea* necessitano di una minor quantità d'acqua rispetto alle altre tre specie di *Patella* e sono quindi in grado di sopravvivere nella parte superiore del mesolitorale e nel sopralitorale.

**Zonazione delle tre specie di ctamali
del Mediterraneo:**

- A – *Euraphia depressa*
B – *Chthamalus stellatus*
C – *Chthamalus montagui*



**Zonazione delle cinque specie
di *Patella* del Mediterraneo:**

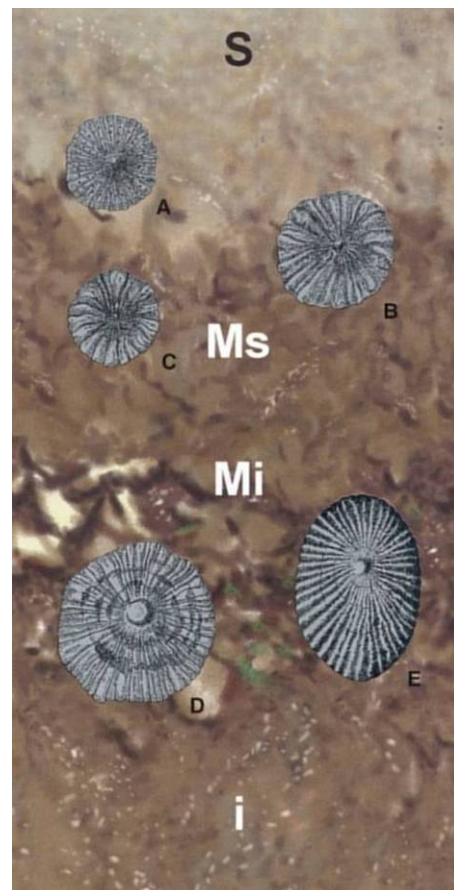
- A – *Patella rustica*
B – *Patella ferruginea*
C – *Patella ulyssiponensis*
D – *Patella coerulea*
E – *Patella nigra*

S: sopralitorale

Ms: mesolitorale superiore

Mi: mesolitorale inferiore

I: infralitorale





Patella lusitanica



Patella rustica



Patella ferruginea



Patella ulyssiponensis



Patella cerulea

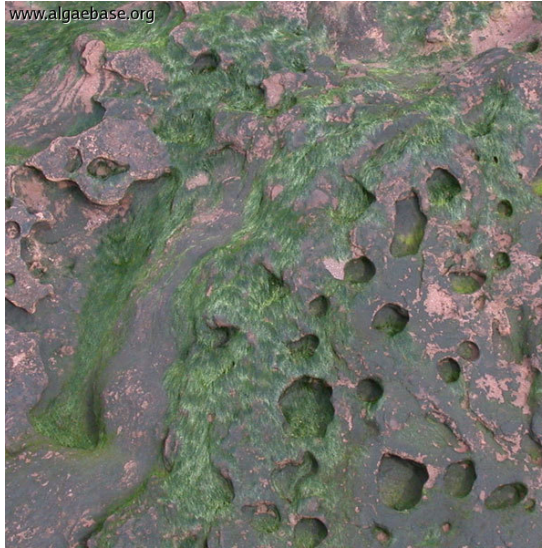


Patella nigra

Associazione a *Bangia atropurpurea* (Giaccone 1993)

Specie caratteristiche: *Bangia atropurpurea*, *Ulothrix flacca*.

L'associazione è presente nell'orizzonte alto del mesolitorale superiore delle stazioni battute e su substrati rocciosi. Si sviluppa in ambienti esposti al moto ondoso e raggiunge il pieno sviluppo nei mesi invernali e primaverili.



Ulothrix flacca



Bangia atropurpurea

Associazione a *Porphyra leucosticta* (Bourdousque 1971)

Specie caratteristiche: *Porphyra leucosticta*, *Scytosiphon simplicissimus* e *Polysiphonia sertularioides*.

Questa associazione ha il suo sviluppo ottimale nel periodo invernale e primaverile; è presente nell'orizzonte medio del mesolitorale superiore in stazioni battute.



Porphyra leucosticta



Polysiphonia sertularioides

Associazione a *Nemalion helminthoides* e *Rissoella verruculosa* (Boudouresque 1971)

Questa associazione si riscontra durante tutto l'anno, ma si sviluppa pienamente nel periodo invernale e primaverile ed è presente nell'orizzonte basso del mesolitorale superiore, in stazioni battute. Sui substrati silicei domina nettamente *Rissoella verruculosa*, che può formare cinture continue lunghe anche qualche metro e larghe da 10 a 20 cm. Sui substrati calcarei si riscontra soltanto *Nemalion helminthoides* che forma corte cinture lunghe alcuni decimetri e larghe 10-30 cm e distribuite in maniera discontinua in funzione della morfologia della costa che modula la forza delle onde negli ambienti battuti. Nello stesso substrato si possono trovare chiazze brune di *Mesospora* e di *Ralfsia*, *Ceramium* ed alghe calcaree incrostanti.

Specie caratteristiche: *Rissoella verruculosa*, *Nemalion helminthoides* e *Audouinella nemalionis*.



Rissoella verruculosa



Nemalion helminthoides

Associazione a *Lithophyllum papillosum* e *Polysiphonia* spp. (Giaccone 1993)

Questa associazione si sviluppa formando croste papillose spesse 1-2 centimetri e cercini alti fino a 5 centimetri. La base è generalmente invasa da Alghe Azzurre endolitiche fissatrici di Azoto. Il popolamento forma una fascia di colore bianco-giallastro delimitata in primavera da due bordure rosso - scure di Polisifonie. Delle due Polisifonie che caratterizzano insieme a *Lithophyllum papillosum* l'associazione, *P. sertularioides* domina nelle porzioni superiori del sottopiano, mentre *P. opaca* preferisce la parte inferiore.



Associazione a *Lithophyllum papillosum* ed a *Polysiphonia* spp. (foto M. Cormaci)

Specie caratteristiche: *Lithophyllum papillosum*, *Polysiphonia opaca* e *Polysiphonia sertularioides*.



Polysiphonia sertularioides



Polysiphonia opaca

Biocenosi della roccia Mesolitorale Inferiore (RMI)

Biocenosi del sottopiano inferiore del piano mesolitorale. La flora e la fauna di questa biocenosi è più ricca di quella della biocenosi della roccia mesolitorale superiore. Le specie caratteristiche sono il chitone *Middendorfia capreanum* e i gasteropodi *Patella ulyssiponensis*, *Monodonta turbinata*, tipica di ambiente agitato e *Monodonta articulata* tipica di ambiente calmo. Sono ugualmente considerate come caratteristiche tutta una serie di specie che popolano le microcavità e le fessure della roccia quali il nemertino *Nemertopsis peronea*, i molluschi *Fossarus ambiguus*, *Gadinia garnoti*, *Oncidiella celtica*, *Lasaea rubra*, l'isopode *Campeopea hirsuta* e l'aracnide *Desidiopsis racovitzai*.

Fra le specie associate sono frequenti il foraminifero *Miniacina miniacea*, gli cnidari *Actinia aequina*, *Phellia elongata*, *Clavularia petricola*, *Sertularella ellisi*, i molluschi *Acanthochiton fascicularis*, *Cardita calyculata*, *Venerupis irus*, *Brachydontes minimus*, *Mytilus galloprovincialis*, i Briozoi *Schismona armata*; il sipunculide *Physcosoma granulatum* etc...(Pérès e Picard ,1964; Pérès, 1982).



Monodonta turbinata



Monodonta articulata



Fossarus ambiguus



Miniacina miniacea



Actinia aequina



Acanthochiton fascicularis



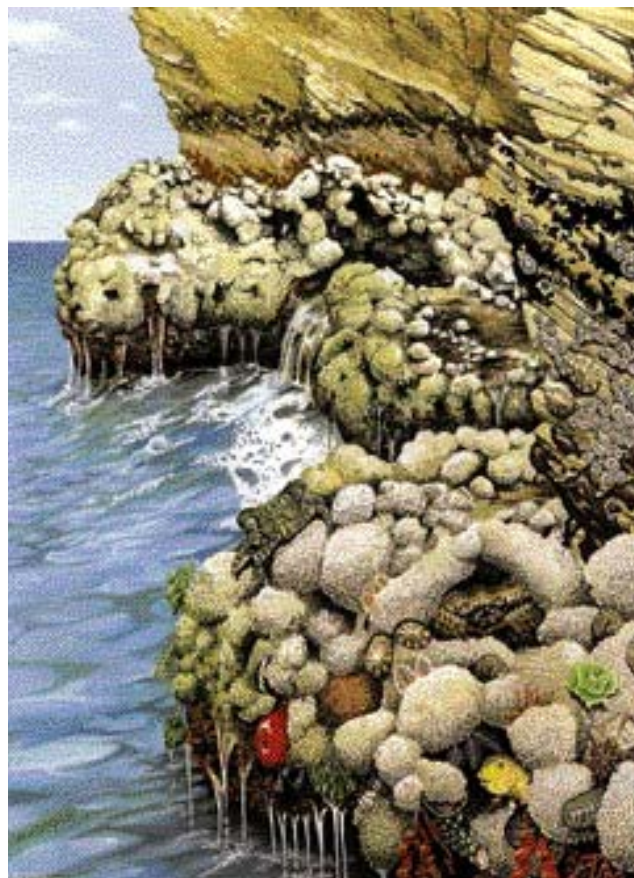
Cardita calyculata



Mytilus galloprovincialis

Associazione a *Lithophyllum byssoides*

(encorbellement e trottoir di *L. tortuosum*) Giaccone 1993



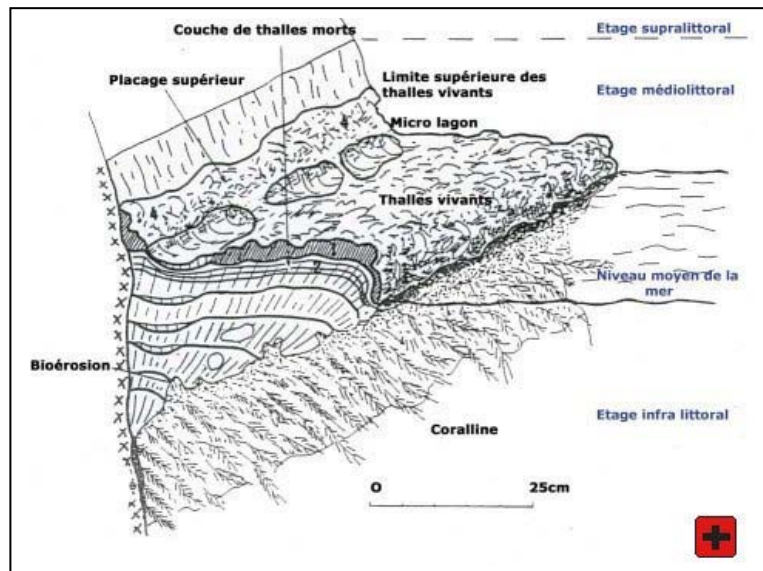


Specie caratteristiche: *Lithophyllum byssoides*, *Chaetomorpha mediterranea*, *Laurencia papillosa*, *Pteroclatiella melanoidea*, *Lophosiphonia cristata* e *Taenioma nanum*.

Questa associazione si afferma nel sottopiano inferiore del mesolitorale Mediterraneo con esclusione di alcune aree del Bacino orientale e di stazioni con acque dissalate, inquinate o relativamente fredde. Si trova di solito leggermente al di sopra del livello del mare, nella zona in cui si frangono le onde (piano mesolitorale). Si sviluppa su substrato roccioso ed è la costruzione biologica del dominio bentonico più elevata sul livello del mare. Mostra una struttura complessa: si ha un sottile strato superficiale esterno, vivo con alla base strati di Alghe Azzurre fissatrici di azoto con ruolo di simbionti e molteplici organismi animali e vegetali sia epibionti sul tallo che demolitori nello spessore del tallo; una serie di strati compatti, fossili e ben cementati da calcare microcristallino; più sotto è presente uno strato basale omogeneo, fossile coperto da organismi vivi, sciafili e cumatofili. In condizioni ottimali forma marciapiedi organogeni (*trottoir*) su substrati suborizzontali e cornici su substrati subverticali.



Lithophyllum byssoides

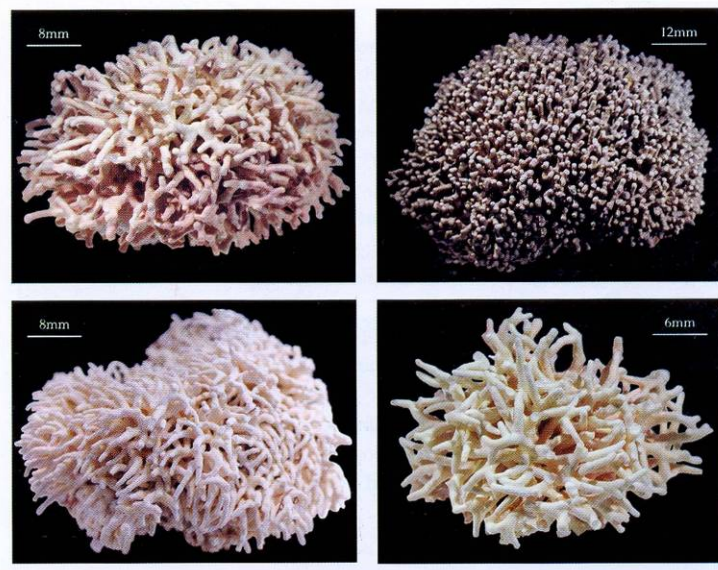


Struttura del trottoir a *Lithophyllum byssoides*

Associazione a *Titanoderma trochanter* (Giaccone 1993)

È presente nell'infralitorale nella zona di risacca, su pareti rocciose poco inclinate esposte all'azione del mare e ben illuminate. Esternamente si presenta con placche estese costituita da piccoli pulvini emisferici saldati solo in qualche punto. Il tallo è interamente calcificato. Questi pulvini possono essere staccati facilmente e quindi considerata una specie minacciata di estinzione.

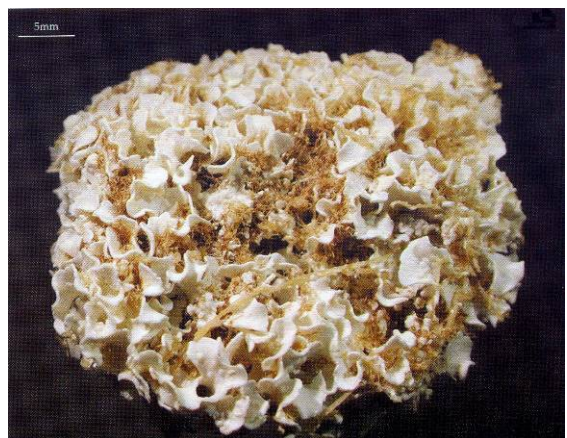
Specie caratteristica: *Titanoderma trochanter*



Associazione a *Tenarea undulosa* (Giaccone 1993)

Questa bicostruzione è presente nel piano infralitorale superiore dal livello del mare fino a 4-5 metri di profondità in zone ben esposte alla luce. È costituita da cuscinetti con un diametro di 2-4 cm, ancorati al substrato solo in alcuni punti del tallo. I talli sono rosa pallido contornati di bianco se vivi, e di avorio se morti. Sono costituiti da lamelle erette, crenelate, ondulate, fragili con margine più o meno ripiegato e anastomizzato. *Tenarea tortuosa* è una specie Mediterranea presente quasi esclusivamente nel settore orientale.

Specie caratteristica: *Tenarea tortuosa*.



Associazione a *Ceramium ciliatum* e *Corallina elongata* (Pignatti 1962)

La “*corniche*” a *Corallina elongata* si sviluppa sulle pareti rocciose verticali, spesso in ombra, dalla superficie fino a qualche metro di profondità. Occupa quindi la porzione più bassa del mesolitorale (denominata in letteratura anche frangia mesolitorale) fino al limite superiore della frangia infralitorale, ed è emersa solo per brevi periodi.

Questa “*corniche*” si forma per accumulo degli strati basali dell’alga rossa coralinacea *Corallina elongata*. La *C. elongata* forma una serie di “*bourrelets*” paralleli e talvolta da origine anche a delle costruzioni variamente sferiche. Le dimensioni raggiunte possono essere di un metro di larghezza con 40-45cm di spessore. La struttura interna presenta un impilamento di strati sottili disseminati di gusci di *Miniacina miniacea*. Sono presenti anche Balani e Briozoi. Spesso in questo ambiente si instaura l’Associazione *Ceramio-Corallinetum elongatae*.

Specie caratteristiche: *Corallina elongata*, *Ceramium ciliatum*, *C. rubrum* var. *barbatum*, *Gelidium pusillum*, *Antithamnion cruciatum*, *Grateloupia filicina* e *Ceramium diaphanum*.



Corallina elongata



Ceramium ciliatum

Facies a *Pollicipes cornucopiae*

Questa facies è molto rara e localizzata nel Mediterraneo, caratterizzata dall'associazione dei Cirripedi Peduncolati *Pollicipes cornucopiae* i quali si fissano sul substrato roccioso in presenza di acque estremamente pulite e forte idrodinamismo. Emerge per pochi centimetri dalla superficie dell'acqua.

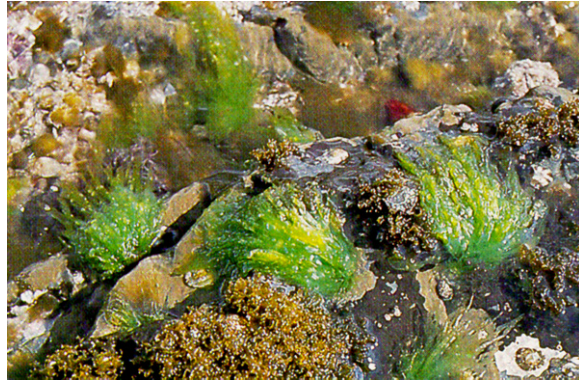


Associazione a *Enteromorpha compressa* (Berner, 1931 – Giaccone, 1993)



Specie caratteristiche: *Enteromorpha compressa*, *Ralfsia verrucosa*, *Callithamnion granulatum*, *Cladophora pellucida*, *Blidingia minima*.

Associazione molto comune nel Mediterraneo, tipica di acque con apporti dolci, inquinati o soggette ad evaporazione. È quindi indicatrice di un impatto antropico ed è riscontrabile nelle zone riparate e con basso idrodinamismo.



Enteromorpha compressa

Associazione a *Fucucetum virsoides* (Pignatti, 1962)

Questa associazione occupa tutto il piano mesolitorale, su substrati naturali ed artificiali, ed è connessa con le significative escursioni di marea dell'Alto Adriatico, con le temperature relativamente basse e con le acque dissalate ed eutrofiche proprie di questo settore geografico.

Nel suo livello inferiore è in competizione per lo spazio con i Mitili e nella parte superiore con gli Ctamali. Gli individui di *Fucus* sono riccamente epifitati da alghe verdi e azzurre, che popolano anche il sottostrato insieme ad alghe rosse sia incrostanti che erette.

Specie caratteristiche: *Fucus virsoides*, *Gelidium spathulatum*, *Enteromorpha flexuosa*, *Patella cerulea*, *Actinia equia*, *Mytilus galloprovincialis*



Fucus virsoides

Si sviluppa esclusivamente lungo le coste orientali (dall'Albania alla Slovenia) e settentrionali (dal Golfo di Trieste al Golfo di Venezia) dell'Adriatico sia sui calcari, che sul flisch, che su moli, dighe, murazzi e frangiflutti.

Concrezioni a *Neogoniolithon brassica – florida* (Molinier 1958)



Specie caratteristiche: *Neogoniolithon brassica-florida*, *Lithophyllum byssoides*.

Questo popolamento non ha una sua autonomia né fitosociologica né bionomica. Forma concrezioni dello spessore di alcuni centimetri o croste sottili in ambienti del Mesolitorale inferiore e dell'Infralitorale superiore al disopra delle formazioni organogene a Vermeti e al di sotto dei cuscini e delle cornici a *Lithophyllum byssoides*.



Neogoniolithon brassica-florida

Associazione a *Gelidium* spp.

Pozze e lagune talora associate a vermetidi (enclave infralitorale)



La biocostruzione dei “trottoirs” a vermetidi in condizioni ottimali si può trovare al di sotto dell’“encorbellement” a *L. byssoidis*, e assume l’aspetto di un vero e proprio “reef” è costituita fondamentalmente dall’associazione dell’alga rossa *Neogoniolithon brassica-florida* (Corallinales) e del gasteropode *Dendropoma petraeum* (Vermetidae). Il concrezionamento dei gusci di tali animali determina l'accrescimento stratiforme di una piattaforma calcarea in modo simile alle

barriere coralline. Nella porzione più interna, spesso, il trottoir accoglie delle depressioni in cui si creano pozze d'acqua a lento ricambio idrico queste ospitano una varietà di specie algali, per lo più fotofile, le quali danno rifugio ed alimento ad un'altrettanto variegata microfauna. I microhabitat creati dal reef a vermeti e dalle sue numerose cavità e depressioni permettono l'insediamento di numerose specie quali il Decapodo *Calcinus ornatus* (dentro i tubi), il Riccio *Arbaciella elegans* (nelle cavità), il bivalve *Lithophaga aristata* (in fori attivamente scavati), Cianoficee e Cloroficee (perforano lo spessore dei tubi), l'alga rossa *Chondrophycus spp.* Che forma spesso densi tappeti sui Vermeti.



Dendropoma petraeum

Grotte Mesolitorali (GM)



Grotta mesolitorale

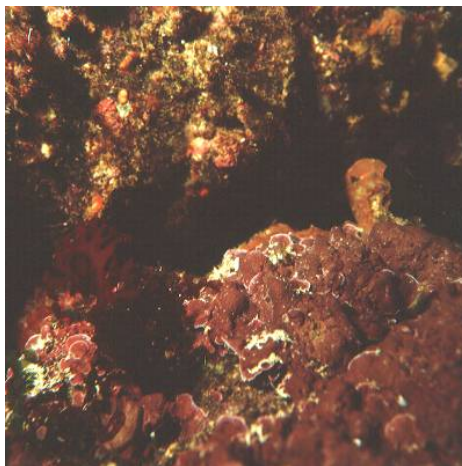
Specie caratteristiche: *Euraphia depressa* (forma ipobionte), *Hildenbrandia rubra*, *Rivularia atra*

Il popolamento varia in relazione al tipo di grotta ed in particolare alla grandezza dell'apertura verso il mare alla quale sono legati sia l'idrodinamismo sia la penetrazione della luce. Nella parte

emersa delle grotte vi possono essere animali terrestri appartenenti agli acari, chilopodi e pseudoscorpioni. Nella zona illuminata si trovano alghe incrostanti e *Euraphia depressa* (Poli, 1791). Questo ctamalide può tappezzare ampie superfici ed estendersi verso l'alto fino al sopralitorale in relazione all'idrodinamismo.

Le grotte mesolitorali sono costituite da fessure e cavità parzialmente immerse in formazioni carsiche o talora di natura vulcanica. Le pareti sono fortemente ombreggiate ed a forte umettazione. Quando esse si estendono a maggiori profondità o in zone più oscure vi sono popolamenti con specie trasgressive delle biocenosi delle grotte semioscure e delle grotte oscure. Verso l'esterno passano verso le biocenosi della roccia sopralitorale e infralitorale superiore e inferiore. Possono trovarsi specie discendenti dal sopralitorale o ascendenti dall'infralitorale.

Associazione a *Phymatolithon lenormandii* e *Hildenbrandia rubra* (Giaccone 1993)



Associazione a *Phymatolithon lenormandii* e a *Hildenbrandia rubra* (foto G. Giaccone)

Specie caratteristiche: *Phymatolithon lenormandii*, *Hildenbrandia rubra*, *Cruoriella armonica*, *Ralfsia verrucosa*, *Nemoderma tingitanum*.

Questa associazione si presenta con estese croste di colore rosso-violaceo e con un mosaico di alghe incrostanti con sfumature differenziate di rosso (*Phymatolithon lenormandii*, *Cruoriella armorica* e *Hildenbrandia rubra*) e di bruno-giallastro (*Ralfsia verrucosa* e *Nemoderma tingitanum*), con qualche macchia di verde-azzurro (*Entophysalis deusta* e *Calothrix crustacea*).

Si sviluppa principalmente sotto alle cornici di *Lithophyllum byssoides* e all'ingresso delle grotte litorali in tutto il Mediterraneo occidentale. E' presente con composizione impoverita nel resto del Mediterraneo e nell'Atlantico europeo.

4. PIANO INFRALITORALE - FONDI MOBILI

Il Piano Infralitorale si estende, superiormente, dalla linea di bassa marea e, inferiormente, dalla massima profondità raggiunta dai vegetali fotofili. In Mediterraneo tale profondità arriva a circa – 35 m, in relazione alle caratteristiche fisico – chimiche delle acque.

Il Piano Infralitorale può essere suddiviso in due sottopiani. Il sottopiano superiore è caratterizzato da una intensità luminosa compresa tra il 60 e il 15% di quella incidente alla superficie. Questo sottopiano può essere suddiviso in un orizzonte orizzontale alto, con idrodinamismo multidirezionale, e un orizzonte basso dove prevale l'idrodinamismo bidirezionale. Il sottopiano inferiore è invece caratterizzato da una luminosità compresa tra il 20% e l'1% di quella incidente in superficie; la temperatura non supera i 18-20°C e l'idrodinamismo è prevalentemente unidirezionale.

I fondi mobili presentano numerose comunità, nonostante l'apparente uniformità del substrato e l'assenza di quei microambienti che invece caratterizzano un substrato roccioso.

Contrariamente a quanto potrebbe sembrare, esistono diverse tipologie di fondale, secondo il maggiore o minore apporto di sedimento terrigeno e l'influenza delle correnti e degli altri movimenti delle acque. Secondo la granulometria del substrato, perciò, esistono fondali che variano gradualmente dal fango sottile alla sabbia fine, a quella più grossolana.

A questi fattori se ne aggiungono altri, quali le condizioni termiche, la salinità e la profondità.

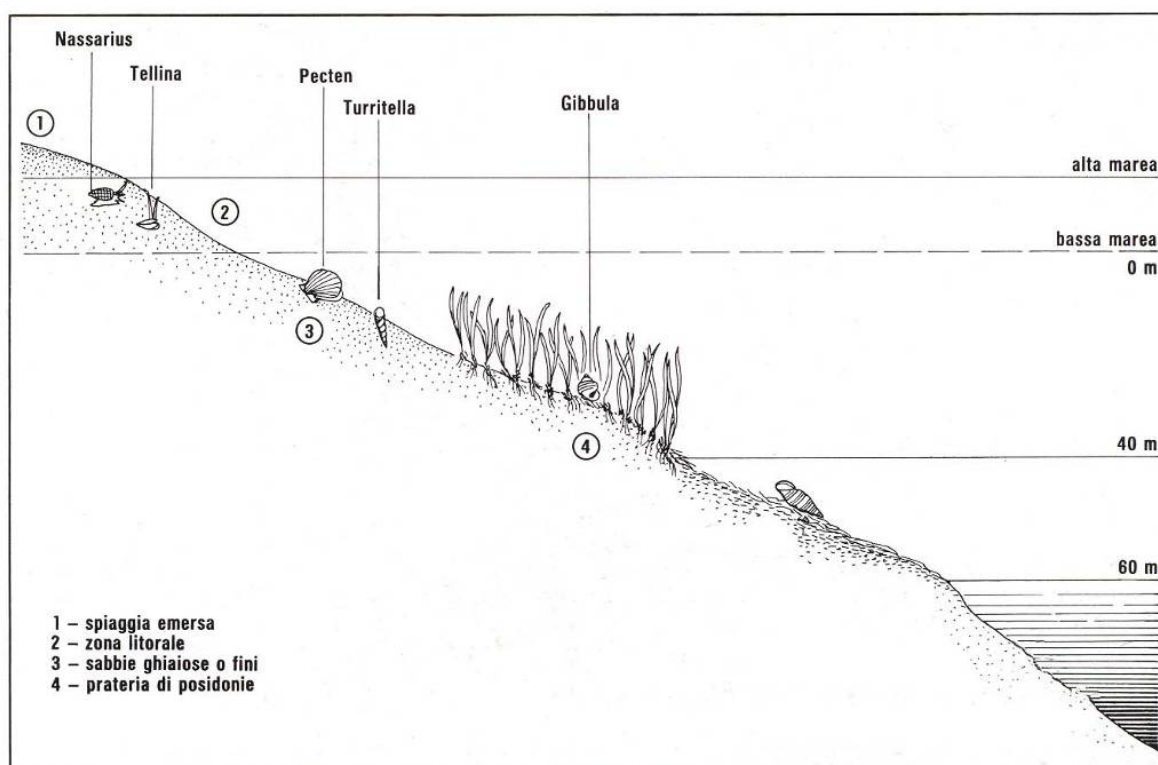
I popolamenti bentonici dei fondi molli sono costituiti prevalentemente da organismi endobionti: le diverse specie, infatti, sono in grado di penetrare più o meno in profondità all'interno del substrato, favorendone così l'ossigenazione, ad esempio con la costruzione di gallerie.

Lo spessore colonizzato varia sensibilmente in base alla granulometria, che risulta essere il parametro più importante per l'insediamento di una specie.

I popolamenti macrobentonici di fondo mobile sono particolarmente importanti per la loro capacità di rispondere significativamente a variazioni ambientali sia di origine naturale che antropica.

La struttura delle comunità macrobentoniche, infatti, è strettamente dipendente da fattori abiotici e biotici, come l'idrodinamismo, la granulometria del substrato, la concentrazione della sostanza organica, la presenza di sostanze inquinanti e le caratteristiche biologiche delle specie.

Lo studio del macrobenthos di fondo mobile rappresenta un importante strumento per il monitoraggio dell'ambiente marino: le comunità bentoniche, infatti, sono largamente usate come "indicatori" delle caratteristiche ambientali e quindi per il rilevamento delle alterazioni dell'ambiente marino derivate dall'attività antropica.



Sui fondali privi di vegetazione, il popolamento è largamente legato alla sedimentazione (in funzione dell'idrodinamismo), e gli organismi predominanti sono i Molluschi Pelecipodi fossori, che sopportano bene tali condizioni, in quanto il guscio li protegge dalla sabbia.

In base all'idrodinamismo, in condizioni calme, la biomassa è piuttosto elevata, dell'ordine di qualche centinaio di g/m², mentre in condizioni più agitate essa tende a diminuire.

In caso di sviluppo di copertura algale o di fanerogame marine si possono sviluppare complessi popolamenti; quello più completo risulta essere costituito dalla prateria di *Posidonia oceanica*.

La classificazione delle biocenosi è generalmente effettuata sulla base della granulometria del substrato. Tuttavia, alcune sono legate ad altri fattori ambientali, quali la temperatura e la salinità (per le biocenosi eurialine ed euritermali) o la presenza di sostanze inquinanti. A parte sono considerate le praterie a *Posidonia oceanica*.

Ritroviamo in questo Piano le seguenti Biocenosi, Associazioni e Facies:

SABBIE FINI PIÙ O MENO INFANGATE

- **Biocenosi delle Sabbie Fini Superficiali (SFHN)**

- o Reef a *Sabellaria alveolata*
- o Facies a *Lentidium mediterraneum*

- **Biocenosi delle Sabbie Fini Ben Calibrate (o Classate)**

- o Associazione a *Cymodocea nodosa*
- o Associazione a *Halophila stipulacea*

- **Biocenosi delle Sabbie Fangose Superficiali di Ambiente Calmo**

- o Associazione a *Cymodocea nodosa*
- o Associazione a *Zostera noltii*
- o Associazione a *Caulerpa prolifera*
- o Associazione a *Caulerpa taxifolia-mexicana*
- o Associazione a *Caulerpa taxifolia-taxifoliae*
- o Associazione a *Caulerpa racemosa*
- o Prati misti a *Caulerpa* e *Cymodocea*
- o Facies a *Loripes lacteus* e *Tapes* spp.
- o Facies degli sgocciolii idrotermali a *Cyclope neritea* e nematodi
- o Facies a *Callianassa tyrrhena* e *Kellia corbuloides*
- o Facies con sorgenti di acqua dolce a *Cerastoderma glaucum* e *Cyathura carinata*

SABBIE GROSSOLANE PIÙ O MENO INFANGATE

- **Biocenosi delle Sabbie Grossolane e Ghiaie Fini Rimosse dalle Onde (SGBV)**
 - o Associazione a Rodoliti
- **Biocenosi delle Sabbie Grossolane e Ghiaie Fini sotto l'Influenza delle Correnti di Fondo (SGCF)**
 - o Facies del Mäerl
 - o Associazione a Rodoliti
 - o facies a: 1) *Peyssonnelia rosa-marina*; 2) *Lithophyllum racemus*; 3) *Lithothamnion valens*.

MASSI E CIOTTOLI

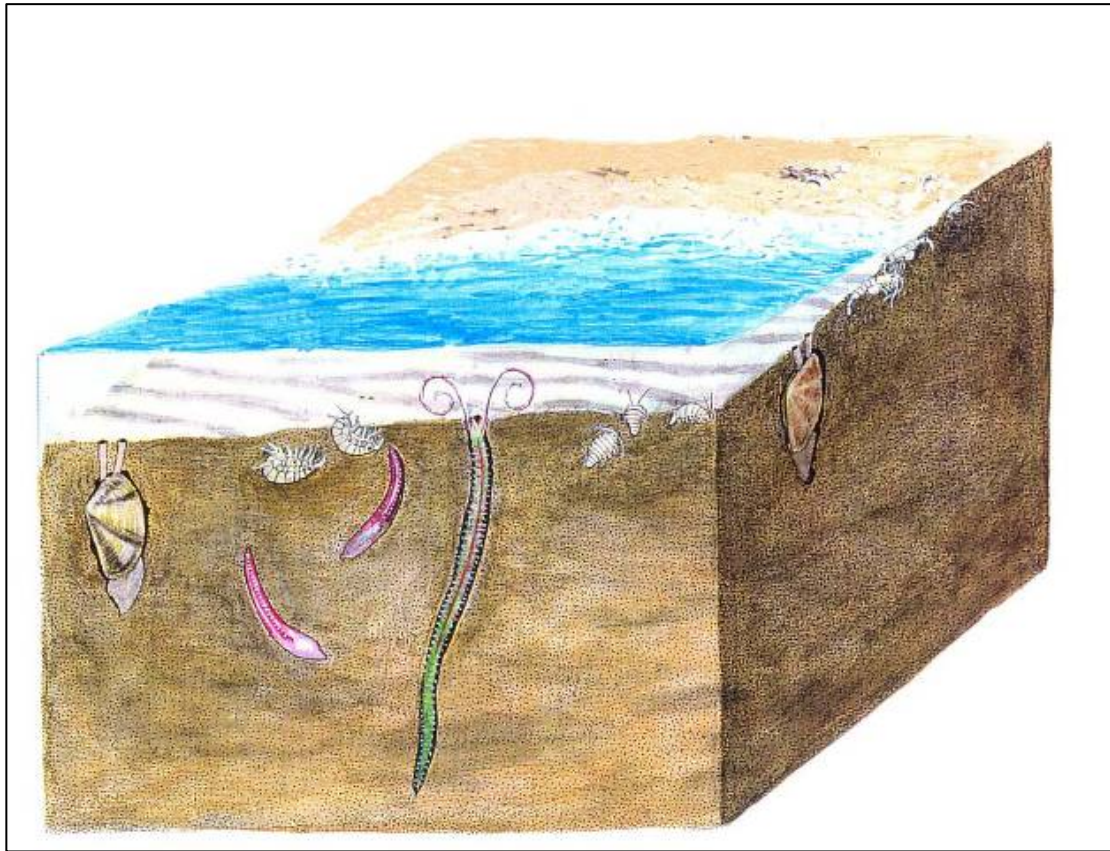
- **Biocenosi delle Ghiaie (Ciottoli) Infralitorali**

SEDIMENTI MOLTO INQUINATI

- **Biocenosi dei Sedimenti Molto Inquinati (P), senza o con Materiale Organico (POLL/MO, P/MO).**

SABBIE FINI PIÙ O MENO INFANGATE

- **Biocenosi delle Sabbie Fini Superficiali (SFHN)**



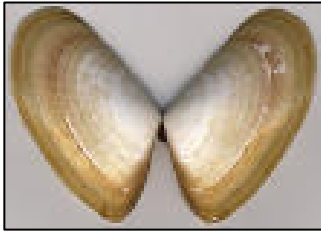
Questa biocenosi occupa la fascia delle sabbie costiere dalla linea di battigia fino a circa 2-2,5 m di profondità ed è popolata da specie spesso con generiche con quelle delle Sabbie Fini Ben Classate, descritta più avanti.

Nonostante ciò, rappresenta una vera e propria biocenosi autonoma.

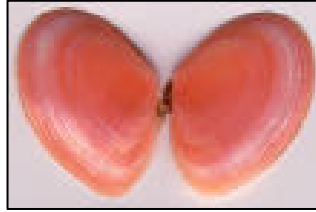
<u>Piano</u>	Infralitorale
Natura del substrato	Sabbie fini
Intervallo di profondità	Dalla battigia a – 2 / - 2,5 m
Posizione	Fascia costiera
Salinità	37-39 ‰
Temperatura	16-26 °C

Tra le specie caratteristiche dominano i **Molluschi Bivalvi**, quali:

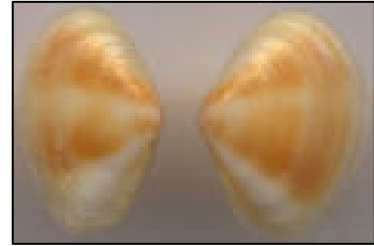
Donax trunculus



Tellina tenuis



Lentidium mediterraneum



Queste specie vivono infossate nel sedimento, che scavando tramite il loro piede muscoloso, filtrando minute particelle che avvolte di muco vengono trasportate per mezzo di movimenti ciliari alla bocca. Alcune sono dotate di lunghi sifoni che gli consentono un infossamento maggiore.

Inoltre si aggiungono:

l' Isopode
Idotea baltica



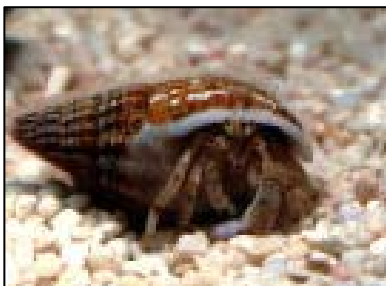
Il Crostaceo Cumaceo
Iphinoe inermis



il Crostaceo Anfipode
Ampelisca brevicornis



il Crostaceo Decapode
Diogenes pugilator



il Polichete
Glycera convoluta



Associazioni e facies

- Reef a *Sabellaria alveolata*

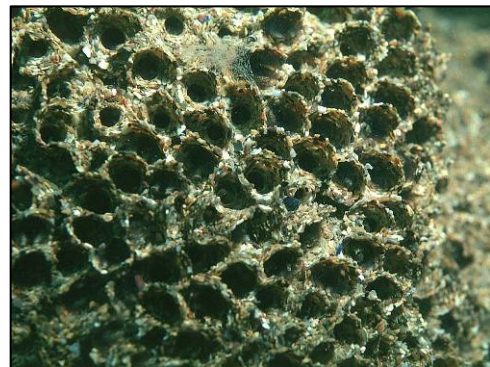
Sabellaria alveolata



Questo **Polichete** forma veri e propri *reef*. Si tratta di concrezioni di sabbia agglutinata costituite dall'unione di piccoli tubi costruiti granello per granello dall'animale e nei quali esso vive. I *reef* possono raggiungere lo spessore di 30 o addirittura 50 cm e hanno il tipico aspetto a nido d'ape (gli anglosassoni chiamano questa specie *honeycomb worm*).



Reef costruito da *S. alveolata*



Particolare in cui è evidente la struttura a nido d'ape

S. alveolata si insedia principalmente lungo coste moderatamente aperte ed esposte all'azione delle correnti e del moto ondoso, laddove l'idrodinamismo sia tale da mettere la sabbia in sospensione ma, nello stesso tempo, non sia troppo forte da causare il capovolgimento o l'erosione dei *reef*. In Italia, *S. alveolata* è stata segnalata nel Golfo di Napoli, in Sicilia, nei dintorni di Agrigento e lungo le coste del Lazio, presso Civitavecchia.

I *reef* possono tollerare seppellimento per un periodo di giorni o al massimo settimane, ma un seppellimento prolungato è causa di mortalità.

Tali costruzioni sono potenzialmente sensibili all'accumulo o alla perdita di sabbia come risultato di

uno sviluppo della linea di costa, che può avere effetti positivi o negativi secondo la natura dei cambiamenti.

Spesso si rivelano dannosi anche il calpestio da parte dei bagnanti o l'estrazione dei vermi utilizzati, a scala locale, come esca.

I *reef* possono essere di 3 tipi:

- fino a 1,5 metri di profondità costruiscono una piattaforma ridotta, indipendente dalla roccia, con superficie regolare;
- fino 1 metro di profondità formano un cuscinetto indipendente dalla roccia con superficie regolare;
- fino a 4 metri di profondità formano un cuscino ampio indipendente dalla roccia, con superficie più regolare.

La granulometria dei sedimenti usati per costruire il *reef* cambia in base all'idrodinamismo. Con basso idrodinamismo sono usate sabbie fini e grossolane, con idrodinamismo medio è usata sabbia media, con alto idrodinamismo è usata sabbia media e grossolana.



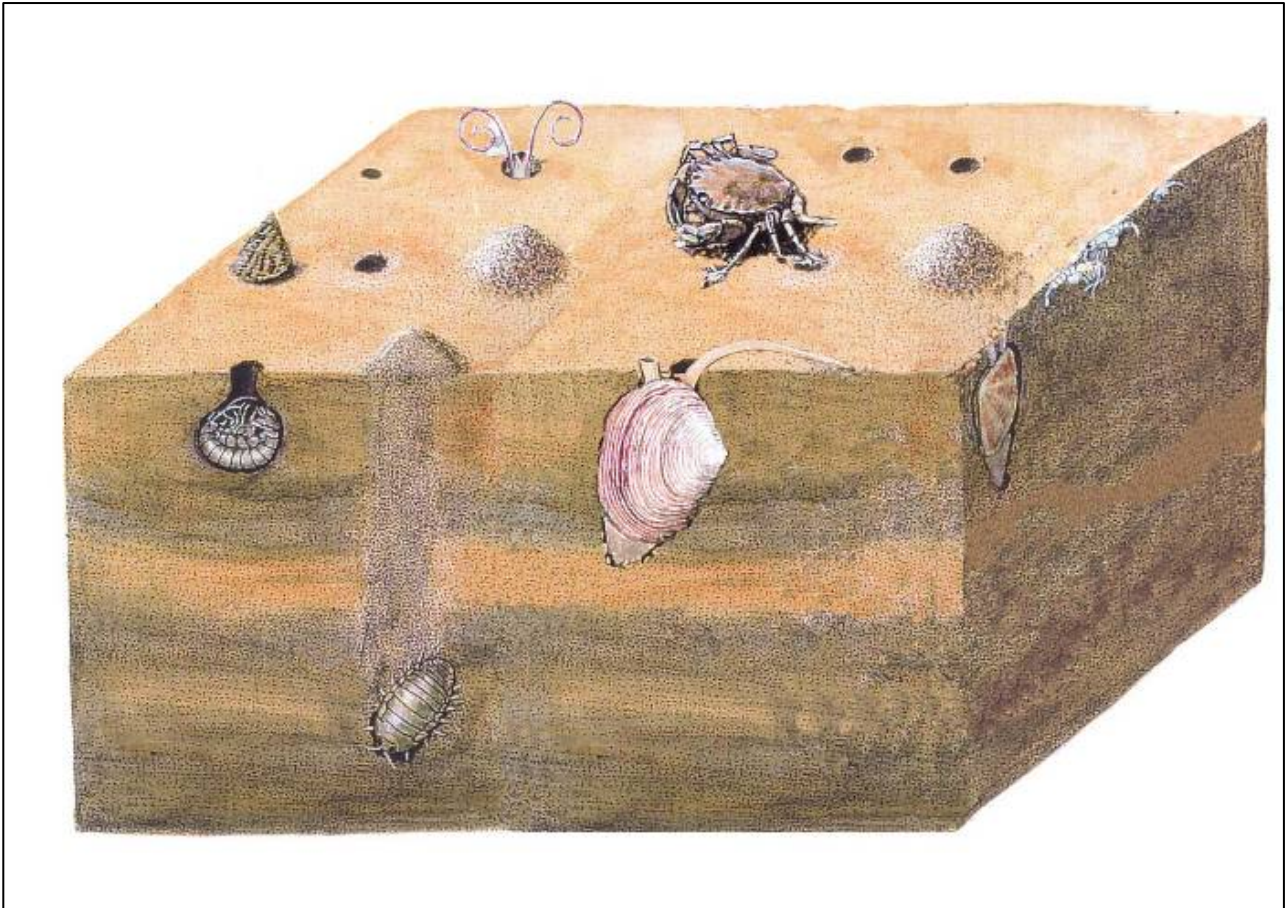
Reef a Sabellaria alveolata

▪ **Facies a *Lentidium mediterraneum***

Questa facies è caratterizzata dalla massiccia presenza del bivalve *Lentidium mediterraneum*



- **Biocenosi delle Sabbie Fini Ben Calibrate (o Classate (SFBC))**



Questa biocenosi si estende dai 2,0 m fino ai 25 m di profondità, occupando spesso vaste superfici lungo le coste o i fondali delle grandi baie.

Il sedimento è caratterizzato da granulometria omogenea e provenienza terrigena; a volte può prevalere la componente fangosa derivante da disgregazione delle rocce litorali o da apporti fluviali.

Le sabbie possono essere ricoperte da un leggero velo, ricco di sostanze organiche che manca là dove il moto ondoso è più incidente, in questo caso la biocenosi risulta impoverita nel popolamento con totale assenza di alghe e di fanerogame, salvo in alcune zone dove *Cymodocea nodosa* può formare una facies con epiflora che si sovrappone alla biocenosi originaria.

Anche la presenza localizzata di alcune specie (*Caulerpa prolifera*, *Halophila stipulacea*.) determina la formazione di facies locali.

In condizioni di scarso idrodinamismo la deposizione del sedimento fine fangoso, determina l'insediamento della biocenosi delle Sabbie Fangose di Moda Calma.

Localmente, la biocenosi delle Sabbie Fini Ben Classate tollera diminuzioni di salinità nelle acque in prossimità di foci fluviali o pozze mediterranee. In questo caso si ha un certo impoverimento specifico, compensato dalla presenza di alcune specie eurialine.

Nel complesso questa biocenosi risulta dominata dai **Molluschi**, essenzialmente **Bivalvi** quali:

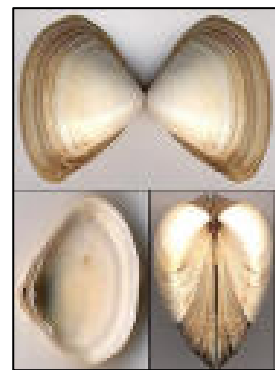
Tellina pulchella



Tellina planata



Spisula subtruncata



Acanthocardia tuberculata



Tellina nitida



Donax semistriatus



Donax venustus



Macra corallina



Molluschi Gasteropodi, quali *Acteon tornalitis*, *Nassarius* (= *Nassa*) *mutabilis*, *Neverita josephina*,

Acteon tornalitis



Raphitoma nebula

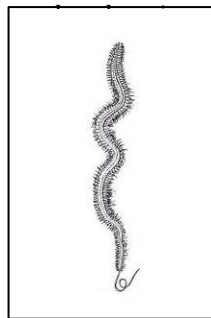


Nassarius pygmaeus



Anellidi Policheti, quali *Sigalion mathildae*, *Onuphis eremita*, *Exogone hebes*, *Diopatra neapolitana*,

Nephtys



Crostacei Decapodi: *Macropus barbatus*; **Anfipodi**: *Ampelisca brevicornis*, *Hippomedon massiliensis*, *Priambus typicus*; **Isopodi**: *Idothea linearis*.

Ampelisca brevicornis



Echinodermi, quali *Astropecten* spp., *Echinocardium cordatum*,

Echinocardium mediterraneum

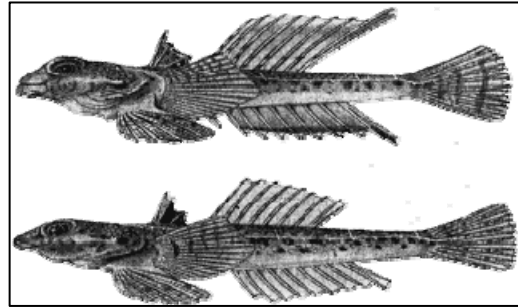


Pesci:

Gobius microps



Callionymus belenus



Specie accompagnatrici in questa Biocenosi sono:

I Molluschi: *Tellina incarnata*, *Pandora rostrata*,

Chamalea gallina



Loripes lacteus



Ensis ensis



I Policheti: *Eteone syphonodonta*,.

Glycera convoluta



I Crostacei: *Pontophilus trispinosus*,

Diogenis pugilator



Il Cefalopode:

Sepiola rondeleti



I Pesci: *Biglossidium luteum*, altri del genere *Trachinus*, e *Arnoglossus*



Le Fanerogame marine:

Cymodocea nodosa



Conservazione

La Biocenosi delle Sabbie Fini Ben Classate ha un ruolo importante nel mantenimento del bilancio delle spiagge. Essa costituisce inoltre un'area di nutrimento per pesci *Pleuronectiformes*.

Queste zone sono soggette ad apporto e sedimentazione di particelle fini da corsi d'acqua o getto antropico. Le condizioni idrodinamiche di solito non sono sufficientemente forti da prevenire questa sedimentazione.

Facies e associazioni

▪ Associazione a *Cymodocea nodosa* (*Cymodoceetum nodosae* Giaccone e Pignatti 1967)

Specie caratteristiche: *Cymodocea nodosa*.

Questa specie generalmente vicaria in tutto l'infralitorale le praterie a *Posidonia oceanica*. Si afferma su sedimenti con prevalenza di elementi fini scarsamente ossidati (Sabbie Fini Ben Calibrate e Sabbie Fangose in Ambiente Calmo). Viene meglio descritta più avanti.

▪ Associazione ad *Halophila stipulacea* (*Haliphiletum stipulaceae* Giaccone 1968)

Natura del substrato: sabbie fini ben classate e sabbie fini più o meno infangate.

Intervallo di profondità: da - 1 a - 30 m

Idrodinamismo: ambiente calmo o poco esposto.

Temperatura: 14 – 20 °C

Distribuzione geografica: in Italia è presente sulle coste orientali e nord-orientali della Sicilia e nell'Isola di Vulcano; è diffusa nel Mediterraneo orientale e a Malta.

Halophila stipulacea



Sensibilità a specifici fattori perturbanti: l'alterazione del ritmo di sedimentazione e la pesca a strascico.

Il popolamento non è stato ancora descritto con il metodo fitosociologico, perché il suo insediamento sulle coste italiane è recente.

Questa associazione può essere associata a *Cymodocea nodosa*, *Caulerpa prolifera* e *Caulerpa racemosa*. È stata descritta una flora epifitica, che comprende Cianoficee, Rodoficee, Feoficee e Cloroficee, e probabilmente è associata al rinnovo delle foglie; la fauna è costituita da specie che si incontrano facilmente tra le alghe fotofile e nella maggior parte delle praterie di fanerogame. L'infauna è la stessa della biocenosi delle sabbie fini ben calibrate.

Halophila stipulacea è considerata una specie non indigena di recente immigrazione o un relitto terziario.

Principali criteri per il riconoscimento

Fisionomia	Il popolamento forma praticelli alti 5-10 centimetri con stoloni ricoperti da foglioline trasparenti con tipica nervatura pennata
Abbondanza/dominanza	Su una superficie di 900 cmq il ricoprimento medio è di 50 - 60%
Fedeltà	<i>Halophila stipulacea</i> presenta alta fedeltà mentre le altre rizofile e le epifite associate hanno fedeltà media e bassa

Specie più significative

Specie	Ruolo	Specie bandiera	Frequenza	Fedeltà	Abbondanza
<i>Halophila stipulacea</i>	Strutturale	SI	Costante	Esclusiva	Abbondante
<i>Caulerpa racemosa</i>	Altro	NO	Frequente	Accompagnatore	Abbondante
<i>Ulvella lens</i>	Altro	NO	Frequente	Accompagnatore	Scarso
<i>Myrionema orbiculare</i>	Altro	NO	Frequente	Accompagnatore	Scarso

Ruolo: funzionale, strutturale, altro

Specie bandiera: si /no

Frequenza: occasionale, Frequente, Costante

Fedeltà: accidentale, accompagnatore, preferenziale, esclusivo

Abbondanza: scarso, abbondante, molto abbondante/dominante

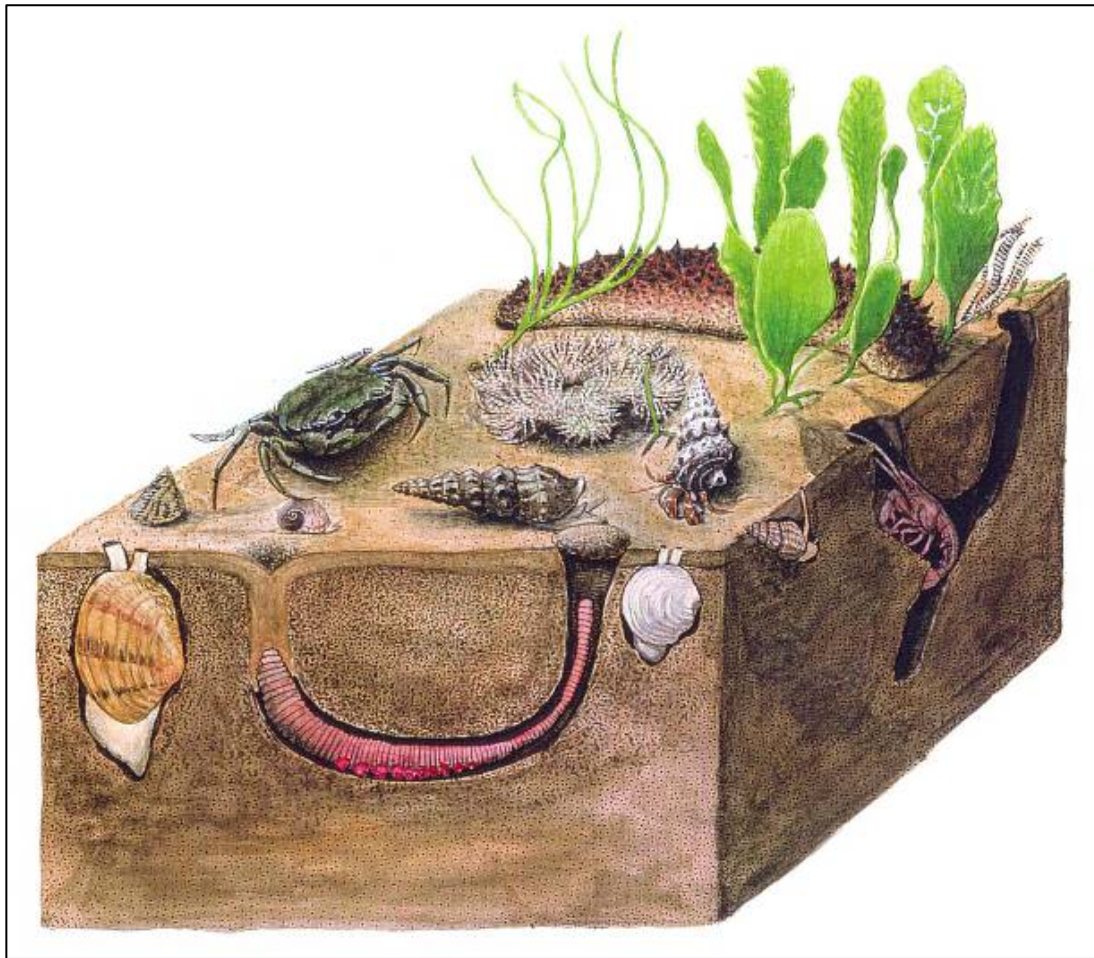
Rappresentatività

Rappresentatività buona: sulle coste orientali della Sicilia e nell'Isola di Vulcano; nel Mediterraneo orientale: Mare Levantino, Mare Egeo, Mare Jonio e Basso Adriatico su entrambe le sponde.

Stato di conservazione

Conservazione media e ridotta: gli insediamenti sulle coste italiane non sono ancora definitivamente stabili, mentre lo sono nel Mediterraneo orientale. La moltiplicazione vegetativa prevalente (forse finora esclusiva) la rende vulnerabile e lo stato di conservazione rimane debole.

Biocenosi delle Sabbie Fangose Superficiali di Ambiente Calmo (SVMC)



Queste sabbie melmose, spesso mescolate a ghiaia, generalmente non oltrepassano la profondità di tre metri, e se lo fanno avviene in condizioni di assoluta calma. Si ritrovano anche a meno di 1,5 m nelle cale protette da barriere naturali (radici di *Posidonia*), o artificiali (moli, dighe frangiflutti). La biocenosi si può ritrovare anche dentro i porti, le cui acque sono poco inquinate. Presente in tutto il Mediterraneo, in particolare in stagni, lagune, piccoli porti con scarso inquinamento, in baie e cale riparate e in zone costiere protette dalle barriere

Le specie caratteristiche della biocenosi sono:

I **Molluschi bivalvi**: *Tapes decussatus*



Paphia aurea



I **Molluschi gasteropodi**: *Cerithium rupestre*



Cerithium vulgatum



I **Crostacei decapodi**:

Clibanarius misanthropus



Upogebia pupilla



Carcinus mediterraneus



Gli **Anellidi policheti**: *Phyloaricia fetida*, *Paradoneis lyra* e *Heteromastus filicornis*

Il **Sipunculide**: *Golfingia vulgare*

Associazioni presenti:

- **Associazione a *Cymodocea nodosa*: *Cymodoceetum nodosae***

Questa fanerogama, diffusa lungo le coste del Mediterraneo, colonizza i fondi mobili da 0 a 20 m di profondità.

L'incapacità dei rizomi di accrescersi in senso ortotropico impedisce l'edificazione di una vera e propria "matte" cosicché i prati consistono in uno strato superficiale di sedimento contenente un denso sviluppo vegetale, comprensivo di un compatto intreccio radicale cui si dà il nome inglese di "turf" per i prati a *Cymodocea*.

Questa specie presenta una densità che tende ad aumentare dall'inverno all'estate e foglie più lunghe in primavera.

Si afferma su sedimenti con prevalenza di elementi fini scarsamente ossidati.

Questa specie generalmente vicaria in tutto l'infralitorale le praterie a *Posidonia oceanica*.

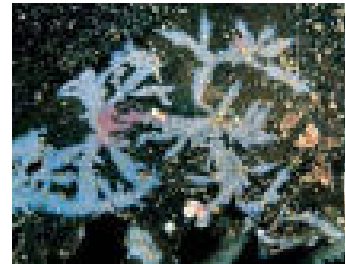


Specie dominanti l'associazione sono:

Idrozo: *Lomedea angolata*



Asciaceo: *Trididemnium fallax*



Briozoo: *Electra pilosa*



Mollusco: *Smaragdia viridis*

- **Associazione a *Zostera noltii*: Zosteretum noltii**

Predilige le melme e le paludi delle lagune caratterizzate da sedimenti fini in cui sono presenti processi riduttivi.

I limiti inferiore e superiore di *Zostera noltii* si spostano con il diminuire della salinità, e nell'acqua salmastra si può trovare permanentemente sommersa.

Occupi fondali meno profondi, fornendo riparo e sostanze nutritive a tutti quegli organismi che occupano questi habitat.

La specie caratteristica è eurialina.

Rappresentatività: buona sul fondo di baie riparate in tutto il Mediterraneo.

Conservazione: eccellente negli ambienti di foce e lagunari e nelle baie riparate non invase da *Caulerpa taxifolia*; buona: nelle baie riparate e nelle lagune in

associazione con *Caulerpa prolifera* e/o *Caulerpa racemosa*; media o ridotta: nei biotopi invasi da *Caulerpa taxifolia* nel Mar Caspio e nel Lago d'Aral



- **Associazioni a *Zostera***

Le alghe del genere *Caulerpa* sono *Chlorophyceae*, alghe verdi, dell'ordine *Bryopsidales*. Di questo ordine fa parte la famiglia *Caulerpaceae*. Il genere *Caulerpa* comprende alcune decine di specie raggruppate in 12 sezioni sulla base della differente ultrastruttura dei cloroplasti e della forma delle fronde. Le Caulerpe sono alghe "termofile" diffuse prevalentemente nei mari caldi, tropicali e subtropicali, nei quali costituiscono a volte la parte preponderante della vegetazione algale. Il genere *Caulerpa* è rappresentato nel bacino del Mediterraneo da solo 6 specie. Le varie specie del genere *Caulerpa* vivono su molteplici tipi di substrato, ma preferiscono i substrati mobili ricchi in sostanze organiche che utilizzano attraverso un metabolismo mixotrofo. In Mediterraneo sono state descritte 5 associazioni vegetali rizofitiche caratterizzate da altrettante specie di Caulerpe. Contemporaneamente sono state descritte 3 Associazioni epifitiche dipendenti da quelle rizofitiche. Nel Caulerpetum proliferae l'*Acrothamnietum preissii*, nel Caulerpetum taxifoliae-mexicanae il *Laurencetum microcladiae*, nel Caulerpetum taxifoliae-taxifoliae e nel Caulerpetum racemosae si trova in epibiosi il *Mycrodictyetum tenuii*.

- **Associazione a *Caulerpa prolifera*: Caulerpetum proliferae**

Specie caratteristica: *Caulerpa prolifera*; forma prati talvolta molto densi; è presente un elevato numero di organismi vegetali e animali epibionti e coinquilini.



- **Associazione a *Caulerpa taxifolia-mexicanae*: Caulerpetum taxifoliae-mexicanae**

Specie caratteristica: *Caulerpa taxifolia* ecade *mexicana*; considerata da alcuni una forma ecologica di *C. taxifolia*; predilige un ambiente leggermente eutrofico, moderatamente riparato dal moto ondoso, con reologia intensa, unidirezionale oscillante.



Specie caratteristica *Laurencia microcladia* (a destra)

- **Associazione a *Caulerpa taxifolia-taxifoliae*: Caulerpetum taxifoliae-taxifoliae**

Specie dotata di un efficiente meccanismo di propagazione vegetativa, sta invadendo estesi fondali e mostra elevate capacità competitive.



- **Associazione a *Caulerpa racemosa*: Caulerpetum racemosae**

Specie caratteristica: *Caulerpa racemosa* diffusa in molte varietà e forme ecologiche. La vegetazione è di tipo psammofilo-pelofilo. I prati si presentano con una struttura orizzontale a mosaico o in densi prati continui. L'associazione si sta diffondendo con rapidità in tutto il Mediterraneo.



Specie caratteristiche: *Microdictyon tenuius*; *Halodictyon mirabile*; *Lejolisia mediterranea*;



Champia parvula

- **Prati misti a *Caulerpa* – *Cymodocea***

Si tratta di prati misti composti dall'alga verde *Caulerpa prolifera* e dalla fanerogama *Cymodocea nodosa* che vivono insieme, spesso sulla biocenosi delle Sabbie Fangose di Moda Calma (SVMC).



La componente faunistica è pertanto riconducibile a quella presente in tale biocenosi.

Altre facies presenti:

- **Facies a *Loripes lacteus* e *Tapes* spp.**

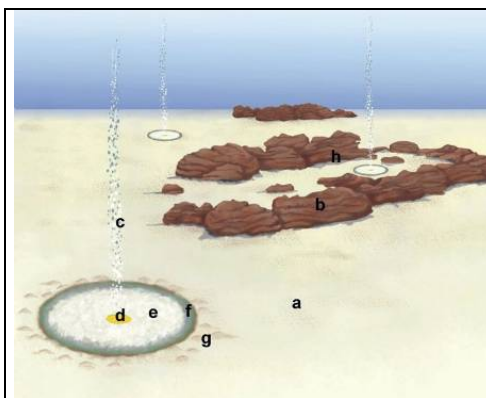
Diffusa in tutto il Mediterraneo; in stagni, lagune, piccoli porti con scarso inquinamento, baie e cale riparate, zone costiere protette dalle barriere superficiali di *Posidonia*. Questa facies è in serio pericolo a causa dell'attività antropica: inquinamento, ripascimento delle spiagge, interrimento di zone di mare, pesca e turismo. In alcune zone questa facies è sottoposta ad una forte frequentazione umana per motivi turistici (con effetto negativo del calpestio) o di prelievo sia di molluschi eduli (*Paphia aurea*, *Tapes decussatus*, *T. philippinarum*) sia di crostacei e policheti da utilizzare come esche (*Callionassa*, *Upogebia*, *Marphysa*, *Perinereis*). Altre cause perturbanti sono legate all'accumulo di detrito ed inquinanti a causa del forte tasso di sedimentazione, almeno in alcuni periodi dell'anno, ed allo scarso ricambio delle acque. Questa situazione è ulteriormente aggravata dalla presenza di mitilicoltura che provocano un notevole aumento della sedimentazione e dell'eutrofizzazione. Infine tali habitat vengono distrutti da attività di scavo per facilitare il rinnovo delle acque e/o il passaggio delle imbarcazioni. A causa della facilità di accesso a questo habitat ed ai molteplici interventi antropici questa facies è scomparsa o è in pericolo in diverse zone del Mediterraneo. La sua importanza è anche legata al fatto che è una zona di nutrimento per gli uccelli.



- **Facies degli sgocciolii idrotermali a *Cyclope neritea* e nematodi**

Le emissioni idrotermali sono costituite da fluidi carichi di solfuri ed altre sostanze originatesi più profondamente nella crosta terrestre: i fluidi, meno densi dell'acqua marina, risalgono verso l'alto, propagandosi nell'ambiente circostante del quale modificano le caratteristiche fisico - chimiche. Nei loro pressi si sviluppano cospicue popolazioni di solfobatteri che, tramite l'ossidazione dei solfuri in solfati

(chemiolitoautotrofia), si pongono alla base di una catena alimentare di consumatori opportunisti. Il gasteropode *Cyclope neritea* tollera le condizioni di anossia e di tossicità per il tempo necessario a spingersi a «pascolare» sui tappeti di filamenti batterici. Organismi in grado di vivere all'interfaccia tra le aree anossiche e sulfuree e le aree normali arrivano a praticare una vera e propria coltivazione delle colonie batteriche, come è stato osservato nel crostaceo decapode *Callinassa truncata*. Le popolazioni di certe specie di nematodi e policheti presentano caratteristiche differenziate rispetto alle popolazioni tipo (specie gemelle). Alcune specie di macrobenthos (tra cui anche l'anfiosso *Branchiostoma lanceolatum*) mostrano una certa preferenza per le aree circostanti le risorgenze, aparendovi più abbondanti. Simili ed ulteriori adattamenti nei popolamenti si osservano in corrispondenza di emissioni idrotermali in altri habitat (fondi rocciosi, grotte sottomarine). In questa particolare facies, la salinità può essere leggermente ridotta, a seconda della portata dell'emissione; la temperatura, invece, è tipicamente superiore e più costante nel corso dell'anno rispetto a quella ambiente, con forti gradienti spaziali in relazione alla distanza dal centro delle emissioni, dove si possono superare gli 80°C.



Schema di emissioni idrotermali di piattaforma: a = fondo sabbioso; b = rocce; c = fluidi idrotermali; d = depositi di solfuro di arsenico; e = tappeto solfobatterico; f = anello di microalghe; g = tane di *Callinassa*; h = carbonati biodepositati.



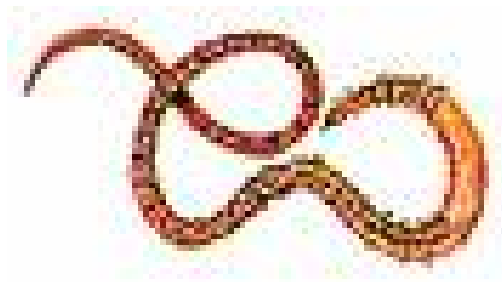
Addensamento di *Cyclope neritea* sul fondale sabbioso circostante una emissione idrotermale di bassa profondità (8 m circa, Isola di Milos, Mar Egeo). I sifoni inalanti degli animali sono completamente estesi.



Callianassa truncata



Cyclope neritea



Nematode

Altre facies:

- **Facies a *Callianassa tyrrhena* e *Kellia corbuloides***



- **Facies con sorgenti di acqua dolce a *Cerastoderma glaucum* e *Cyathura carinata***



Cerastoderma glaucum



Cyathura carinata

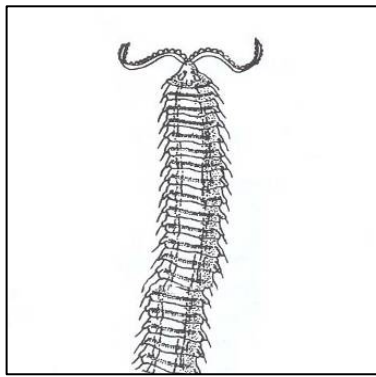
SABBIE GROSSOLANE PIÙ O MENO INFANGATE

- **Biocenosi delle Sabbie Grossolane e Ghiaie Fini Rimosse dalle Onde (SGBV)**



Questa biocenosi è una delle meno definite, nonostante sia tra le più facilmente accessibili. Si trova frequentemente nelle piccole baie lungo le coste rocciose, più o meno battute (Molto forte, legato a moto ondoso e movimenti di marea), e interessa il sedimento per uno spessore di qualche decimetro.

La biocenosi è dominata dall'**Archianellide** *Saccocirrus papillocercus* (Foto 1) e dal **Nemerteo** *Lineus lacteus* (Foto 2), le cui popolazioni sono soggette a forti fluttuazioni in relazione alle variazioni dei fattori ambientali, in particolare l'idrodinamismo locale. A queste specie si aggiungono i **Nemertini** *Cephalothrix bipunctata*, *C. linearis*, *C. rufifrons*.



l'Archianellide
Saccocirrus papillocercus



il Nemertino
Linneus lacteus

Possono essere presenti anche *Spatangus purpureus* e *Donax variegatus* e il Polichete *Microphthalmus fragilis*; inoltre è segnalata la presenza del **Nemertino** *Linneus sanguinens*, che tuttavia non può essere considerato caratteristico della biocenosi, data la sua ampia tolleranza a diversi biotopi.



Spatangus purpureus



Donax variegatus

Si tratta di un habitat raro, interessante per le specie che lo caratterizzano e le condizioni molto particolari che in esso si ritrovano.

Poiché questo habitat non può tollerare il minimo grado di infangamento, la qualità dell'acqua, in particolare il carico di particelle fini, è di notevole importanza. La presenza estiva di batteri può contribuire al deterioramento.

Facies e associazioni

- **Associazione a Rodoliti:** *Neogoniolithon brassica-florida*, *Mesophyllum lichenoides*, *Lithothamnium fruticosum* auct! (*Spongites fruticulosa* pro parte)

Classificazione dell'habitat: D (determinante)

Intervallo di profondità: da -50 a -150 cm

Temperatura: 16 – 20 °C

Distribuzione geografica: questa associazione è diffusa in tutto il Mediterraneo. In Italia è stata rilevata nello Stagnone di Marsala (Trapani)

Sensibilità a specifici fattori perturbanti: l'infangamento per apporti terrigeni fa morire le rodoliti di questa associazione, come si evidenzia dall'esistenza di tanatocenosi e di tafocenosi nei complessi lagunari con bocche interrate o soggetti a scariche di materiali di risulta.

L'associazione a rodoliti dell'Infralitorale superiore non è stata denominata con terminologia fitosociologica, ma è stata documentata da alcuni rilevamenti in Sicilia occidentale.

In maniera impoverita questa associazione si ritrova nei canali di *intermattes* aperte di prati superficiali a Talassiofite ed in particolare di *Posidonia* e di *Cymodocea*. Il fattore che determina la granulometria del sedimento, ma anche l'accrescimento per rotolamento e/o per basculamento delle rodoliti sono le correnti oscillanti e pulsanti dovute ai moti di marea nelle lagune aperte. Le specie del contingente caratterizzante sono: *Neogoniolithon brassica - florida* (a volte confusa con *Phymatholithon calcareum*), che forma rodoliti fino a 10-15 cm di diametro; *Mesophyllum lichenoides*, che forma rodoliti con evidenti lamelle fogliiformi fino a 3-5 cm di diametro; *Lithothamnium fruticosum* auct! di difficile attribuzione generica e specifica perchè generalmente sterile, alcuni talli fertili sono stati attribuiti a *Spongites fruticulosa*; più raramente si trovano rodoliti minute di *Phymatholithon calcareum* e di *Lithophyllum racemus* soprattutto nei canali di *intermattes*. Associazioni simili sono note allo stato fossile in paleoambienti del terziario e del quaternario nelle isole Maltesi e nei calcari del versante settentrionale della Baia di Augusta in Sicilia.



Neogoniolithon brassica



Mesophyllum lichenoides

Principali criteri per il riconoscimento

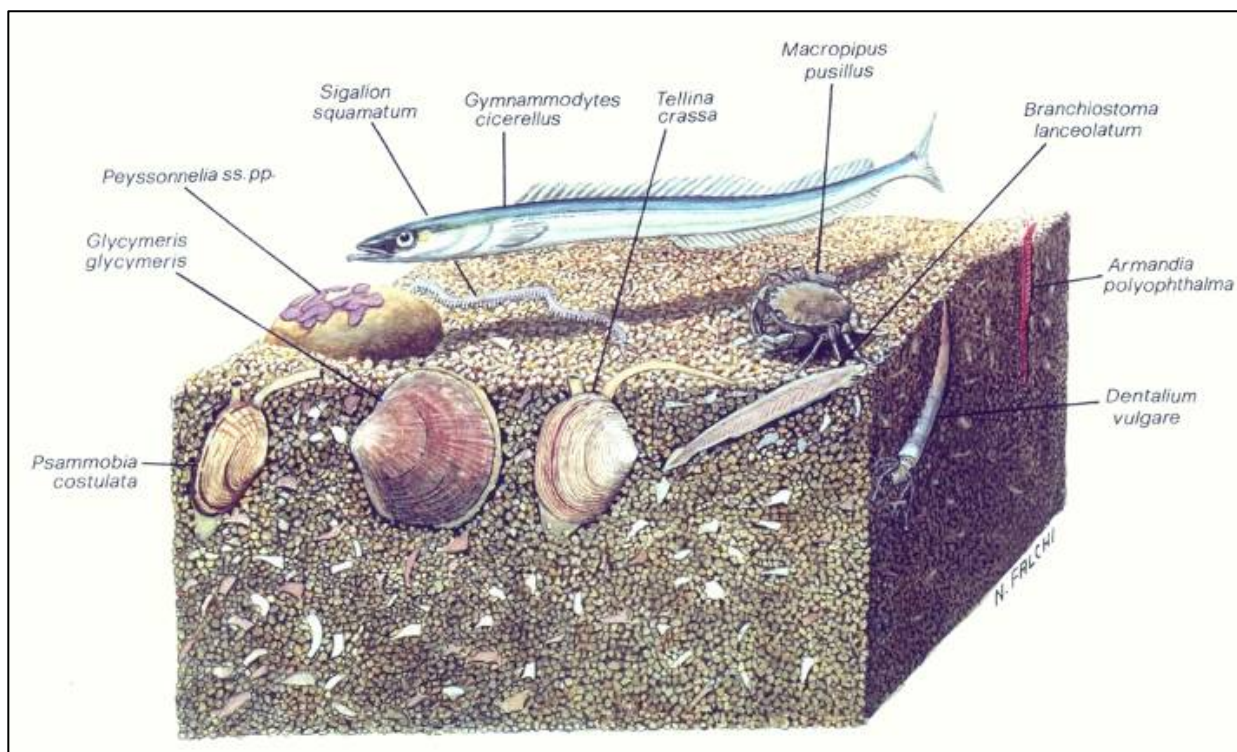
Fisionomia	Chiazze di sedimento grossolano con rodoliti sferoidali ben visibili con dimensioni da 3 a 15 cm.
Abbondanza/dominanza	Su una superficie di 10000 cm ² (100x100)il ricoprimento medio varia tra 20 % e 60 %
Fedeltà	Il numero medio di specie per rilevamento è 10. Le specie del contingente caratterizzante preferenziale hanno buona fedeltà

Specie più significative *Neogoniolithon brassica-florida*, *Mesophyllum lichenoides*, *Spongites fruticulosa*.

Ben rappresentato in Sicilia nello Stagnone di Marsala (Trapani), in Mediterraneo nelle lagune costiere aperte.

.

- **Biocenosi delle Sabbie Grossolane e Ghiaie Fini sotto l’Influenza delle Correnti di Fondo (SGCF) (si può riscontrare anche nel Circalitorale)**



Questo habitat è ritrovato in Mediterraneo tra 3-4 m e 20-25 m di profondità, ma, localmente, può arrivare fino a – 70 m. Appartiene, dunque, a due piani: Infralitorale e Circalitorale. È frequente in canali tra isole soggetti a correnti violente e frequenti, che costituiscono la principale causa dell’esistenza di questo habitat. Si trova anche in canali *intermatte* scavati delle correnti nelle praterie di *Posidonia*.

Questo habitat, strettamente correlato alle correnti di fondo, può cambiare se il movimento dell’acqua è modificato artificialmente o naturalmente, per esempio durante lunghi periodi di mare calmo.

La sua estensione in profondità, fino al piano Circalitorale, è legata a fenomeni di idrodinamismo particolarmente intenso, o direttamente sotto ai banchi rocciosi del margine della piattaforma o negli stretti (le Bocche di Bonifacio). In queste condizioni, può presentare variazioni quali - quantitative nelle sue popolazioni abituali. Variazioni stagionali sono segnate da differenze nell’abbondanza e nella sostituzione delle specie. Il

sedimento è rappresentato da sabbia grossolana e ghiaia fine. Presente tra 3 e 25 m di profondità, ma anche fino a 75 m.

Tra le specie caratteristiche e indicatrici, occorre segnalare:

- gli **Anellidi Policheti**: *Sigalion squamatum*, *Armandia polyophthalma*, *Euthalanessa occulta* (= *Dendrolepis*);
- i **Molluschi Bivalvi**: *Venus casina*, *Glycimeris glycimeris*, *Laevicardium crassum*, *Donax variegatus*, *Dosinia exoleta*;



Venus casina



Glycimeris glycimeris



Dosinia exoleta



Laevicardium crassum

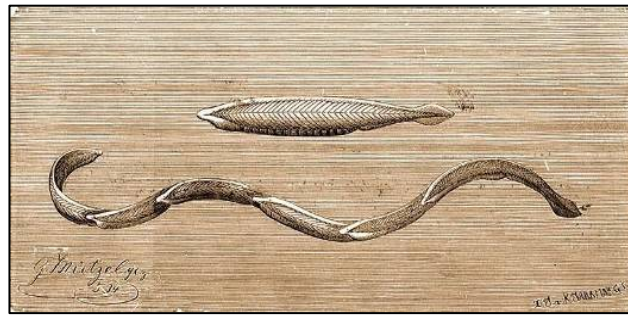
- gli **Echinodermi**: *Ophiopsila annulosa*, *Spatangus purpureus*;



Ophiopsila annulosa

- i **Crostacei**: *Cirolana gallica*, *Anapagurus breviaculeatus*, *Thia polita*;

- il **Cefalocordato**: *Amphioxus lanceolatus*.



Amphioxus lanceolatus

È un habitat di un certo interesse per la presenza dell'anfiosso (*A. lanceolatus*), specie rara in Mediterraneo. Questa biocenosi, il cui sedimento presenta un alto grado di porosità, è estremamente ricca in meiofauna e mesopsammon, gruppi ecologici poco noti ma molto importanti per l'alimentazione di altri organismi.

Questo habitat non può tollerare il minimo grado di infangamento. La qualità dell'acqua, in particolare la quantità di materiale in sospensione, è pertanto estremamente importante.

Facies e associazioni

- **Facies del Mäerl**

Può essere ritrovata anche come una facies delle biocenosi dei Fondi Detritici Costieri (nel Circalitorale): *Phymatolitho-Lithothamnietum coralloidis* Giaccone 1965.

Intervallo di profondità: da -20 a -120 m.

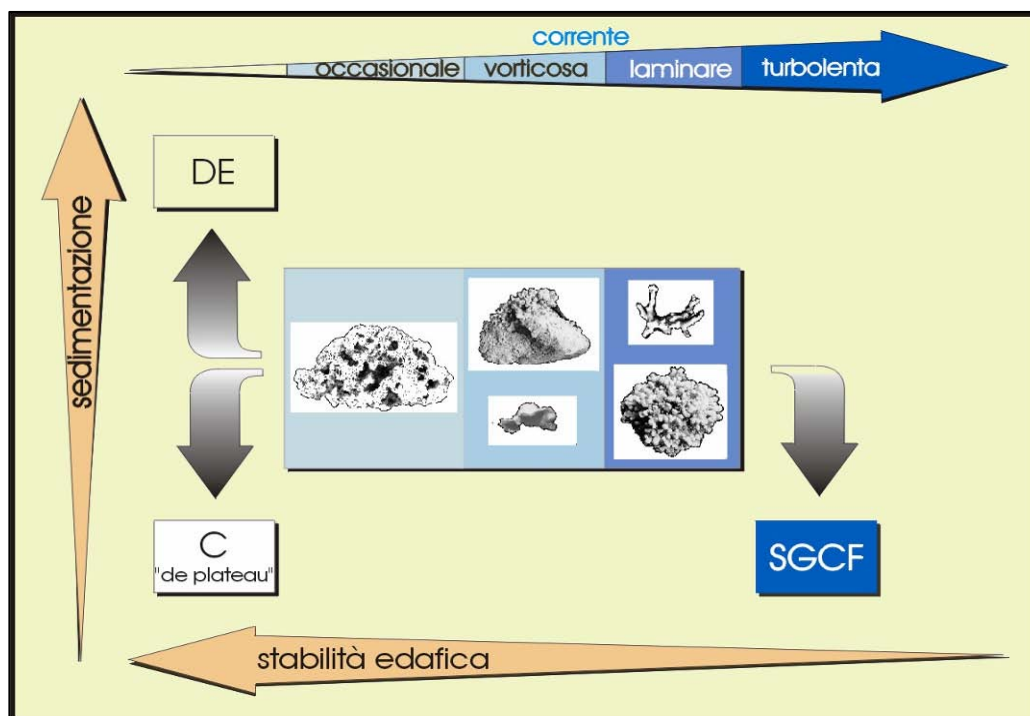
Temperatura: 14 – 16°C.

Distribuzione geografica: è diffusa lungo tutte le coste italiane, nel Mediterraneo e sulle coste europee dell'Atlantico.

Sensibilità a specifici fattori perturbanti: l'apporto eccessivo di sedimenti terrigeni e la pesca a strascico.

Il termine di Mäerl è usato per il popolamento a Rodoliti arbuscolari delle coste europee dell'Atlantico soggette a forti correnti di marea. In Mediterraneo l'associazione, detta

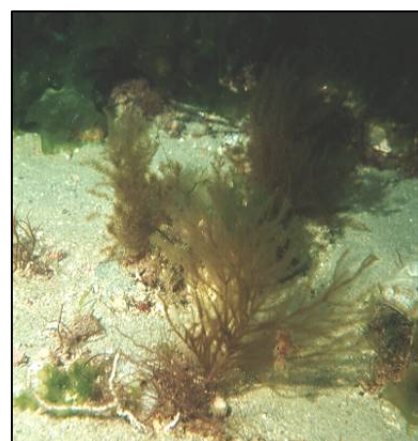
comunemente a Melobesie libere, si sviluppa nel Circalitorale, ma può risalire anche nell'Infralitorale inferiore. Ha il suo ambiente favorevole alla base delle falesie in biotopi con correnti di fondo di tipo laminare ad andamento regolare, a profondità di 2-20 metri in Atlantico, di 20-90 metri nel Mediterraneo occidentale e di 80-120 metri nei settori più meridionali e nel bacino orientale.



Schema delle relazioni che legano le biocenosi e gli ambienti caratterizzati da rodoliti nel quadro della bionomia marina bentonica (da Basso, 1992, modificato).

Cambiando l'idrodinamismo e l'intensità luminosa si possono avere facies differenziali. Le specie più frequenti nell'epiflora sono *Arthrocladia villosa* e *Sporochnus pedunculatus*.

La struttura laminare o ramificata, la forma ellissoidale o sferoidale, la ramificazione uniforme o aperta nelle Rodoliti mostrano differenti intensità e tipologie di idrodinamismo. La parte viva del popolamento è limitata a qualche centimetro di spessore, mentre il resto fa parte di una tanatocenosi. L'analisi delle Rodoliti mostra spesso la presenza stratificata di numerose specie calcaree. Talvolta possono essere presenti piccole Rodoficee epifite su *Lithothamnia*.



Epiflora ad *Arthrocladia villosa*, *Umbraulva olivascens*, ecc.

Principali criteri per il riconoscimento

Fisionomia	Il popolamento forma nell'infralitorale inferiore chiazze di ciottoli organogeni di Rodoliti arbuscolari in vari stadi di sviluppo. Nel Circalitorale le formazioni a Mäerl possono coprire anche alcuni chilometri quadrati
Abbondanza/dominanza	Nell'Infralitorale inferiore il ricoprimento su 10 m ² non supera il 30 %, nel Circalitorale è di 80-100 %
Fedeltà	Le alghe calcaree Corallinales frequenti nel popolamento sono una decina con fedeltà media, l'epiflora ad alghe molli è più varia ma una decina di specie ha fedeltà media

▪ Associazione a Rodoliti

o **facies a:** 1) *Peyssonnelia rosa-marina*; 2) *Lithophyllum racemus*; 3) *Lithothamnion valens*.

Natura del substrato: 1) Fango fluido e mobile, 2) sabbie grossolane e ghiaie fini, 3) sabbie grossolane e ghiaie fini.

Intervallo di profondità: da -30 a -120 m.

Idrodinamismo: 1) correnti turbinoase associate a eventi di tempesta, 2) correnti turbinoase di fondo, 3) correnti di fondo laminari occasionali con picchi di correnti forti.

Temperatura: 14 – 16°C.

Distribuzione geografica: è diffusa lungo tutte le coste italiane, nel Mediterraneo e sulle coste europee dell'Atlantico.

Sensibilità a specifici fattori perturbanti: l'alterazione della granulometria e del ritmo della sedimentazione e la pesca a strascico.

Le facies del popolamento a Rodoliti sono spesso considerate componenti della Biocenosi del Detritico Costiero e si sviluppano in varie condizioni di idrodinamismo, di intensità luminosa e di granulometria del sedimento nel piano circalitorale. In condizioni impoverite si possono riscontrare anche nel piano infralitorale inferiore.

Secondo alcuni autori in questa associazione a Rodoliti si hanno tre facies differenziali e/o vicarianze a: 1) *Peyssonnelia rosa – marina* e *P. magna* in ambienti a debole luce diffusa, in presenza di fango fluido e mobile, in correnti turbinoase associate ad eventi di tempesta; 2)

Lithophyllum racemus in ambienti a intensa luce diffusa nelle sabbie grossolane e ghiaie fini in correnti turbinoze di fondo; 3) *Lithothamnion valens* o facies a “prâlines” in ambiente a media luce diffusa e con correnti di fondo laminari con occasionali picchi di correnti forti nelle sabbie grossolane e ghiaie fini. La facies a “prâlines”, può associarsi anche alla facies a *Osmundaria volubilis* o alternarsi con essa in funzione della assenza o della presenza di una bassa percentuale di componente fangosa.

L'epiflora di queste facies in generale è più povera di quella del Maërl con prevalenza di Rhodophyceae, ma le specie più frequenti sono comuni e sono condizionate da sciafilia e da reofilia. Inoltre la densità delle specie preferenziali è generalmente più bassa di quelle del Maërl.



Associazione a Rodoliti con *Peyssonnelia rosa – marina* e *P. magna* nello Stretto di Sicilia



Lithophyllum racemus



Lithothamnion valens

MASSI E CIOTTOLI

- **Biocenosi delle Ghiaie (Ciottoli) Infralitorali**



Si ritrova a qualche decimetro di profondità, le dimensioni dei singoli granuli non vanno oltre qualche centimetro di diametro. Idrodinamismo forte.

La parte più superficiale dei ciottoli può essere ricoperta temporaneamente, in seguito a un lungo periodo di calma, da uno strato di Diatomee. Nei casi in cui le sabbie fini non arrivino a colmare gli interstizi presenti tra i vari ciottoli, i detriti organici trasportati dal mare, ed incastrati tra i vari ciottoli servono come nutrimento ai **Crostacei Anfipodi** detritivori quali *Melita hergensis*, *Allorchestes aquilinus*.

Queste specie sono attivamente cacciate da una specie caratteristica, il **Pesce Gobide** predatore:

Lepadogaster wildenowii



Tra le specie caratteristiche vi sono poi anche i **Crostacei Decapodi**:

Xantho poressa (*X. hydrophilis*)



Tra le specie accompagnatrici ci sono dei **Nemertini** e tra le specie accidentali dei giovanili di *Gibbula*.

Quando i ciottoli sono voluminosi, la biocenosi può modificarsi a livello di specie accompagnatrici, per il fatto che questi elementi più grandi vengono meno frequentemente rimescolati dalla marea, in più sulla faccia inferiore vi sono diverse specie molto tolleranti provenienti dagli anfratti della roccia vicina, come:

L'Echinoderma:

Asterina gibbosa



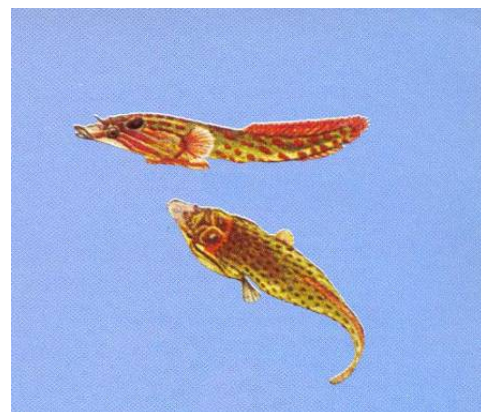
Il Crostaceo Decapode:

Porcellana hluteli



Il Pesce Gobide

Lepadogaster lepadogaster



In caso di mare mosso, tutti i membri di questa biocenosi si infossano profondamente tra i ciottoli o si rifugiano sotto dei grandi blocchi adiacenti, od emigrano momentaneamente in acque più profonde; quando le acque si calmano tutti tornano rapidamente in possesso del loro habitat d'origine.

SEDIMENTI MOLTO INQUINATI

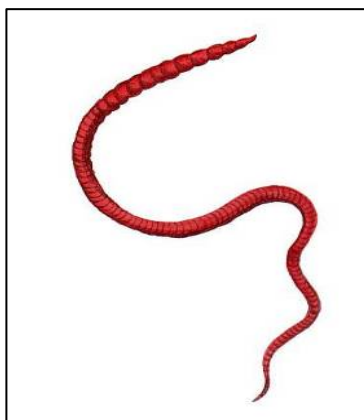
- **Biocenosi dei Sedimenti Molto Inquinati (P), senza o con Materiale Organico (POLL/MO, P/MO).**

Si ritrova in aree inquinate o portuali, caratterizzata da fanghi decantati in vicinanza delle fogne o degli estuari inquinati ed i fanghi risultanti dalla decomposizione di organismi pelagici o bentonici.

Il popolamento è caratterizzato oltre che dall'abbondanza di Protisti, dalla proliferazione di alcuni **Anellidi** tra cui:



Capitella capitata



Nereis caudata



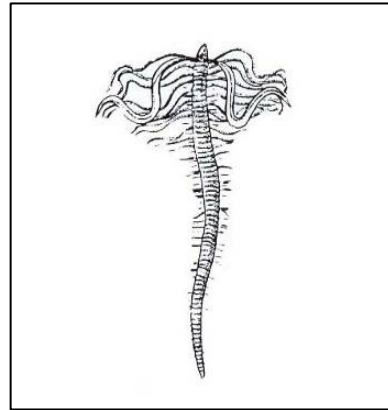
Specie accompagnatrici sono: *Scolecopsis ciliata* e *Stauropogon rudolphi*.

Su fondi meno inquinati sono presenti specie indicatrici della presenza di materia organica:

Corbula gibba



Chaetozone setosa



Alle quali si aggiungono specie indicatrici d'instabilità:

Nuculana pella



Dentalium rubescens



5. PIANO INFRALITORALE. FONDI DURI E ROCCIOSI

Le biocenosi di fondo duro sono caratterizzate da una notevole ricchezza di specie vegetali. La fauna è altrettanto ricca e diversificata ma meno importante rispetto alla flora in termini di biomassa.

Le alghe fotofile più caratteristiche appartengono al genere *Cystoseira*.

Le biocenosi dei fondi duri sono divise in 2 raggruppamenti: gli insediamenti fotofili e quelli sciafili. Quando non è possibile distinguere le diverse biocenosi fotofile infralitorali di fondo duro, esse sono rappresentate sotto la denominazione di: *Insieme delle Biocenosi Fotofile Infralitorali su substrato duro (Biocenosi delle Alghe fotofile, AP) o delle Alghe Infralitorali*.

Insieme delle Biocenosi Fotofile Infralitorali su Substrato Duro

Comprende tutte le biocenosi fotofile del substrato duro del piano infralitorale.

Il popolamento algale è particolarmente ricco e si possono distinguere diversi strati:

- strato endobionte, formato da alghe che vivono nella roccia;
- strato incrostante di alghe calcaree, Corallinacee incrostanti;
- strato “gazonnantes” formato cioè da alghe che formano un tappeto erboso e che possono trattenere il sedimento, come le alghe appartenenti ai generi *Cladophora* e *Gelidium*;
- strato eretto, formato principalmente da rodoficee e feoficee, composto da alghe a struttura arbustiva, *Corallina elongata*, *Laurencia sp.*, *Dictyota dichotoma*, *Padina pavonica*, o arborescente come ad esempio *Cystoseira sp.* e *Stypocaulon scoparium*, provvisti di molti epifiti.

Una specie molto diffusa è *Jania rubens* presente sia come epifita che come costituente del sottostrato. I frammenti calcarei del suo tallo possono formare una gran parte di sedimento sul quale può crescere la fanerogama *Cymodocea nodosa*.

La fauna è particolarmente ricca e formata da specie di piccole dimensioni. Anche per i popolamenti animali possiamo riconoscere una stratificazione:

- fauna associata al substrato roccioso;
- fauna associata al tappeto algale;
- fauna associata allo strato algale eretto, arbustivo o arborescente.

Il popolamento associato al substrato roccioso è povero soprattutto se il soprastante strato algale è molto ricco. Tipici sono tra gli erbivori, i Gasteropodi Prosobranchi dei generi *Gibbula*, *Monodonta*, *Fissurella*, i Poliplacofori *Chiton* e *Acanthochitona*, nonché Attiniari ed Echinoidi regolari. Tra i carnivori sono presenti granchi e paguri scavatori, Gasteropodi Prosobranchi, *Nucella* e *Thais*, e Asteroidei. Tra i sospensivori possiamo ricordare gli Oloturidei, i Gasteropodi Vermetidi e, tra i Policheti, i Sabellidi. Ci sono infine Serpulidi e Sabellaridi che colonizzano il substrato roccioso dove è abbondante la quantità di seston. Sono inoltre presenti pesci che vivono nelle anfrattuosità.

Gli organismi animali che vivono sul tappeto algale sono condizionati dalle caratteristiche strutturali delle alghe che lo compongono. Le specie del tappeto algale sono in genere di piccole dimensioni come ad esempio Nematodi, Policheti Syllidi, Sabellidi, Gasteropodi Prosobranchi come *Cerithium rupestre*, *Gibbula adansoni*, *Columbella rustica*, oltre a Copepodi, Isopodi e Anfipodi. Sulle alghe a tallo molle sono abbondanti gli Idrozoi, i Briozoi e i Policheti Spirorbidi. La fauna dello strato eretto è la stessa dello strato inferiore ma molto più abbondante. La fauna vagile è molto ricca e rappresentata da Anfipodi, Isopodi e Policheti. Le specie sessili sono rappresentate da Policheti Spirorbidi e da Gasteropodi Prosobranchi come *Rissoa guerini* e *Persicula clandestina*.



Sulle rocce che ricevono la minor quantità di luce compatibile con la vita delle alghe fotofile troviamo *Lithophyllum incrustans* e *Lithothamnion lenormandi*. La fauna è molto povera e abbiamo specie biocostruttrici, come il briozoo *Schismopora armata*, e specie di cavità, come l'echinoderma *Asterina gibbosa* e i crostacei *Dynamene bidentata*, *Pseudoprotella phasma*, *Siriella jaltensis*, *Porcellana platycheles* e *Porcellana bluteli*. Questo è inoltre il biotopo preferito dal Polichete *Pomatoceros triqueter*.

Specie comuni a tutte le biocenosi sono:

Alghe: *Codium bursa*, *Dictyota fasciola*, *Zanardinia prototypus*, *Zonaria turnefortii*, *Cladophora* sp. e *Gelidium* sp., *Corallina elongata*, *Laurencia papillosa*, *Dictyota dichotoma*, *Padina pavonica*, *Stypocaulon scoparium*, *Cystoseira* sp.

Molluschi: *Gibbula* sp., *Monodonta* sp., *Fissurella* sp., *Nucella* sp., *Thais* sp., *Cerithium rupestre*, *Gibbula adansoni*, *Columbella rustica*, *Rissoa guerini*, *Persicula clandestina*, *Conus mediterraneus*, *Thais haemastoma*, *Lima lima*, *Lithodomus lithophagus*, *Mytilaster minimum*, *Petricola lithophaga*, *Spondylus gaederopus*, *Arca noae*, *Irus irus*.

Poliplacofori: *Chiton* sp., *Acanthochitona* sp.

Echinodermi: *Arbacia lixula*, *Paracentrotus lividus*, *Psammechinus* sp., *Coscinasterias* sp., *Amphipholis squamata*.

Policheti: *Sabella* sp., *Spirographis* sp., *Dasychone* sp., *Perinereis cultrifera*, *Branchiomma lucullanum*, *Hermodice carunculata*.

Celenterati: *Anemonia sulcata*, *Actinia equina*.

Crostacei: *Acanthonyx lunulatus*, *Dexamine spiniventris*, *Pirimela denticulata*.

ALGHE

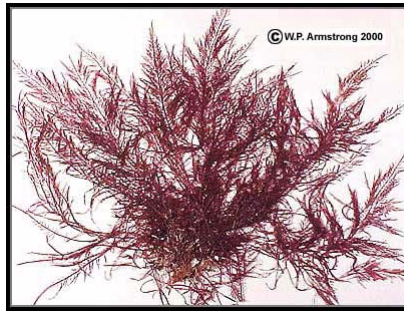


Foto 1: *Cladophora* sp., *Gelidium* sp.e *Corallina elongata*



Foto 2: *Dictyota dichotoma*



Foto 3: *Padina pavonia*



Foto 4: *Stypocaulon scoparium*



Foto 5: *Laurencia chondrioides*

GASTEROPODI



Foto 5: *Gibbula* sp.



Foto 6: *Monodonta* sp.

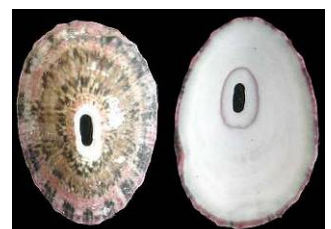


Foto 7: *Fissurella* sp.



Foto 8: *Nucella* sp.



Foto 9: *Columbella rustica*



Foto 10: *Persicula clandestina*

POLIPLACOFORI



Foto 11: *Chiton* sp.

ECHINODERMI



Foto 12: *Arbacia lixula*



Foto 13 *Paracentrotus lividus*



Foto 14: *Psammechinus* sp.

POLICHETI



Foto 15: *Sabella* sp.



Foto 16: *Spirographis* sp.

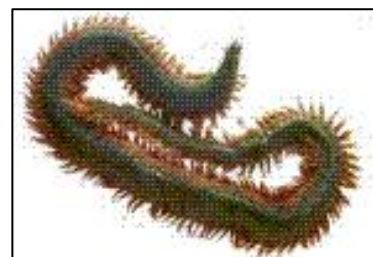


Foto 17: *Perinereis cultrifera*

Questa biocenosi è caratterizzata dalle diverse associazioni del Cystoseiretum. Tali associazioni si succedono batimetricamente in dipendenza della luminosità e soprattutto dell'idrodinamismo.

I popolamenti presentano una struttura stratificata. Si può distinguere:

- uno strato elevato fotofilo costituito dalle grandi alghe fotofile che può articolarsi in un “soprastrato”, costituito dalle grandi alghe brune, e in un “mediostrato”, costituito da alghe erette di media taglia;
- uno strato delle epifite, o “epistrato”, costituito dalle numerose piccole specie che utilizzano come substrato i talli delle specie dello strato elevato;
- sottostrato sciafilo, costituito da alghe sciafile, come le Rodoficee *Ceramium rubrum* e *Jania rubens*, impiantate sui cauloidi delle alghe fotofile o direttamente sul substrato roccioso, che vengono ombreggiate dalle specie dello strato elevato. Il sottostrato sciafilo ospita specie animali che non tollerano una intensa illuminazione come gli idroidi *Coryne muscoides*, *Sertularella ellisi* f. *lagenoides*.

Le specie dominanti possono variare da una regione all'altra.

Questa biocenosi è particolarmente ricca di popolamenti algali che favoriscono la presenza di una ricca fauna bentonica che si insedia soprattutto nelle cavità e nelle gallerie formate dalle alghe. Gli organismi animali principalmente presenti sono Briozoi, Policheti, Crostacei, Anfipodi, Foraminiferi, Gasteropodi.

Le alghe del genere *Cystoseira* presentano un andamento stagionale con un massimo di ricoprimento in primavera e un declino estivo. Il ricoprimento sui ripiani orizzontali può essere anche del 100% e si può formare uno strato elevato e soffice di circa 25-30 cm.

In acque calde e calme dove c'è un elevato tasso di sedimentazione sono presenti soprattutto specie detritivore e depositivore di Molluschi, Policheti, Crostacei, Echinodermi.

Le Associazioni di *Cystoseira* che batimetricamente si succedono dall'alto verso il basso sono:

- **Cystoseiretum strictae Molinier 1958**, la cui specie caratteristica è *Cystoseira amentacea* (C. Agardh) Bory, con le varietà *amentacea*, *spicata*, *striata*, e *Feldmannia paradoxa* (Montagne) Hamel. Questo popolamento si sviluppa negli ambienti con idrodinamismo dirompente.

In biotopi caratterizzati da fenomeni di *upwelling*, come certe aree dello stretto di Messina, *C. amentacea* è vicariata da *C. tamariscifolia*.

In ambienti con idrodinamismo più ridotto e leggermente ombreggiati il *C. strictae* è sostituito dal *Sargassetum vulgare* Mayhoub 1976.



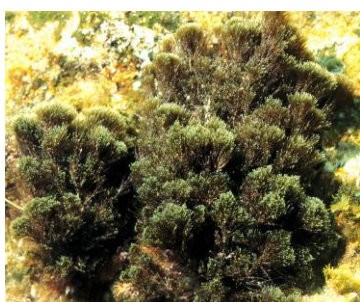
- **Cystoseiretum crinitae Molinier 1958**, le cui specie caratteristiche sono: *Cystoseira crinita* Duby, *Sphacelaria cirrosa* (Roth) C. Agardh, *Stypocaulon scoparium* (Linnaeus) Kutzing, *Cladostephus spongiosus* (Hudson) C. Agardh.

Cystoseira crinita è la specie più ricca di vicarianti geografiche ed ecologiche. In particolare è sostituita da:

1. *C. barbatula* Kützing nello Ionio e Stretto di Sicilia su piattaforme sub-orizzontali con idrodinamismo ridotto;
2. *C. corniculata* (Turner) Zanardini in Adriatico e stazioni dello Ionio in ambienti con elevata sedimentazione;
3. *C. elegans* Sauvageau nelle pozze infralitorali e in baie riparate;
4. *C. sedoides* (Desfontaines) C. Agardh a Pantelleria in ambienti ombreggiati.



Sphacelaria cirrosa



Stypocaulon scoparium



Cladostephus spongiosus

- **Cystoseiretum sauvageauanae Giaccone 1994**, le cui specie caratteristiche sono: *Cystoseira sauvageauana* Hamel, *C. foeniculacea* (Linnaeus) Greville.

Questa associazione si afferma nelle zone a correnti oscillanti.



- **Cystoseiretum spinosae Giaccone 1973**, le cui specie caratteristiche sono: *Cystoseira spinosa* Sauvageau, *Cystoseira foeniculacea* (Linnaeus) Greville f. *latiramosa* (Ercegovic) Gomez Garrita et. al.

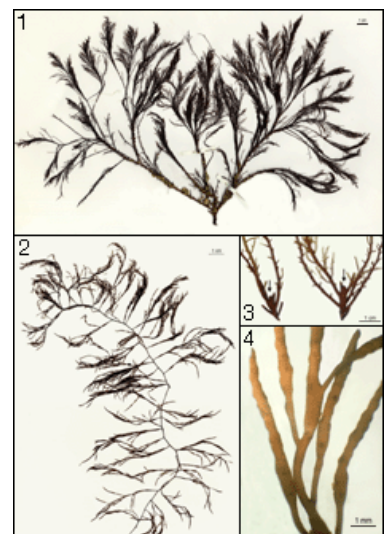
Si afferma nella zona a correnti unidirezionali.

In particolari condizioni ambientali si possono riscontrare altre Associazioni vegetali la cui distribuzione all'interno dell'Infralitorale, non segue particolari criteri zonali:



- **Cystoseiretum barbatae Pignatti 1962**, le cui specie caratteristiche sono: *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Agardh, *C. compressa*. Questa Associazione si sviluppa in ambienti caratterizzati da luce e idrodinamismo ridotti.

Le specie caratteristiche: *Cystoseira crinita*, *C. brachycarpa* var. *balearica*, *C. sedoides*, *C. barbata*, *C. tamariscifolia*, *C. corniculata*, *C. mediterranea*, *C. amentacea* var. *stricta*, *C. amentacea*, *C. brachycarpa*, *C. barbatula*, *C. squarrosa*, *C. sauvageauana*, *C. spinosa*, *C. elegans*.



Alghe: *Jania rubens*, *Schottera nicaeënsis*, *Acrosorium uncinatum*, *Lithophyllum incrustans*, *Mesophyllum lichenoides*, *Saccorhiza polyschides*, *Phyllariopsis brevipes*, *Asparagopsis armata*, *Sphacelaria cirrosa*, *Cladostephus spongiosus* f. *verticillatus*, *Anadyomene stellata*, *Ceramium rubrum*, *Cladostephus hirsutus*.

Foraminiferi: *Miniacina miniacea*.

Idroidi: *Coryne muscoides*, *Sertularella ellisi* f. *lagenoides*.

Briozoi: *Schismopora armata*.

Gasteropodi: *Vermetus triqueter* f. *gregarius*, *Patella coerulea*.

ALTRE SPECIE DI ALGHE



Foto 18: *Jania rubens*

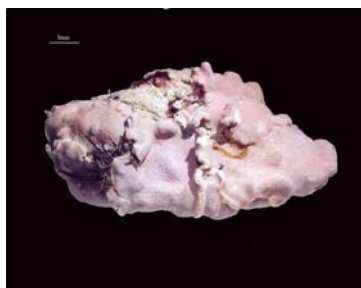


Foto 19: *Lithophyllum incrustans*



Foto 20: *Asparagopsis armata*

Foto 21: *Mesophyllum lichenoides*



IDROIDI



Foto 22: *Serturaella ellisi* f. *lagenoides*

GASTEROPODI



Foto 23: *Vermetus triqueter* f. *gregarius*

POLICHETI



Foto 24: *Lepidonotus clava*



Foto 25 : *Eunice harassii*

CROSTACEI



Foto 26: *Pilumnus hirtellus*



Foto 27: *Maja* sp.



Foto 28: *Limnoria* (*Phycolimnoria*) sp.



Foto 30: *Eunice harassii*



Foto 29: *Clibanarius misanthropus*

ECHINODERMI



Foto 31: *Arbacia lixula*



Foto 32: *Paracentrotus lividus*

CIRRIPEDI

Foto 33: *Balanus perforatus*



- **Cystoseiretum brachicarpa**: la cui specie caratteristica è *Cystoseira brachicarpa*, si trova nel Mediterraneo occidentale e nello stretto di Sicilia.

Dalla superficie fino a -15/25 m di profondità e forma dense praterie a differenti profondità, in zone esposte e agitate.



- ***Cystoseira tamariscifolia* e *Saccorhiza polyschides***

(*Cystoseiretum strictae* **subass.** *Cystoseiretosum tamariscifoliae* **Giaccone 1972**)

Questo raggruppamento vegetale si afferma in biotopi con acque fresche per fenomeni di risalita di acque profonde.

Specie differenziali: *Cystoseira tamariscifolia*, *Mesophyllum lichenoides*, *Saccorhiza polyschides*, *Phyllariopsis brevipes*, *Asparagopsis armata*, *Schyzimenia dubyii*, *Desmarestia ligulata*, *Halurus equisetifolius*.



Cystoseira tamariscifolia

- ***Cysroseira compressa***

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

La specie differenziale di questa subassociazione è: *Cystoseira compressa*.

Molinier descrive questa sub-associazione come una facies di impoverimento dell'associazione tipo.

Si afferma anche in stazioni relativamente calme e leggermente inquinate.



- **Associazione a *Stypocaulon scoparium***

(*Cystoseiretum crinitae* subass. *Stypocauletosum scoparii* Boudouresque 1971)

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



- **Associazione a *Corallina elongata* e *Herposiphonia secunda***

Specie caratteristiche: *Herposiphonia secunda* f. *tenella*, *Corallina elongata*

Si afferma in biotopi caratterizzati da idrodinamismo instabile.



- **Associazione a *Dasycladus vermicularis***

L'associazione si impianta in biotopi calmi o moderatamente battuti, su substrati rocciosi leggermente inclinati, ricoperti da sedimenti sabbiosi, fino a pochi metri di profondità.

Specie caratteristiche: *Dasycladus vermicularis*, *Polysiphonia ferulacea*.



- **Facies a *Cladocora caespitosa***

Si trova dalla superficie all'isobata di -50 m, in acque relativamente calde (25°C), ma anche in zone in cui la temperatura scende in inverno al di sotto dei 10°C. Tollera valori bassi di salinità.



- **Associazione a *Sargassum vulgare***

Questa associazione caratterizzata da 2 specie di *Sargassum*, sostituisce il Cystoseiretum strictae in stazioni moderatamente battute nei settori più caldi del Mediterraneo, raggiungendo il massimo sviluppo in biotopi ombreggiati fino a 2-3 metri di profondità.

Specie caratteristiche: *Sargassum vulgare*, *Sargassum trichocarpum*.



Foto 34: *Sargassum vulgare*



Foto35: *Sargassum trichocarpum*

- **Facies di pascolo con ricci ed alghe incrostanti**

Questa facies è presente sui substrati duri ben illuminati, dove le alghe a tallo molle non riescono ad insediarsi a causa o di un elevato tasso di sedimentazione, o per abrasione da parte del materiale in sospensione, oppure per un eccessivo pascolo da parte dei ricci. Questi substrati sono ricoperti dai talli della alga rossa corallinacea *Lithophyllum*

incrustans e da diversi organismi che sono in grado di attaccarsi saldamente al substrato. Molto importante è il ruolo degli Echinodermi. Le specie di echinodermi presenti nelle stazioni dove c'è *Lithophyllum incrustans* sono due: *Paracentrotus lividus*, presente su substrati sub-orizzontali o debolmente inclinati e *Arbacia lixula*, presente su substrati verticali. La prima specie si nutre prevalentemente di alghe a tallo molle, infatti, dove è presente *Paracentrotus lividus*, le alghe a tallo molle sono assenti e il *L. incrustans* può presentare un ricoprimento del 100%. *Arbacia lixula* si nutre di alghe calcaree, prediligendo proprio *Lithophyllum incrustans*, tanto da essere in grado di mettere a nudo la roccia sottostante. Entrambe le specie preferiscono acque calme ma *Paracentrotus lividus* è in grado di tollerare acque un po' più agitate.

Specie caratteristiche: *Lithophyllum incrustans*, *Arbacia lixula*, *Paracentrotus lividus*, *Callithamniella tingitana*, *Patella coerulea*, *Vermetus triqueter*, *Vermetus arenarius*, *Chama gryphina*, *Balanus perforatus*, *Balanophyllia italica*.

SPECIE CARATTERISTICHE



Foto 38: *Lithophyllum incrustans*



Foto 39: *Patella coerulea*

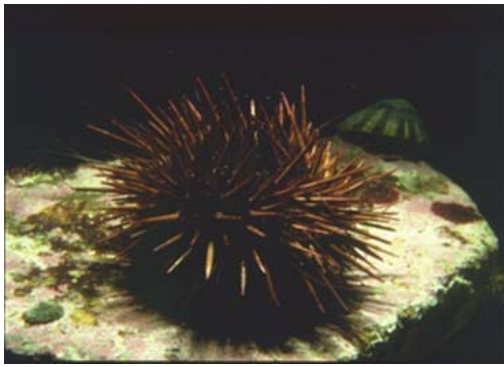


Foto 40: *Arbacia lixula*

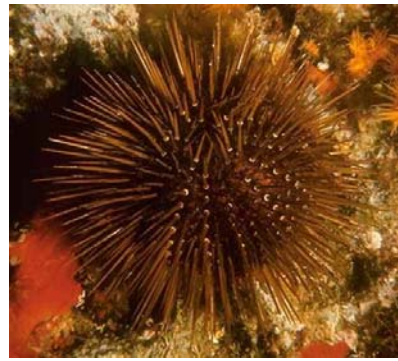


Foto 41: *Paracentrotus lividus*



Foto 42: *Vermetus arenarius*



Foto 43: *Vermetus triqueter*

- **“Trottoir” a Vermetidi**

Questo “trottoir” si forma nelle zone del Mediterraneo le cui acque non si raffreddano troppo in inverno. La temperatura ideale è di 37-39°C e la Salinità è di 37-39‰. Il livello ottimale di formazione è il piano infralitorale superiore dove la risacca è più attiva. L’intervallo di profondità va da -20 a -50 cm. La superficie superiore del “trottoir” a vermetidi può essere



emersa in stato del mare calmo, ma si trova sempre al disotto di quella del “trottoir” a *Lithophyllum byssoides*, biocostruzione del mediolitorale, quando le due biocostruzioni coesistono sullo stesso profilo. Il “trottoir” a vermetidi è formato dal mollusco gasteropode *Dendropoma (Novastoa) petraeum*, designato spesso in letteratura con il nome di *Vermetus cristatus*, i cui tubi calcarei rivestono la roccia sottostante fino a

raggiungere uno spessore di 10 cm. Molto importante è il ruolo dell'alga rossa corallinacea *Neogoniolithon brassica-florida* che svolge soprattutto un'attività cementante. Oltre a queste due specie sono presenti diverse specie di organismi epilitici ed endolitici, tra cui il foraminifero *Miniacina miniacea*, che svolgono un ruolo importante riempiendo gli spazi vuoti.

Dal punto di vista morfologico si riconoscono tre tipi di biocostruzioni:

- il tipo a “*trottoir*” o piattaforma, che si presenta come una superficie orizzontale che corrisponde al livello medio del mare, formata dall'erosione marina di un substrato tenero;
- la forma a “*corniche*” che ricorda la “*corniche*” a *Lithophyllum byssoides*;
- la forma ad atollo descritta nel Mediterraneo orientale.

Le costruzioni a Vermetidi presentano molte specie ad affinità tropicale, come anche il vermetide stesso.

Specie caratteristiche: *Dendropoma (Novastoa) petraeum*.

Crostacei: *Calcinus ornatus*.

Echinodermi: *Arbaciella elegans*.

Bivalvi: *Lithophaga aristata*.

Alge: *Neogoniolithon brassica-florida*, *Lithophyllum byssoides*, *Rivularia atra*.

Molluschi: *Patella aspera*, *Middendorfia caprearum*, *Mytilaster minimus* (= *Brachydontes minimus*).

Foraminifero: *Miniacina miniacea*



La vegetazione sciafila dell'infralitorale superiore

- **Associazione *Schotteretum nicaeensis* Berner 1931**

Specie caratteristiche: *Schottera nicaeensis*, *Gymnogongrus crenulatus* e colonie di *Astroides calycularis*.



Foto 44: colonie di *Astroides calycularis*.



Foto 45: *Gymnogongrus crenulatus*



Foto 46: : *Schottera nicaeensis*

- **Associazione *Rhodymenietum ardissoni* e *Rhodophyllis divaricata* (Pignatti 1962)**

Specie caratteristiche: *Chondracanthus acicularis*, *Rhodophyllis divaricata*, *Rhodymenia ardissoni*.



Foto 47: *Rhodophyllis divaricata*



Foto 48: *Chondracanthus acicularis*

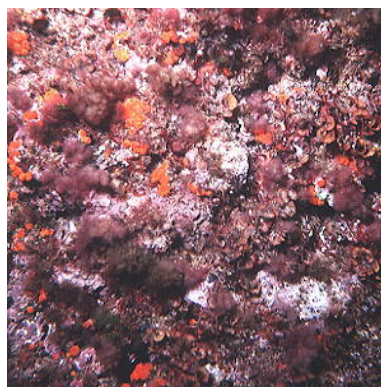


Foto 49: *Rhodymenia ardissoni*.

- Associazione **Pterothamnion crispum Compsothamnietum thuyoidis** *Boudouresque, Belsher, Marcot-Coqueugniot 1977.*

Specie caratteristiche: *Pterothamnion 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.



La vegetazione sciafila dell'infralitorale inferiore

- **Associazione *Flabellia petiolata*-*Peyssonnelia squamaria* Molinier 1958.**

Specie caratteristiche: *Peyssonnelia squamaria*, *Flabellia petiolata*, *Osmundaria volubilis*.

Questo aggruppamento vegetale sciafilo si sviluppa sui rizomi e più in generale nel sottostrato della Prateria a *Posidonia oceanica*.

Si può trovare anche in tutto l'infralitorale su pareti o su fondali poco illuminati anche caratterizzati da instabilità sedimentaria.

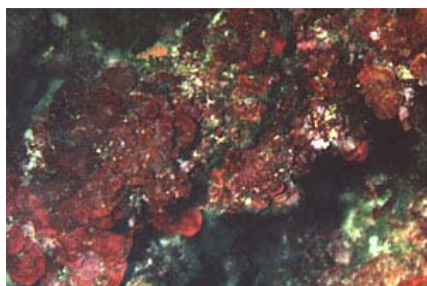


Foto 50: *Peyssonnelia squamaria*



Foto 51: *Flabellia petiolata*

- **Associazione a *Halymenia floresia* e *Halarachnion ligulatum* Giaccone & Pignatti 1967**

L'associazione si sviluppa nell'infralitorale in biotopi caratterizzati da risorgive marine di acque dolci e sopporta anche acque moderatamente eutrofiche.

Specie caratteristiche: *Halymenia floresia*, *Boergeseniella fruticulosa*, *Halymenia dichotoma*, *Cladophora prolifera*, *Scinaia furcellata*, *Sphaerococcus coronopifolius*, *Chrysomenia ventricosa*, *Halarachnion ligulatum*, *Thuretella schousboei*, *Alsidium corallinum*.



Foto 52: *Sphaerococcus coronopifolius*



Foto 53: *Scinaia furcellata*



Foto 54: *Halarachnion ligulatum*



Foto 55: *Chrysimenia ventricosa*



Foto 56: *Boergesenella fruticulosa*



Foto 57: *Halymenia floresia*



Foto 58: *Cladophora prolifera*

- **Associazione a *Rhodymenia ardissoni*-*Codium vermilara* Ballesteros 1989.**

Specie caratteristiche: *Codium vermilara*, *Rhodymenia ardissoni*, *Aglaothamnion tripinnatum*, *Spermothamnion flabellatum*.

In ambienti calmi, sostituisce il *Cystoseiretum spinosae*.

Nel periodo primaverile - estivo tra gli 8 ed i 20 m di profondità. In biotopi caratterizzati da scarsa intensità luminosa e con una relativa ricchezza di nutrienti azotati.



Foto 59: *Rhodymenia ardissoni*



Foto 60: *Codium vermila*

SPECIE CARATTERISTICHE



Foto 43: *Serpula vermicularis*



Foto 42: *Barbatia barbata*

- **Popolamenti Nitrofilo su Substrato Duro**

Questi popolamenti si ritrovano in acque molto inquinate con scarso ricambio di acqua su qualsiasi tipo di substrato solido. Questi popolamenti sono da considerarsi come stadi di regressione dell'Alleanza Cystoseiretum crinitae Molinier 1958 quindi delle Associazioni a *Cystoseira*. Questo popolamento è caratterizzato dalla dominanza di specie animali, tra le quali dominano Idrozoi, Briozoi, Policheti, Ascidie, Molluschi e Crostacei Cirripedi. Sono presenti alcune specie di alghe rosse e verdi.

Sono state descritte diverse Associazioni:

Pterocladio-Ulvetum, tipica dei porti, presente anche in stazioni con poca intensità luminosa ed intenso idrodinamismo;

Ceramio-Corallinetum nella regione di Venezia;

Specie comuni a tutte le associazioni:

Idrozoi: *Tubularia mesembryanthemum*, *Kirchenpaueria echinulata*, *Ventromma halecioides*.

Briozoi: *Bugula neritina*, *Zoobotryon verticillatum*.

Policheti: *Hydroides norvegica*.

Ascidie: *Ciona intestinalis*, *Styela plicata*.

Bivalvi: *Amycla corniculum*, *Parvicardium exiguum*, *Mytilus*.

Alghe: *Ceramium* sp., *Ulva* sp.

Crostacei Cirripedi: *Balanus amphitrite*.

- o **Associazione Pterocladio-Ulvetum laetevirens**: *Pterocladia capillacea*, *Colpomenia sinuosa*, *Chondracanthus acicularis*, *Nitophyllum punctatum*, *Ulva laetevirens*.

- o **Associazione Ceramium-Corallinetum**: *Corallina officinalis*, *Pterocladia pinnata*, *Lithophyllum incrustans*.

Anfipodi: *Amphithoe vaillanti*, *Elasmopus pycillimanus*, *Hyale camptonyx*.

Policheti: *Syllis prolifera*, *Platynereis dumerili*, *Leptoplana tremellaris*.

SPECIE COMUNI A TUTTE LE ASSOCIAZIONI

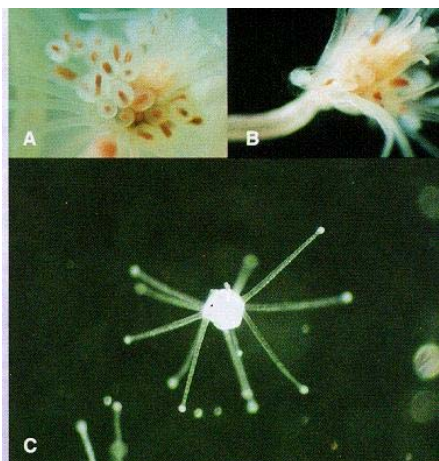


Foto 61: *Tubularia mesembryanthemum*



Foto 62: *Parvicardium exiguum*



Foto 63: *Ciona intestinalis*

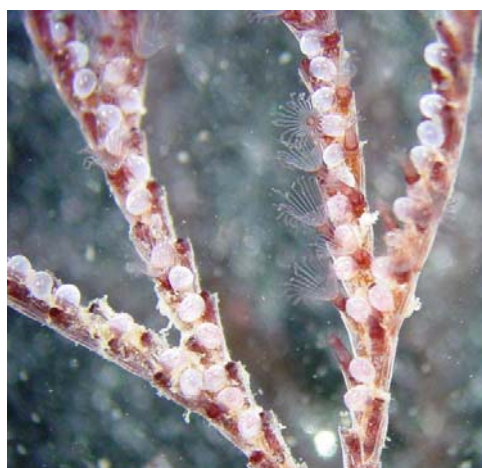


Foto 64: *Bugula neritina*

- Associazione Pterocladello-Ulvetum laetevirens



Foto 65: *Ulva laetevirens*

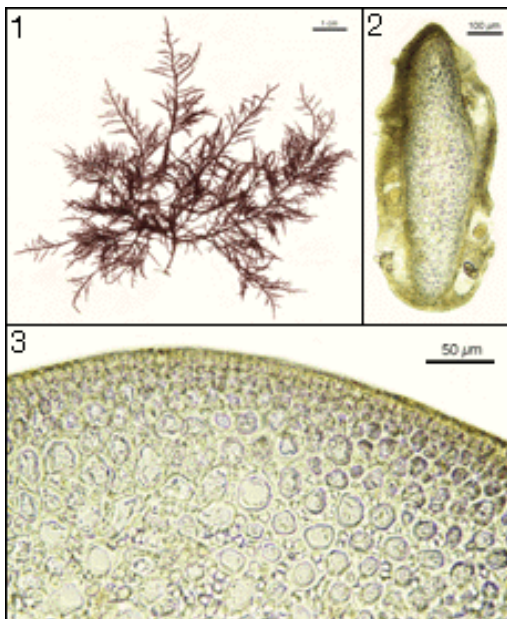


Foto 66: *Pterocladia capillacea*

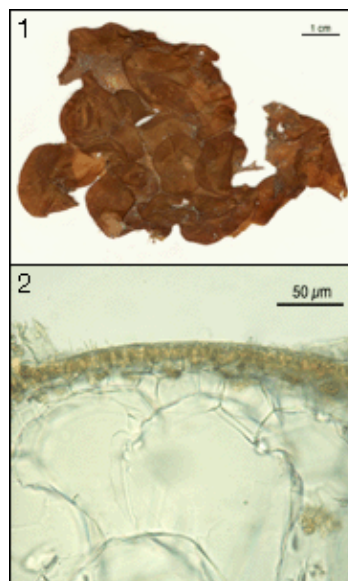


Foto 67: *Colpomenia sinuosa*



Foto 68: *Chondracanthus acicularis*



Foto 69: *Nitophyllum punctatum*

Associazione Ceramium-Corallinetum



Foto 70: *Corallina officinalis*



Foto71: *Lithophyllum incrustans*

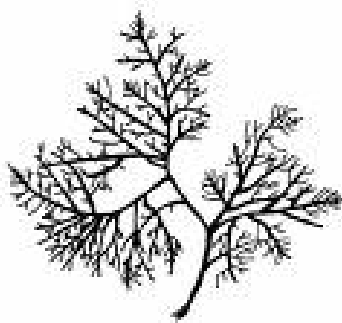


Foto 72: *Pterocladia pinnata*

- **Facies a *Mytilus galloprovincialis***

Questa facies è presente nei piani mesolitorale ed infralitorale.

Nei mari che presentano maree deboli, quindi la maggior parte delle coste del Mediterraneo, *Mytilus galloprovincialis* è localizzato negli orizzonti più superficiali dell'infralitorale superiore. I mitili vivono sia in acque pulite agitate che in acque inquinate purché la materia organica in sospensione sia sufficiente ad assicurarne il nutrimento. Il ricoprimento ad opera dei mitili può raggiungere il 100%.

Insieme ai mitili troviamo molte alghe corallinacee che si fissano sia sul substrato sia sulle valve di questi, come fanno anche i balani; sono presenti anche molti altri organismi animali che vivono tra gli interstizi e le cavità presenti tra un mitile ed un altro come Policheti, Crostacei.



Specie caratteristica: *Mytilus galloprovincialis*.

Specie quantitativamente importanti: *Elasmopus rapax*, *Amphitoe vaillanti*, *Syllis prolifera*, *Platynereis dumerili*, *Leptoplana tremellaris*, *Stylochus mediterraneus*.

Alghe: *Lithophyllum incrustans*.

Bivalvi: *Modiolaria costulata*, *Brachydontes minimus*.

Crostacei: *Tanais cavolini*, *Ischyromene lacazei*, *Pilumnus hirtellus*.

Policheti: *Lepidonotus clava*.



Foto 73: *Pilumnus hirtellus*



Foto 74: *Mytilus galloprovincialis*

SPECIE QUANTITATIVAMENTE IMPORTANTI



Foto 75: *Platynereis dumerili*

Altre associazioni e facies

- Associazione a *Lobophora variegata*
- Associazione a *Colpomenia sinuosa*
- Associazione a *Dictyopteris polypoides*
- Associazione a *Gelidium spinosum* v. *hystrix*
- Associazione *Trichosolen myura* e *Liagora farinosa*
- Associazione a *Peyssonnelia rubra* e *Peyssonnelia* sp.
- Associazione a *Astroides calycularis*: Madrepora incrostante, presente solo nella parte occidentale del bacino meridionale del Mediterraneo
- Facies a *Chondrilla nucula*
- Facies *Microcosmus exasperatu*



Foto 76: *Lobophora variegata*



Foto 77: *Colpomenia sinuosa*



Foto 77: *Dictyopteris polypoides*



Foto 78: *Gelidium spinosum* v. *hystrix*



Foto 79: *Liagora farinosa*



Foto 80: *Peyssonnelia* sp



Foto 81: *Astroides calycularis*



Foto 82: *Chondrilla nucula*



Foto 83: *Microcosmus exasperatu*

- **Facies e Associazioni di biocenosi del Coralligeno (in enclave)**

Con il termine “coralligeno” si indica una associazione biologica (biocenosi) prevalentemente costituita da alghe rosse calcaree e animali in grado di erigere biocostruzioni permanenti e di grande estensione su fondali rocciosi a partire già da pochi metri di profondità.

Si sviluppa in ambienti moderatamente esposti, su roccia con forte inclinazione, alla temperatura compresa tra i 14-18 °C e salinità del 37-39 ‰.

Le specie algali principali che costituiscono il coralligeno sono: *Halimeda tuna*, *Lithophyllum stictaeforme*, con frequenza delle specie accompagnatrici calcaree *Peyssonnelia polymorpha*, *Peyssonnelia rosa-marina* e varie specie dei generi *Lithothamnion*, *Lithophyllum*, *Phymatholiton* e *Neogoniolithon*.

Tra gli animali troviamo: Briozoi, Serpulidi, Poriferi e Cnidari (alcionacei, gorgonacei e madreporacei).



Foto 84: *Lithophyllum stictaeforme*