



DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA

**INDAGINI BIOECENOTICHE SUI POPOLAMENTI BENTONICI DI
SUBSTRATO DURO DEI FONDALI MARINI DELL'AREA MARINA
PROTETTA TORRE DEL CERRANO**

Francesca Gadaleta, Maria Mercurio, Frine Cardone e Giuseppe Corriero

MAGGIO 2015 - Relazione Conclusiva

INDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. PREMESSA | 3 |
| 1.1 - Inquadramento generale dell'Area Marina Protetta Torre del Cerrano | 3 |
| 1.2 - Reef a <i>Sabellaria</i>: Generalità – Biologia- Distribuzione | 5 |
| 1.3 - <i>Sabellaria alcocki</i> a Torre del Cerrano | 9 |
| 2. METODICHE DI CAMPIONAMENTO | 14 |
| 3. RISULTATI | 16 |
| 4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E INDICAZIONI GESTIONALI | 29 |
| 5. BIBLIOGRAFIA | 31 |

1. PREMESSA

1.1 - Inquadramento generale dell'Area Marina Protetta Torre del Cerrano

L'A.M.P. Torre del Cerrano è stata istituita con decreto del Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare del 21-10-2009, pubblicato in G.U. della Rep. Italiana n.80 del 07-04-2010.

Si estende fino a 3 miglia nautiche dalla costa e si sviluppa in lunghezza per 7 km, dei quali 2,5 km di duna sabbiosa lungo la riva, dalla foce del torrente Calvano, che attraversa l'abitato di Pineto, fino al centro di Silvi, alla corrispondenza a mare della stazione ferroviaria. La superficie dell'Area Protetta è di circa 37 km quadrati e comprende una ristretta zona B di riserva integrale, un quadrato di circa 1 km di lato di fronte a Torre Cerrano; una zona C di riserva parziale di 14 km quadrati, che si sviluppa per l'intera estensione del fronte mare fino a circa 2 km dalla costa e un'ampia zona D, con minori forme di protezione, di forma trapezoidale che si estende per circa 22 km quadrati fino al limite delle tre miglia, zona di mare dove sono localizzate le barriere sommerse dell'oasi di ripopolamento ittico della Provincia di Teramo (Fig. 1).

L'istituzione dell'Area Marina Protetta «Torre del Cerrano» persegue la protezione ambientale dell'area interessata e si prefigge le seguenti finalità:

- a) la tutela e la valorizzazione, anche attraverso interventi di recupero ambientale, delle caratteristiche naturali, chimiche, fisiche e della biodiversità marina e costiera, con particolare attenzione alle biocostruzioni a *Sabellaria alcocki* ed alle biocenosi di sabbia;
- b) la promozione dell'educazione ambientale e la diffusione delle conoscenze degli ambienti marini e costieri dell'area marina protetta, anche attraverso la realizzazione di programmi didattici e divulgativi;
- c) la realizzazione di programmi di studio, monitoraggio e ricerca scientifica nei settori delle scienze naturali e della tutela ambientale, al fine di assicurare la conoscenza sistematica dell'area;
- d) la promozione dello sviluppo sostenibile dell'area, con particolare riguardo alla valorizzazione delle attività tradizionali, delle culture locali, del turismo ecocompatibile e alla fruizione da parte delle categorie socialmente sensibili.

La gestione dell'Area Marina Protetta «Torre del Cerrano», è affidata al Consorzio denominato Co.Ges. A.M.P. Torre Cerrano, costituito a tale scopo tra la Regione Abruzzo, la Provincia di Teramo e i Comuni di Pineto e Silvi.

L'area è caratterizzata dalla presenza di un fondale ricoperto da sedimenti incoerenti, ad eccezione di alcuni substrati rocciosi nella zona antistante la Torre di avvistamento (Vaccarella *et al.*, 1994). La letteratura riporta per l'Area Marina Protetta «Torre del Cerrano» due tipologie ecosistemiche

presenti nell'allegato I della Direttiva Habitat (92/43/CEE) prettamente marini: Habitat 1170 "Scogliere" e Habitat 1110 "Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina".

Le scogliere sono substrati duri e compatti su fondi solidi e incoerenti o mobili, emergenti dal fondo marino nel piano sublitorale e litorale. L'habitat a scogliere presenta un areale di 0.89 ha in cui è stata rinvenuta una specie che costituisce formazioni calcaree di interesse ecologico in quanto incrementa l'eterogeneità e la complessità dell'habitat: il polichete biocostruttore *Sabellaria alcocki* Gravier, 1906.

I banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina sono localizzati a profondità non superiori a -20 m. Si tratta di barriere sabbiose sommerse che comprendono anche sedimenti di granulometria più fine (fanghi) prive di vegetazione.

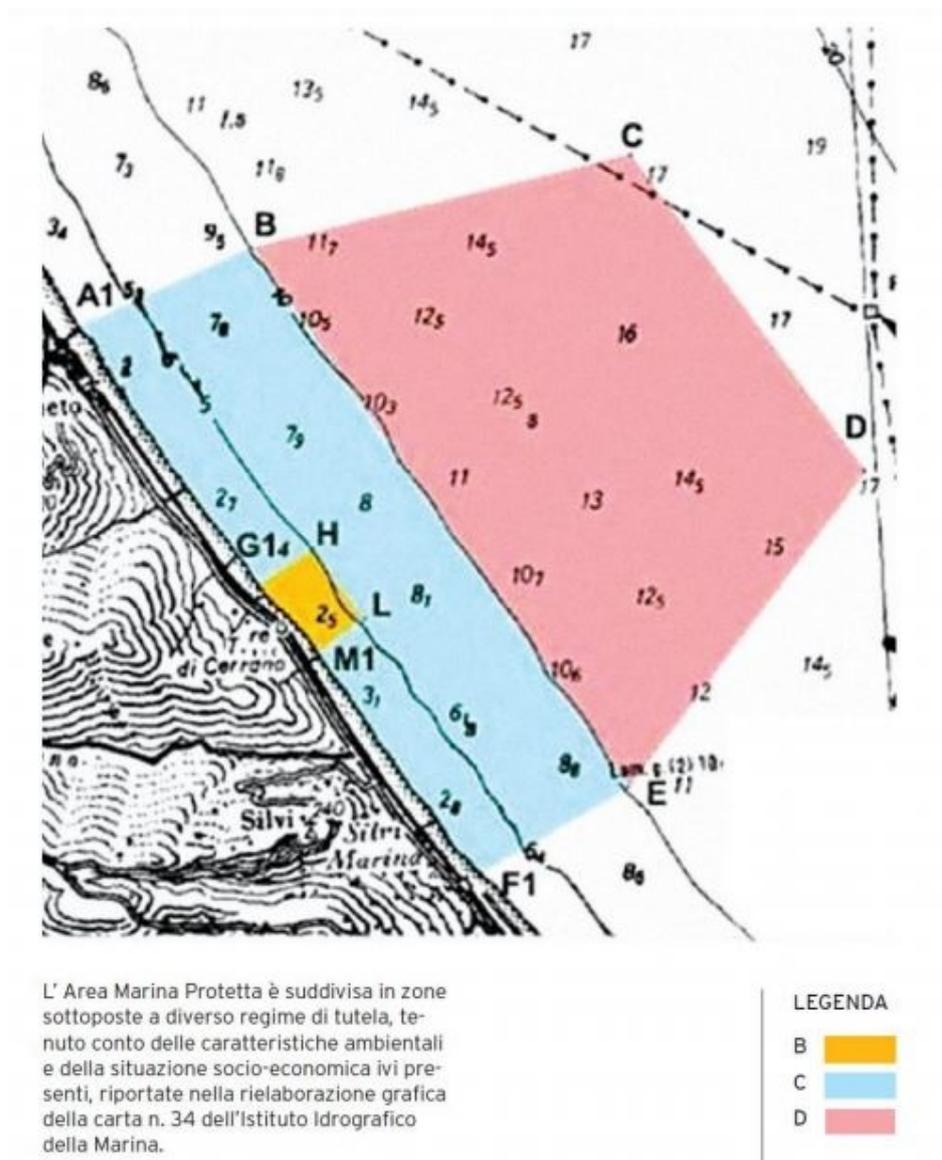


Fig. 1 - Carta nautica con la perimetrazione delle zone di protezione della AMP "Torre del Cerrano"

1.2 - Reef a *Sabellaria*: Generalità – Biologia- Distribuzione

L'habitat delle "Scogliere" (codice Direttiva Habitat 1170) costituisce un habitat prioritario secondo la classificazione riportata in allegato I della Direttiva 92/43/CEE "Habitat". Una definizione del termine "scogliera" per gli scopi della Direttiva è fornita dal Manuale di Interpretazione degli Habitat dell'Unione Europea (CEC, 2007) che cita: "Le Scogliere possono essere concrezioni di origine sia biogenica che geogenica. Esse sono substrati compatti su fondali compatti e mobili, che emergono dal fondale nella zona sublitorale e litorale. Le Scogliere possono supportare una zonazione di comunità bentoniche di alghe e specie animali, così come le concrezioni e le concrezioni corallogeniche".

Le scogliere biogeniche sono costituite da organismi capaci di costruire in ambiente subacqueo strutture permanenti, rilevate sul fondo circostante, che crescendo l'uno sull'altro per generazioni, caratterizzano ambienti di habitat complessi ed eterogenei. Queste biocostruzioni rappresentano preziosi hot spot di biodiversità di notevole importanza scientifica e pratica. Gli organismi biocostruttori possono o meno essere produttori di carbonato di calcio, le scogliere possono infatti anche essere rappresentate da concrezioni biogeniche costituite da agglomerati di conchiglie e sedimento tenuti insieme da secrezioni organiche. Nel Mediterraneo, le biocostruzioni sono rappresentate in gran parte da:

- Aggregati di tubi, anche calcarei, di policheti (*Sabellaria*, *Ficopomatus*) o di molluschi (Vermetidi e Ostriche);
- Aggregati di gusci di balani (*Balanus* spp);
- Depositi scheletrici di briozoi (*Schizobrachiella*);
- Trottoirs (marciapiedi) di alghe coralline (*Lithophilum* spp);
- Aggregati di alghe rosse, spugne, cnidari (coralligeno);
- Formazioni di madreporari di acque superficiali (*Cladocora caespitosa*) o di acque profonde (*Madrepora*, *Lophelia*).

I policheti del genere *Sabellaria* (Fig. 2) sono organismi in grado di formare aggregati costituiti a volte da più di 4.000 individui per metro quadrato. In alcuni casi è stata registrata una densità di 60.000 individui per metro quadrato (George and Warwick, 1985). Sono organismi tubicoli sessili, capaci di costruire i tubi in cui vivono. Questi tubi sono costituiti da granelli di sabbia e/o resti di conchiglie cementati da muco (Waite *et al.*, 1992; Zhao *et al.*, 2005) secreto dall'animale stesso per mezzo di ghiandole poste sulla superficie ventrale di ciascun segmento corporeo. Alcune specie

sono in grado di dare origine a biocostruzioni anche imponenti, vere e proprie “scogliere” organogene in aree costiere temperate e tropicali di tutto il mondo.

Questi organismi hanno un alto tasso riproduttivo e raggiungono l’età adulta in un solo anno. La longevità varia in media dai due ai cinque anni, tuttavia alcune specie possono raggiungere fino ai nove anni di età (<http://www.marlin.ac.uk>). I singoli tubi si accrescono in verticale e nuovi individui si aggiungono lateralmente o in strati sovrapposti in modo che la struttura si accresce nel tempo in modo massivo. Questo processo è possibile grazie al fatto che i Sabellaridi possiedono un interessante sistema per garantire alle larve di insediarsi sui tubi degli adulti. Gli adulti, infatti, emettono particolari sostanze, molto probabilmente le stesse utilizzate per “cementare” il tubo, che stimolano e inducono l’adesione delle larve stesse in prossimità dell’adulto (Wilson, 1970), un sistema molto efficace usato anche da altri organismi gregari. I tubi crescono formando costruzioni rotonde a forma di cuscino, in zone generalmente caratterizzate da forti correnti, o comunque dove sono disponibili adeguati quantitativi di sedimento in sospensione; questi si allungano nella direzione perpendicolare alla corrente principale e, sotto condizioni d’idrodinamismo estremo, i tubi possono crescere obliquamente, per portare le loro aperture verso il lato più riparato. In seguito, i tubi che formano i cuscini crescono molto velocemente nella parte inferiore del reef e più lentamente in quella superiore, formando così barriere che crescono nella direzione perpendicolare alla corrente principale e all’ondazione. La specie colonizza aree molto superficiali della costa, dal livello di bassa marea fino a 3-5 m di profondità, dove l’energia del moto ondoso è più elevata e permette la sospensione e mobilitazione delle particelle di sedimento, nonché del materiale organico di cui la specie si nutre per filtrazione.



Fig. 2 - Particolare di colonia di *Sabellaria* sp.

La scogliera risulta soggetta ad un naturale ciclo di erosione: dalla fase di insediamento a quella della sua distruzione, la biocostruzione assume forme via via più complesse, fino a giungere ad uno stadio di particolare vulnerabilità in cui ogni ulteriore crescita è irrealizzabile. Prima della loro scomparsa, le strutture si evolvono in veri e propri banchi, le cui orientazioni possono dipendere dalla forma del substrato o dal regime idrodinamico. Il sedimento, che si muove trasportato dalle correnti, rimane intrappolato in queste strutture filtro e ritorna sul fondale sabbioso quando i reef vengono erosi (Gruet, 1982).

La stagionalità riproduttiva in *Sabellaria* mostra elevata variabilità, sia a livello interspecifico che intraspecifico. Secondo Holt *et al.* (1997), il periodo di deposizione delle uova in *S. spinulosa* avviene durante l'inverno e la loro schiusa in primavera; Bhaud (1972) ha registrato larve di *S. spinulosa* nel plancton da dicembre a marzo nelle popolazioni del Mediterraneo, suggerendo che la fase riproduttiva è correlata al regime termico.

Le larve trascorrono tra sei settimane e due mesi nel plancton (Wilson, 1970), con un considerevole potenziale di dispersione. Seguendo il loro sviluppo pelagico, una serie di esperimenti hanno dimostrato che quando le larve della relativa specie *S. alveolata* sono in grado di trasformarsi, strisciano attivamente in tutte le superfici solide con cui entrano in contatto, in cerca di individui adulti conspecifici (Wilson, 1968). Se questi non sono presenti, le larve sono in grado di rinviare la metamorfosi per diverse settimane, rimanendo in uno stato di sviluppo in cui sono in grado sia di nuotare che strisciare. Se ritardato troppo a lungo, tuttavia, alcune possono trasformarsi in assenza di normali stimoli ambientali, mentre altre spesso muoiono diventate incapaci di metamorfosi. Allo stesso modo, studi a lungo termine eseguiti a Duckpool, Cornovaglia settentrionale, hanno dimostrato che il grado di reclutamento può essere molto variabile nei diversi anni, dato che potrebbe valere anche per *S. spinulosa* (Wilson, 1971).

Le informazioni sulla crescita di *Sabellaria* sono limitate, ma i dati disponibili suggeriscono che la crescita può essere rapida. E' stato osservato che *S. spinulosa* cresce molto rapidamente nei primi mesi dopo l'insediamento, e che la crescita rallenta notevolmente una volta che gli individui raggiungono la loro dimensione adulta (Pearce *et al.*, 2007). La letteratura fornisce pochi dati sulla longevità. Alcuni individui di *S. spinulosa* sono stati mantenuti in vita in acquario per più di 2 anni (Hendrick, 2007), altri studi a lungo termine effettuati su *S. alveolata* hanno provato che questa specie può vivere per almeno 10 anni (Wilson, 1974).

Per quanto riguarda la longevità delle scogliere, mentre alcune aggregazioni possono avere breve durata e la barriera disintegrarsi e scomparire subito dopo la morte dei reef costruttori, in altri casi le scogliere possono alternare sviluppo e declino più volte in una progressione regolare attraverso il reinsediamento dopo ogni successiva generazione morta. Quando le condizioni sono favorevoli si

possono formare scogliere spesse circa mezzo metro estese su superfici di diversi ettari, spesso sollevate sopra il fondale circostante. Le scogliere possono persistere in una zona per molti anni, anche se talvolta si possono regolarmente formare e disintegrare (Jackson & Hiscock, 2003; Jones *et al.*, 2000). Osservazioni in laboratorio indicano che gli individui di *S. spinulosa* possono avere tassi di crescita del tubo di almeno 6mm / giorno (Hendrick, 2007). Questi risultati indicano un'elevata capacità di recupero delle aggregazioni di *S. spinulosa* a seguito di danni.

I reef costituiti dai policheti biocostruttori appartenenti al genere *Sabellaria* (Fig. 3) sono piuttosto diffusi in Mediterraneo, ma soprattutto sulle coste atlantiche europee, in particolare in Francia e Inghilterra. La specie del genere *Sabellaria* più diffusa e conosciuta è *Sabellaria alveolata*. Secondo gran parte della letteratura corrente in Mediterraneo la specie *Sabellaria alveolata* è la sola in grado di costruire formazioni imponenti, che potrebbero rientrare nella definizione di veri e propri reef. Le altre due specie, *S. spinulosa* e *S. alcocki*, secondo la letteratura corrente, non costruiscono scogliere ma solo modesti aggregati.

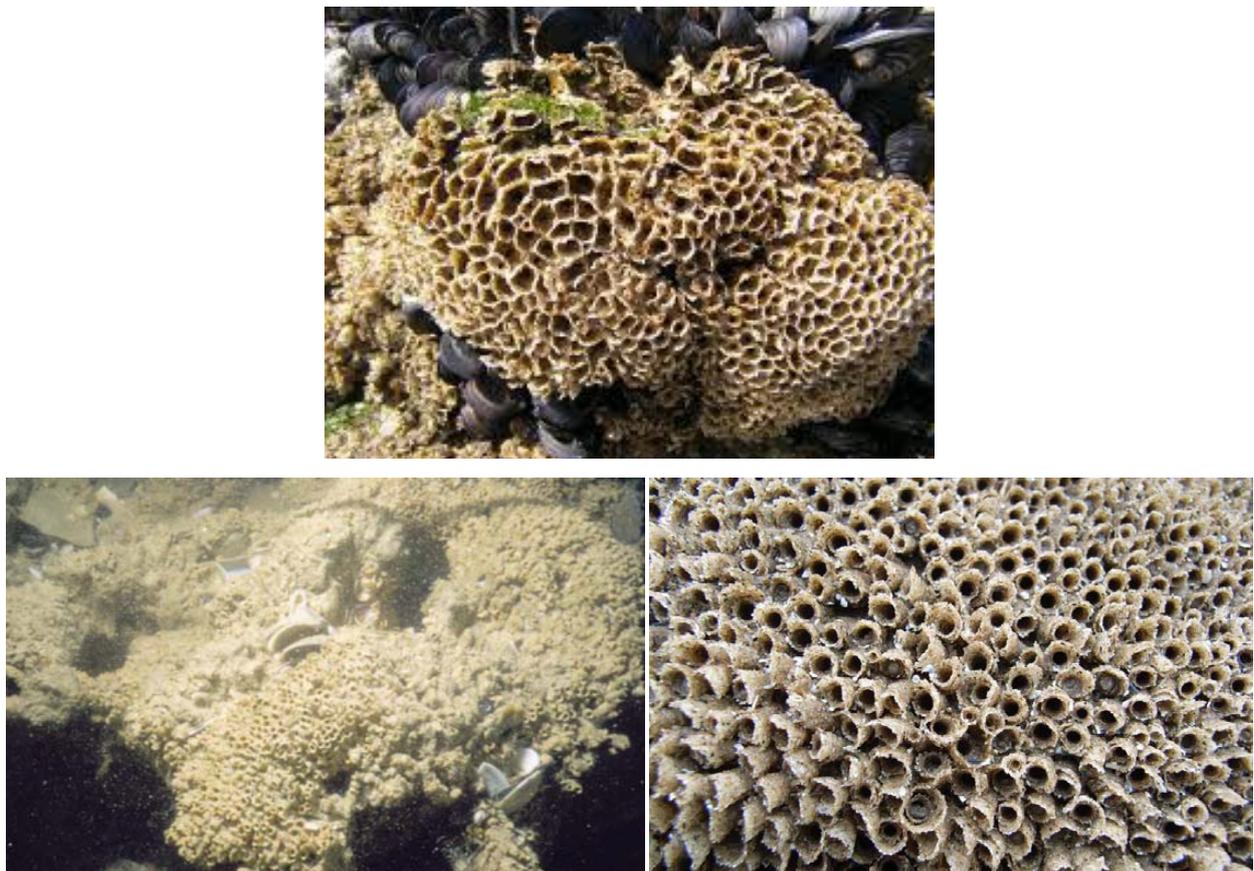


Fig. 3 - Biocostruzioni a *S. alveolata* (a), *S. alcocki* (b), *S. spinulosa* (c).

Per quanto riguarda le coste italiane, banchi a *Sabellaria alveolata* sono riportati in alcune aree costiere della Campania (Golfo di Napoli, Salerno e Policastro), in Liguria e Toscana, in Sicilia e nel Lazio.

Recentemente, durante un'attività di ricerca nell'ambito del progetto BIOMAP (BIOcostruzioni MARine in Puglia, <http://biomapping.it>) svolta dal gruppo di ricerca scrivente, è stata segnalata e mappata una importante biocostruzione a *S. spinulosa* in Puglia, nel tratto garganico di costa compreso tra Marina di Chieuti ad Est del Lago di Lesina, e Manfredonia. Lungo tale tratto di costa, *S. spinulosa* si estende con una distribuzione a patch la cui copertura è pari a circa 340.000 m². Durante queste indagini è stato notato che la scogliera alterna periodi di distruzione, in genere tra l'inverno e la primavera, a periodi di forte crescita, quando la struttura presenta uno spessore fino a 60 cm. Questi dati evidenziano la velocità di crescita della barriera e la capacità delle larve di svilupparsi, anche a contatto con le colonie morte.

Sabellaria alcocki può essere considerata una specie rara per le coste italiane, essendo stata segnalata sino ad ora solo in ambienti superficiali del Mar Tirreno, nella zona del Circeo, coesistente con *Sabellaria alveolata* (Nicoletti *et al.*, 2000) e lungo la costa adriatica nella Riserva Naturale Regionale Sentina (AA.VV., 2015). In Mediterraneo, la presenza di biocostruzioni a *Sabellaria alcocki* di rilevanti dimensioni è stata segnalata ad oggi solo nell'Area Marina Protetta di Torre del Cerrano.

1.3 - *Sabellaria alcocki* a Torre del Cerrano

Le uniche informazioni sulla distribuzione di questi biocostruttori nell'area di mare antistante la Torre del Cerrano derivano da un'indagine condotta dall'Università di Bari nella primavera del 2001, commissionata dall'Università di Teramo e promossa nell'ambito degli studi propedeutici di fattibilità dell'Area Marina Protetta di Torre del Cerrano. Tali biocostruzioni si trovavano in corrispondenza di substrati duri di origine antropica, dislocati in una fascia compresa tra 100 e 400 m di distanza dalla riva, riconducibili ad antiche vestigia portuali (AA.VV., 2001; Donadio *et al.*, 1989) costituite da alcuni muri in mattonato emergenti dal fondo e da grandi massi squadrati senza alcuna cementizia legante, estesi per una superficie complessiva di circa 500 m² e distribuite tra 2.5 e 6 m di profondità all'interno di un'area di forma quadrangolare i cui vertici sono individuati dalle seguenti coordinate:

A: 42°35,056' N C: 42°35,287' N
14°05,607' E 14°05,629' E

B: 42°35,139' N D: 42°35,221' N
14°05,719' E 14°05,406' E

Queste strutture, oltre a costituire preziosi reperti archeologici, sono un importante elemento ambientale di differenziazione della realtà costiera. La presenza di substrati duri in uno specchio acqueo superficiale, altrimenti caratterizzato da substrati incoerenti, gioca infatti un ruolo importante nella dinamica dei processi ecologici costieri rappresentando una sorta di collettore per le spore e le larve della componente macrobentonica associata a substrati duri.

I risultati della ricerca condotta nel 2001, riguardante lo studio dell'intera comunità bentonica associata a tali substrati duri, riportavano la presenza di 106 specie del macrobenthos vegetale e animale così suddivise: schizofite: 1 specie; alghe: 7 specie; poriferi: 9; cnidari: 5; briozoi: 11; molluschi: 10; anellidi policheti: 31; crostacei: 30; tunicati: 1; echinodermi: 1 (Tabella1).

Il gruppo degli Anellidi Policheti era il più importante per valori di ricchezza specifica ed anche il più rappresentato in termini di abbondanza. Circa il 50% del substrato indagato infatti, era colonizzato da questi organismi, con una netta prevalenza del Sabellaridae *Sabellaria alcoki*. Valori di ricoprimento prossimi al 20% erano indicati per i molluschi bivalvi (soprattutto *Mytilus galloprovincialis*). Alghe, poriferi, idrozoi, antozoi e briozoi mostravano valori di ricoprimento modesti, compresi tra il 7 e il 10% circa. Scarsamente rappresentati erano i balanidi e gli ascidiacei. Il fattore strutturante più importante della comunità indagata era costituito dalla presenza delle bioconcrezioni a *Sabellaria*, che costituivano infatti il supporto per popolamenti stratificati, dove era possibile riconoscere un livello più superficiale generalmente costituito da poriferi, briozoi ed idrozoi. Tali organismi colonizzavano le valve dei molluschi bivalvi (*Mytilus galloprovincialis*, *Crassostrea virginica*) che a loro volta erano insediati sul basamento costituito dai tubi scheletrici del polichete. Oltre a sostenere un'abbondante fauna epibionte, le biocostruzioni a *Sabellaria* fornivano un gran numero di microambienti per organismi interstiziali di piccole dimensioni, soprattutto policheti vagili e crostacei.

La presenza di queste strutture nell'area costiera di Torre del Cerrano, al momento unico rinvenimento per il bacino mediterraneo, ha avuto pertanto una notevole rilevanza da un punto di vista naturalistico, giustificando l'azione di tutela di questo patrimonio faunistico e dell'habitat da esso realizzato.

Tabella 1: Torre del Cerrano, elenco delle specie rinvenute nel 2001

| | | |
|-------------|---------------|---|
| SCHYZOPHYTA | Cyanophyceae | <i>Lyngbya majuscula</i> Harv. |
| | PHYCOPHYTA | |
| | Rhodophyceae | <i>Sphaerococcus coronopifolius</i> (Good. e Woodw.) <i>Ceramium tenerrimum</i> (Mart.) Okam. <i>Erythrotrivichia carnea</i> (Dillw.) J. Ag. <i>Aerochaetium</i> sp. |
| | Chlorophyceae | <i>Cladophora ruchingeri</i> (C. Ag.) Kutz. <i>Cladophora rupestris</i> (L.) Kutz. <i>Ulva</i> sp. |
| | PORIFERA | |
| | Calcispongiae | <i>Sycon</i> sp. |
| | Demospongiae | <i>Oscarella lobularis</i> (Schmidt) <i>Prosuberites epiphitum</i> (Lamarck) <i>Cliona celata</i> Grant <i>Cliona vastifica</i> Hancock <i>Chondrosia reniformis</i> Nardo <i>Hymedesmia peachii</i> Bowerbank <i>Dysidea fragilis</i> (Montague) <i>Aplysina aerophoba</i> Schmidt |
| | CNIDARIA | |
| | Hydrozoa | <i>Halecium pusillum</i> (M. Sars) |
| | Anthozoa | <i>Maasella edwardsi</i> (de Lacaze-Duthiers) <i>Actinia equina</i> (L.) <i>Anemonia sulcata</i> (Pennant) <i>Sagartiogetum undatum</i> (Muller) |
| | TENTACULATA | |
| | Bryozoa | <i>Notella gigantea</i> (Busk) <i>Amathia lendigera</i> (Linneo) <i>Aetea truncata</i> (Landsborough) <i>Conopeum seurati</i> (Canu) <i>Scrupocellaria scruposa</i> (Linneo) <i>Scrupocellaria</i> sp. <i>Bugula fulva</i> Ryland <i>Bugula stolonifera</i> Ryland <i>Schizoporella errata</i> (Waters) <i>Schizobrachiella sanguinea</i> Norman <i>Haplopoma bimucronatum</i> (Moll) |
| | MOLLUSCA | |
| | Gastropoda | <i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa) <i>Hexaplex trunculus</i> (L.) <i>Nassarius incrassatus</i> (Stroem) <i>Nassarius reticulatus</i> (Lam.) |
| | Bivalvia | <i>Batharca philippiana</i> (Nyst) <i>Striarca lactea</i> (Lam.) <i>Mytilus galloprovincialis</i> (Lam.) <i>Ostrea edulis</i> (L.) <i>Crassostrea virginica</i> Gmelin <i>Hiatella arctica</i> (L.) |
| | ANELLIDA | |
| | Polychaeta | <i>Laonice cirrata</i> (M. Sars) <i>Polydora ciliata</i> (Johnston) <i>Polydora redeki</i> Horst <i>Paradoneis lyra</i> (Southern) |

SEGUE

| | | | | |
|-----------|------------|---|------------|--|
| CRUSTACEA | Polychaeta | <i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède) | | |
| | | <i>Polyophtalmus pictus</i> (Dujardin) | | |
| | | <i>Phyllodoce mucosa</i> (Oersted) | | |
| | | <i>Pterocirrus limbatus</i> (Claparède) | | |
| | | <i>Glycera tridactyla</i> Schmarda | | |
| | | <i>Exogone</i> sp. | | |
| | | <i>Sphaerosyllis hystrix</i> (Claparède) | | |
| | | <i>Sphaerosyllis pirifera</i> (Claparède) | | |
| | | <i>Syllis gracilis</i> Grube | | |
| | | <i>Autolytus</i> sp. | | |
| | | <i>Nereis fal sa</i> Quatrefages | | |
| | | <i>Nereis irrorata</i> (Malmgren) | | |
| | | <i>Nereis rava</i> Ehlers | | |
| | | <i>Harmothoe</i> sp. | | |
| | | <i>Lysidice ninetta</i> Audouin & Milne-Edwards | | |
| | | <i>Lumbrineris gracilis</i> (Ehlers) | | |
| | | <i>Arabella iricolor</i> (Montagu) | | |
| | | <i>Dorvillea rubrovittata</i> (Grube) | | |
| | | <i>Sabellaria halcocki</i> Gravier | | |
| | | <i>Pseudopotamilla reniformis</i> (Bruguiere) | | |
| | | <i>Hydroides dianthus</i> (Verrill) | | |
| | | <i>Hydroides elegans</i> (Haswell) | | |
| | | <i>Hydroides pseudouncinatus</i> Zibrowius | | |
| | | <i>Pomatoceros lamarkii</i> (Quatrefages) | | |
| | | <i>Serpula concharum</i> Langerhans | | |
| | | <i>Serpula vermicularis</i> Linnaeus | | |
| | | <i>Cirratulus cirratus</i> (O.F. Muller) | | |
| | | | | |
| | | | Balanidae | <i>Balanus</i> sp. |
| | | | Decapoda | <i>Alpheus macrocheles</i> (Hailstone) |
| | | | | <i>Athanas nitescens</i> (Leach) |
| | | | | <i>Pisidia blutell</i> (Risso) |
| | | | | <i>Eriphia spinifrons</i> Herbst |
| | | | | <i>Pilumnus hirtellus</i> (Linnaeus) |
| | | | | <i>Pilumnus villosissimus</i> (Rafinesque) |
| | | | | <i>Pachigrapsus marmoratus</i> (Fabricius) |
| | | | Tanaidacea | <i>Leptocheilia savignyi</i> Kroyer |
| | | | Isopoda | <i>Jaeropsis brevicornis</i> Kochler |
| | | | | <i>Munna peti ti</i> Amar |
| | | | | <i>Cyathura carinata</i> Kroyer |
| | | | Amphipoda | <i>Ampelisca rubella</i> A. Costa |
| | | | | <i>Ampithoe ramondi</i> Audouin |
| | | | | <i>Lembos websteri</i> Bate |
| | | | | <i>Microdeutopus similis</i> Myers |
| | | | | <i>Corophium sextonae</i> Crawford |
| | | | | <i>Gammaropsis crenula</i> Rapp-Schickel & Myers |
| | | | | <i>Gammaropsis maculata</i> (Jonston) |
| | | | | <i>Erichthonius punctatus</i> (Bate) |
| | | | | <i>Ischyrocerus inexpectatus</i> Ruffo |
| | | <i>Jassa marmorata</i> Holmes | | |
| | | <i>Leucothoe spinicarpa</i> (Abilgaard) | | |
| | | <i>Liljeborgia dellavallei</i> Stebbing | | |
| | | <i>Elasmopus pocillimanus</i> (Bate) | | |

SEQUE

| | | |
|--------------------------------------|-------------------|------------------------------------|
| <p>ECHINODERMATA</p> <p>TUNICATA</p> | Amphipoda | <i>Elasmopus rapax</i> A. Costa |
| | | <i>Maera grossimana</i> (Montagu) |
| | | <i>Metaphoxus simplex</i> (Bate) |
| | | <i>Stenothoe cavimana</i> Chevreux |
| | | <i>Stenothoe gallensis</i> Walke |
| | Echinoidea | <i>Paracentrotus lividus</i> Lam. |
| | | |
| | Ascidiacea | <i>Pyura microcosmus</i> (Savigny) |

2. METODICHE DI CAMPIONAMENTO

Allo scopo di valutare lo stato di conservazione della biocostruzione a *Sabellaria* presente nell'AMP Torre del Cerrano, nel maggio 2015 è stato effettuato il monitoraggio della comunità bentonica presente sui substrati duri, in immersione subacquea con autorespiratore, sia attraverso osservazione diretta (*visual census*) che attraverso rilevamenti fotografici e cinematografici, utilizzando come supporto una piccola imbarcazione (3m) con motore elettrico fuoribordo. Gli operatori subacquei erano dotati di macchina fotografica subacquea Go pro Hero 3 Silver edition. All'interno dell'area di forma quadrangolare investigata nel 2001, sono stati analizzati i reperti individuati in corrispondenza di tre sub-aree, una triangolare e le altre due corrispondenti a due transetti lineari (Fig. 4). Inoltre sono stati osservati anche 4 scogli affioranti, localizzati a Sud della Torre (punto n. 9), distanti circa 230 metri dalla battigia.



Fig. 4 – Mappa dei punti di immersione.

Le coordinate dei punti d'immersione (Fig. 4) sono le seguenti:

| Vertici area triangolare: | Primo transetto lineare: | Secondo transetto lineare: |
|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1 = 42°35.090' 14°05.689' | 4 = 42°35.154' 14°05.668' | 7 = 42°35.146' 14°05.690' |
| 2 = 42°35.079' 14°05.685' | 5 = 42°35.167' 14°05.617' | 8 = 42°35.141' 14°05.702' |
| 3 = 42°35.093' 14°05.678' | 6 = 42°35.169' 14°05.578' | |

Scogli affioranti:

9 = 42°34.742' 14°05.890'

Trovandosi i reperti nella zona B di riserva integrale dell'AMP, per la quale è stato ribadito dalle Autorità preposte il divieto di qualsiasi forma di prelievo di campioni, anche a scopi scientifici, non è stato possibile effettuare alcuna forma di campionamento degli organismi bentonici di substrato duro; pertanto, contrariamente alla ricerca effettuata nel 2001, quando i risultati dell'indagine avevano prodotto una lista di 106 specie del macrobenthos vegetale e animale, la lista di specie rinvenute nel corso della presente indagine è risultata più esigua ed esclusivamente riferita a specie cospicue e di più semplice identificazione. A tal proposito appare utile sottolineare in questa sede che il divieto di prelievo di campioni a fini scientifici impedisce di fatto forme accurate di monitoraggio florofaunistico, con ripercussioni che possono rivelarsi fatali per un corretto approccio gestionale dell'area protetta. Sembra pleonastico evidenziare come solo attraverso il campionamento (per altro di esigue superfici di substrato) possono essere stilate liste tassonomiche **esaustive**, essere valutati indici ecologici **essenziali** per la comprensione dei processi e delle dinamiche delle comunità acquatiche, legati alla ricchezza di specie ed individui, ed essere infine evidenziate **criticità** legate alla presenza di fattori biologici nocivi per le comunità autoctone quali ad esempio la presenza di specie aliene.

Infine, grazie alla cortese disponibilità delle guide della AMP Torre del Cerrano e del Direttore, Dott. Fabio Vallarola, è stato possibile accedere ad un archivio di immagini fotografiche riguardanti i substrati duri dell'area di studio, relative al periodo maggio/giugno 2012; è stato così possibile effettuare un confronto qualitativo sulla presenza/assenza e abbondanze relative delle specie cospicue non solo con i dati del 2001 ma anche con quelli ricavati dall'analisi delle immagini del 2012, allo scopo di valutare l'evoluzione nel tempo del popolamento bentonico di substrato duro.

3. RISULTATI

Sono stati in totale rinvenuti 17 taxa di invertebrati (Tab. 2) che rappresentano le specie più cospicue dell'area di studio.

Tabella 2 – Lista dei taxa rinvenuti nel survey del Maggio 2015.

| | | |
|----------------------|---------------------|--|
| PORIFERA | Demospongiae | <i>Oscarella lobularis</i> (Schmidt, 1862) <i>Cliona celata</i> Grant, 1826 <i>Chondrosia reniformis</i> Nardo, 1847 <i>Hymedesmia (Hymedesmia) peachii</i> Bowerbank, 1882 <i>Crambe crambe</i> (Schmidt, 1862) <i>Ircinia</i> sp. |
| CNIDARIA | Hydrozoa | <i>Halecium pusillum</i> Sars, 1856 |
| | Anthozoa | <i>Actinia equina</i> (L., 1758) <i>Anemonia sulcata</i> (Pennant) <i>Cereus pedunculatus</i> (Pennant, 1777) |
| TENTACULATA | Bryozoa | <i>Schizobrachiella sanguinea</i> (Norman, 1868) |
| MOLLUSCA | Gastropoda | <i>Nassarius reticulatus</i> (Linnaeus, 1758) |
| | Bivalvia | <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819 |
| ANELLIDA | Polychaeta | <i>Sabellaria alcocki</i> Gravier, 1906 <i>Serpula vermicularis</i> Linnaeus, 1767 |
| ECHINODERMATA | Echinoidea | <i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816) |
| TUNICATA | Ascidacea | <i>Pyura microcosmus</i> (Savigny, 1816) |

Area triangolare (Figg 5-11). Profondità media 3,3 m. Caratterizzata dalla presenza di grossi massi sparsi ricoperti da una ricca *facies* a *Mytilus galloprovincialis* (molti giovanili e pochi individui adulti). In particolare, un masso di grandi dimensioni (circa 2 metri x 2) che si solleva dal fondo ospita mitili adulti insieme al porifero *Chondrosia reniformis* con il suo tipico *habitus* colante. Nell'area sono presenti anche molti esemplari di *Anemonia sulcata*. *S. alcocki* è distribuita a patch, con piccole concrezioni di circa 10 cm di diametro.

1° Transetto lineare (Figg 12-13). Profondità media 4 metri. Caratterizzato dalla presenza di grossi massi squadrati ricoperti da mitili.

Rare concrezioni a *S. alcocki* spesse al massimo 2 cm;

2° Transetto lineare (Figg 14-19). Profondità media 4,4 m. Rocce squadrate poco elevate dal fondo, scarsamente o per nulla concrezionate, probabilmente a causa della presenza di una spessa coltre di sedimento che impedisce l'insediamento delle larve degli organismi sessili; scarsa presenza di mitili e assenza di concrezioni a *S. alcocki*; è da segnalare inoltre la presenza su alcuni massi di antichi fori di datteri. Presenti anche alcuni grossi massi caratterizzati dalla presenza di molti mitili, soprattutto individui adulti, e di *Crambe crambe*, *Cereus pedunculatus*, *Anemonia sulcata* e qualche raro riccio edule (*Paracentrotus lividus*).

S. alcocki è presente sotto forma di piccoli aggregati incrostanti e sporadici, con una distribuzione a patch.

Scogli affioranti. Profondità (range) 0 – 3 m. Scogliera parzialmente affiorante ricoperta da un importante numero di individui giovanili di mitili. Nelle immediate vicinanze, altri scogli di ridotte dimensioni e poco elevati dal fondo, ricoperti da mitili.

S. alcocki è completamente assente.



Fig. 5 – Presenza di una moltitudine di piccoli esemplari di *Mytilus galloprovincialis* sui grossi massi dell'area di indagine di forma triangolare.



Fig. 6 – Esempari adulti di *Mytilus galloprovincialis*.

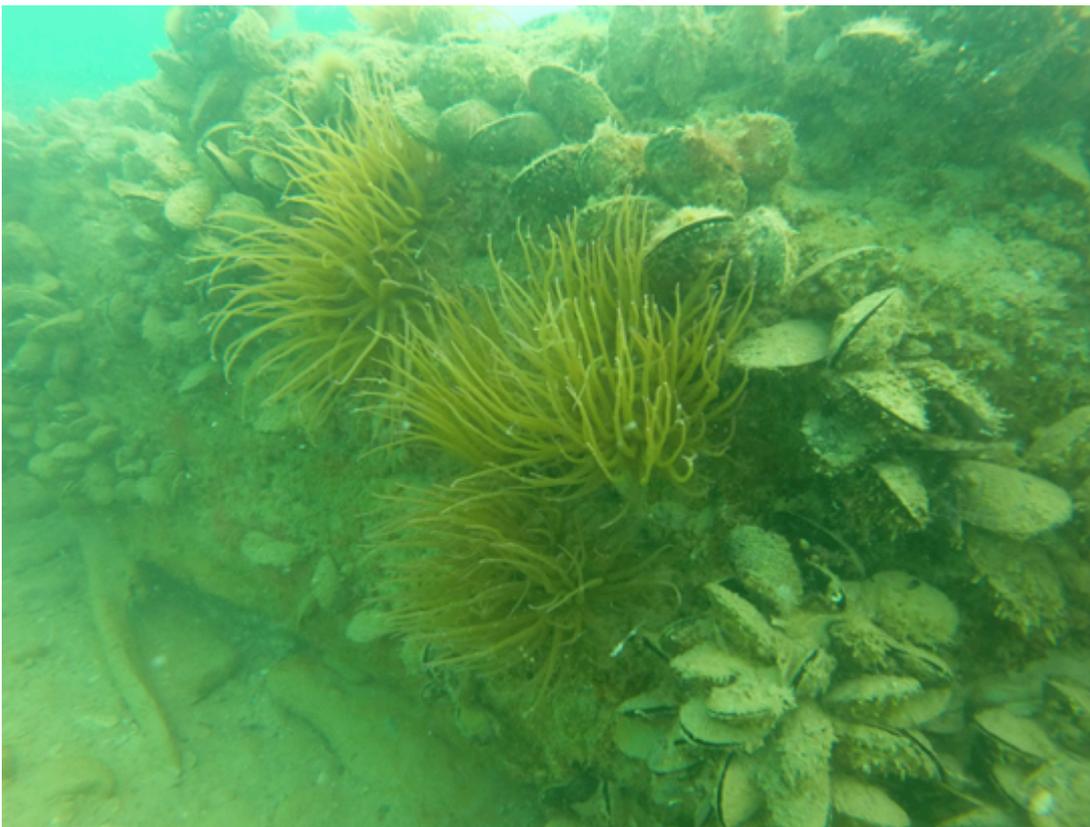


Fig. 7 – Esempari di *Anemonia sulcata*.



Fig. 8 – *S. alcocki* frammista a giovanili di mitili.



Fig. 9 – Piccole concrezioni (circa 10 cm in diametro e 2 cm in spessore) di *S. alcocki*.



Fig. 10 – *Chondrosia reniformis* e *Serpula vermicularis* sulle pareti verticali di un grosso masso.



Fig. 11 - *Habitus* “colante” di *Chondrosia reniformis*.



Fig. 12 – Grossi massi posizionati lungo il primo transetto completamente ricoperti da *Mytilus galloprovincialis*.



Fig. 13 – Piccole incrostazioni a *S. alcocki* lungo il primo transetto.



Fig. 14 – Rocce squadrate scarsamente o per nulla concrezionate lungo il secondo transetto lineare.



Fig. 15 – Rocce squadrate scarsamente concrezionate.



Fig. 16 – Particolare di rocce scarsamente concrezionate con evidenti resti di fori prodotti dal bivalve *Litophaga litophaga*.



Fig. 17 – Alcuni massi caratterizzati dalla presenza di molti individui adulti di mitili.

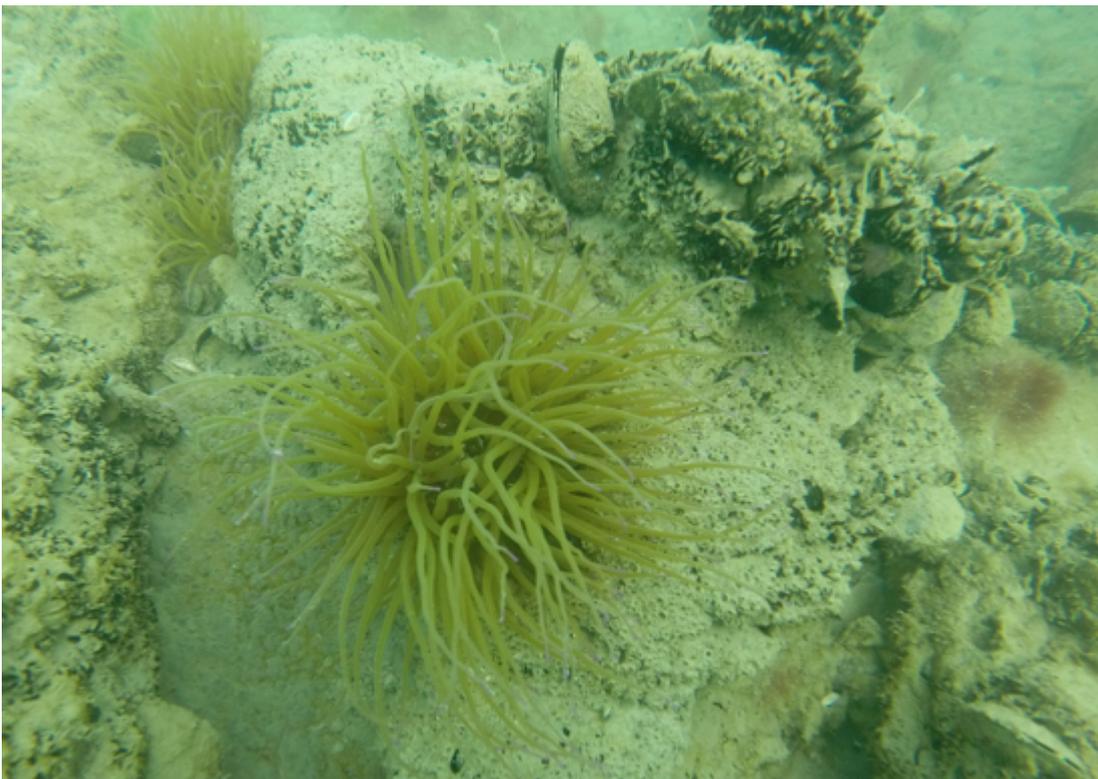


Fig. 18 – Esempio di *Anemonia sulcata* su una piccola incrostazione a *S. alcocki*.



Fig. 19 – Esempio di *Cereus pedunculatus* rinvenuto sui massi del secondo transetto lineare.

Il confronto con i risultati delle indagini pregresse svolte dall'Università degli Studi di Bari ha evidenziato che la biocostruzione a *S. alcocki* - che nella primavera 2001 ricopriva circa il 50% del substrato indagato - appare oggi in forte regressione, ricoprendo poco più del 5% del substrato disponibile. *S. alcocki* mostra una distribuzione a mosaico su alcuni dei substrati duri presenti, non forma biocostruzioni di particolare rilievo ed è sempre frammista ad un'importante presenza di reclute di *Mytilus galloprovincialis*. Di contro, *M. galloprovincialis*, che nel 2001 presentava valori di ricoprimento prossimi al 20% oggi presenta valori intorno al 90%. Il mitilide è presente su quasi tutti i substrati duri indagati con due classi di taglia ampiamente rappresentate: la prima, caratterizzata da pochi individui di grossa taglia, con valve di lunghezza media di circa 8 cm, verosimilmente individui di oltre 2 anni sopravvissuti alla predazione e alle mareggiate invernali; la seconda, caratterizzata da moltissimi individui di taglia compresa tra 1 e 2 centimetri, frutto del reclutamento (spawning) dei primi mesi dell'anno in corso. Gli individui più grandi sono distribuiti per lo più sulle pareti verticali dei grossi massi, mentre gli individui di piccola taglia occupano quasi tutti i substrati sub-orizzontali presenti.

Anche alcuni taxa un tempo abbondanti, come l'attinia *Cereus pedunculatus* (erroneamente identificata nella relazione del 2001 come *Sagartiogetum undatum*) e il polichete *Sabella* sp. appaiono oggi in sostanziale regressione, mentre risulta molto evidente l'aumento del numero di individui dell'attinia *Anemonia sulcata*, presente un po' ovunque sui substrati duri indagati.

Per quanto riguarda i poriferi risulta confermata la presenza di *Cliona celata*, *Oscarella lobularis* e *Chondrosia reniformis*. In particolare quest'ultima risulta tra i poriferi la specie di gran lunga dominante, occupando ampie zone di substrato, soprattutto sulle pareti verticali e gli anfratti tra i grossi massi, mostrando il suo caratteristico habitus "colante". *Ircinia* sp. e *Crambe crambe* presenti con sporadici esemplari, risultano nuovi rinvenimenti rispetto alla lista del 2001.

Rispetto al 2001 inoltre, oggi è possibile osservare la perdita della caratteristica strutturazione spaziale della comunità bentonica, che in passato appariva ben stratificata, e le bioconcrezioni a *Sabellaria* costituivano il supporto per un più livelli generalmente costituiti da poriferi, briozoi ed idrozoi. Tali organismi colonizzavano le valve dei molluschi bivalvi (*Mytilus galloprovincialis*, *Crassostrea virginica*) che a loro volta erano insediati sul basamento costituito dai tubi scheletrici del polichete.

Il confronto con le immagini del 2012 evidenzia una situazione intermedia tra le due sopra descritte, con la biocostruzione a *Sabellaria* che appare sicuramente in regressione rispetto al 2001, sostituita anche in questo caso da un'importante presenza di reclute di *M. galloprovincialis* (Fig. 20); tuttavia, seppur sempre frammista ai giovanili di mitili, nel 2012 la biocostruzione appare più ampiamente diffusa e meglio strutturata rispetto ad oggi, con uno spessore massimo intorno ai 5 cm (Fig. 21). Contrariamente alle osservazioni effettuate nella presente indagine e in accordo con le osservazioni del 2001, nel 2012 era ancora rilevabile la presenza di un ricco popolamento a *Cereus pedunculatus*, mentre, in accordo con i risultati della presente indagine, anche nel 2012 l'attinia *Anemonia sulcata* (Fig. 22) sembra essere tra le specie dominanti.



Fig. 20 – Archivio fotografico AMP Torre del Cerrano, Giugno 2012. Reclutamento a *Mytilus galloprovincialis*.



Fig. 21 - Archivio fotografico AMP Torre del Cerrano, Giugno 2012. Biocostruzione a *S. alcocki* con uno spessore variabile tra i 2 e 4 cm.



Fig. 22 – Archivio fotografico AMP Torre del Cerrano, Giugno 2012. *Anemonia sulcata* tra le specie cospicue.

4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E INDICAZIONI GESTIONALI

Le indagini effettuate nella zona B della AMP Torre del Cerrano nel Maggio 2015 hanno confermato la presenza della specie *Sabellaria alcocki* che risulta però dispersa con una distribuzione a mosaico su alcuni dei substrati duri presenti; la specie non forma biocostruzioni ed è sempre frammista a *Mytilus galloprovincialis* che risulta di gran lunga dominante su quasi tutti i substrati duri presenti, di origine naturale ed antropica.

Rispetto alla condizione descritta dall'Università degli Studi di Bari nel 2001 durante le indagini conoscitive volte all'acquisizione di informazioni sull'ambiente marino costiero dell'allora istituenda AMP Torre del Cerrano, *S. alcocki* risulta oggi in forte e sostanziale regressione.

Questa regressione sembra mostrare carattere progressivo, come risulta dal confronto con le immagini del 2012, quando la biocostruzione, seppure in forte decrescita, appariva più strutturata rispetto ad oggi, con uno spessore fino a 5 cm.

Le ipotesi per spiegare tale importante cambiamento sono probabilmente due:

1) variazioni stagionali della struttura delle concrezioni: è noto dalla letteratura che le scogliere a *Sabellaria* possono alternare fasi di sviluppo e declino, anche più volte in un anno; la situazione attuale pertanto potrebbe essere la fotografia di un momento di regressione, presumibilmente legato a eventi distruttivi di natura abiotica (elevato idrodinamismo durante la precedente stagione invernale) e/o biotica (insuccesso nella competizione con le reclute di mitili; insuccesso riproduttivo del polichete e conseguente scarso apporto larvale). In accordo con tale ipotesi sarebbe possibile ipotizzare una forma di ripristino della scogliera su breve scala temporale, con il ritorno di condizioni ecologiche idonee. Infatti, osservazioni relative al ciclo di *S. alveolata* lungo le coste britanniche (Lamcaster *et al.*, comunicazione personale) indicano come i giovanili di *Mytilus galloprovincialis*, insediandosi sul reef, di fatto soffocano completamente gli adulti di *S. alveolata* formando un letto continuo di mitili. Alla fine del ciclo però il diradamento dei mitili conseguente alla loro crescita permette un graduale e sostanziale ritorno di *S. alveolata* che ricostruisce il reef in breve tempo.

2) Sostituzione delle biocostruzioni a *S. alcocki* con *facies* a *Mytilus galloprovincialis*, secondo un trend che sulla scala temporale considerata (circa 15 anni) sembrerebbe avere portato all'esclusione delle biocostruzioni edificate dal polichete a seguito di processi competitivi. Rispetto all'ipotesi precedente, la *facies* formata del mitilo si riformerebbe stagionalmente in seguito a processi di reclutamento costanti e ripetuti nel tempo e impedirebbe di fatto l'edificazione delle biocostruzioni. La presenza del polichete nell'area, in accordo con questa ipotesi, si ridurrebbe a modeste e

sporadiche incrostazioni. A supporto di questa ipotesi potrebbero essere ascritte anche la dimensione e la distanza degli allevamenti di mitili prossimi all'AMP.

Insieme a *S. alcocki* anche altre specie cospicue hanno mostrato variazioni significative rispetto al recente passato. La riduzione di altre specie un tempo abbondanti come *Sabella* sp. e *Cereus pedunculatus*, e la comparsa di un ricco popolamento ad *Anemonia sulcata*, sembrano confermare cambiamenti della struttura del popolamento rispetto alla comunità “fotografata” nel 2001.

Ad ogni modo quello che appare macroscopico nella situazione attuale è la perdita della caratteristica strutturazione spaziale della comunità bentonica che era stata osservata nel 2001, quando la comunità appariva ben stratificata, e le bioconcrezioni a *Sabellaria* costituivano il supporto per più livelli generalmente costituiti da poriferi, briozoi ed idrozoi. Tali organismi colonizzavano le valve dei molluschi bivalvi (*Mytilus galloprovincialis*, *Crassostrea virginica*) che a loro volta erano insediati sul basamento costituito dai tubi scheletrici del polichete.

Tuttavia l'impossibilità di analizzare in dettaglio la struttura dei popolamenti impediscono di definire **quanto** la sostituzione delle biocostruzioni a *S. alcocki* con letti a *M. galloprovincialis* si sia complessivamente tradotta in modificazioni significative dei principali indici ecologici della comunità (ricchezza specifica, diversità), o, in altre parole, nell'impoverimento dei popolamenti.

In entrambi i casi, qualsiasi ipotesi gestionale per l'immediato futuro non può prescindere da un piano di monitoraggio stagionale, con campionamenti quantitativi di substrato, allo scopo di valutare se la regressione della biocostruzione non costituisca un elemento della normale dinamicità della scogliera nel corso di brevi scale temporali; ove il monitoraggio confermasse la persistenza di *Mytilus galloprovincialis* come specie dominante nell'area di indagine, e fosse messo in evidenza una significativa riduzione della biodiversità bentonica associata ai letti di mitili, si potrebbe procedere attraverso tentativi sperimentali su aree pilota con l'eliminazione dei mitili, soprattutto in concomitanza del periodo di reclutamento larvale del polichete con l'obiettivo di ripristinare la scogliera a *S. alcocki*.

Si ritiene utile comunque sottolineare in questa sede l'urgenza e la necessità di tali azioni di monitoraggio propedeutiche a qualsiasi forma di gestione e protezione della scogliera a *Sabellaria alcocki* nell'AMP di Torre del Cerrano.

5. BIBLIOGRAFIA

AA. VV. 2001 - Indagini biocenotiche sui popolamenti bentonici di substrato duro dei fondali marini antistanti la Torre del Cerrano (TE). Relazione conclusiva di progetto: 51 pp.

AA. VV. 2015 – Caratterizzazione biocenotica e restituzione cartografica per l'individuazione di eventuali habitat e specie di interesse comunitario nelle aree prospicenti le aree protette delle Marche. Relazione tecnica Università Politecnica delle Marche: 53 pp.

Bhaud, M. 1972 - Quelques données sur le déterminisme écologique de la reproduction des annélides polychètes. Mar. Biol. 17: pp. 115-136.

Donadio, C., Schiappa, A., Villani, G., Sensi, L., 1989 – Caratterizzazione geo-biologica della spiaggia sommersa in alcuni tratti della costa abruzzese. In: Il sistema marino costiero della Regione Abruzzo (1989) - ENEA.

George, C.L., Warwick, R.M. 1985 - Annual macrofauna production in a hard-bottom reef community. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 65: 713-735.

Gruet, Y. 1982 - Recherches sur l'écologie des récifs d'Hermelles édicés par l'Annélide Polychète *Sabellaria alveolata* (Linné), Université des Sciences et Techniques, Nantes, France. PhD.

Hendrick, V.J. 2007 - An appraisal of *Sabellaria spinulosa* reefs in relation to their management and conservation. PhD thesis, University of Newcastle.

Holt, T.J., Rees, E.I., Hawkins, S.J., & Reed, R. 1997. Biogenic reefs: An overview of dynamic and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs. Scottish Association of Marine Sciences (UK Marine SACs Project), Oban.

Jackson, A. & Hiscock, K. 2003 - *Sabellaria spinulosa*. Ross worm. Marine Life Information Disponible su: <http://www.marlin.ac.uk/species/Sabspi.htm>

Jones, L.A., Hiscock, K., Connor, D.W. 2000 - Marine habitat reviews. A summary of ecological requirements and sensitivity characteristics for the conservation and management of marine SACs. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough. (UK Marine SACs Project report).

Nicoletti, L., Tomassetti, P., Lattanzi, L., La Valle, P., Gambi, M.C., La Porta, B., Tucci, P., Chimenz Gusso, C. 2000 – Biocostruzioni a *Sabellaria* delle coste del Lazio (Tirreno Centrale). 31° Congresso SIBM, Sharm El Sheikh, 13-30 maggio 2000: 30.

Pearce, B. Taylor, J. & Seiderer, L.J. 2007 - Recoverability of *Sabellaria spinulosa* Following Aggregate Extraction. Aggregate Levy Sustainability Fund MAL0027. Marine Ecological Surveys Limited, 24a Monmouth Place, Bath, BA1 2AY. 87pp.

Vaccarella, R., Pastorelli, A.M, Marano, G. 1994 - “Studio dell’efficienza delle draghe turbosoffianti e loro effetto sulle comunità bentoniche”. Boll. Malacol., 30, 17,28.

Waite, J.H., Jensen, R.A., Morse, D.E. 1992 - Cement precursor proteins of the reef-building Polychaete *Phragmatopoma californica* (Fewkes). Biochemistry 31:5733–5738.

Wilson, D.P., 1974 - *Sabellaria* Colonies at Duckpool, North Cornwall, 1971–1972, With a Note for May 1973. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 54, 393-436.

Wilson, D.P., 1971 - *Sabellaria* colonies At Duckpool, North Cornwall, 1961-1970. Journal of the Marine Biological Association of the UK, 51: 509-580.

Wilson, D.P. 1970 - Larvae of *Sabellaria spinulosa* and their settlement behaviour. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 50:33.

Wilson, D.P. 1968 - Long-term effects of low concentrations of an oil-spill remover (detergent) - studies with larvae of *Sabellaria spinulosa*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 48:177.

Zhao, H., Sun, C. Stewart, R.L., Waite, J.H. 2005 - Cement proteins of the tube-building Polychaete *Phragmatopoma californica*. J. Biol. Chem. 280:42938–42944.