

Le formazioni a Reef della Costa Picena

Luca Bracchetti¹, Martina Capriotti^{1,2}

¹ Università di Camerino - Scuola Bioscienze e Medicina Veterinaria – URDIS
Lungomare A. Scipioni. 63074 San Benedetto del Tronto (AP)

² University of Connecticut - Department of Marine Sciences
1080 Shennecossett Rd, 06340 Groton (CT) USA

Riassunto

La costa Picena, seppur caratterizzata prettamente da banchi di sabbia e da scogliere frangiflutti a protezione della costa, presenta due aree in cui i reef naturali ne aumentano la complessità morfologica subacquea e ne arricchiscono le biocenosi, fornendo zone di nursery, rifugio, ovideposizione e approvvigionamento di cibo per molte specie. Gli scogli di San Nicola a Grottammare (AP) e la franata di Pedaso (AP) sono stati in questo articolo descritti dal punto di vista geomorfologico e biocenotico come aree con una certa rilevanza ecologica, che necessitano di essere maggiormente studiate.

Infatti, i reef biogenici rinvenuti, oltre alla loro importanza in qualità di fondi duri, svolgono un fondamentale ruolo nella dispersione di organismi bentonici lungo la costa occidentale del Mare Adriatico, e possono essere considerate *stepping-stones* di collegamento tra il Conero a Nord e Torre del Cerrano / Costa dei Trabocchi a Sud. *Sabellaria spinulosa* e *Mytilus galloprovincialis*, considerati *ecosystem engineers*, si affiancano alle comunità vegetali ed animali che popolano i massi naturali nelle aree di interesse.

Diverse segnalazioni di specie sia vagili sia sessili sono inoltre elencate.

Parole chiave: Regione Marche, Mare Adriatico, specie di interesse, reef, nuove osservazioni, Piceno, *bioengineers*, reef biogenici.

Abstract

The Piceno coast is basically characterized by sandbanks and artificial coast protection reefs; anyway two spots with natural reefs increase the morphological complexity of the underwater environment and enrich the local biocenosis, providing spots used as nursery, shelter, spawning and food supply for many species.

The reefs of Grottammare (AP) and Pedaso (AP) are geomorphologically and biocenotically described in the present article, as areas of high ecological relevance, that need to be better studied. The biogenic reefs detected are, indeed, not only important for being hard bottoms, but also for their role as dispersal of benthic organisms along the east Adriatic Sea, and can be considered Stepping stones for connecting the Conero promontory on the northern side and the Torre del Cerrano / Costa dei Trabocchi on the southern side. Sabellaria spinulosa and Mytilus galloprovincialis, considered ecosystem engineers, stand alongside the plant and animal communities that populate the natural boulders in the areas of interest.

Several reports of both vagile and sessile species are also listed.

Keywords: Marche Region, Adriatic Sea, species of interest, reef, new observations, Piceno, bioengineers, biogenic reef.

Premessa

Il presente contributo ha lo scopo di raccogliere le frammentarie informazioni bibliografiche, inerenti agli aspetti biologici delle formazioni rocciose sommerse presenti lungo il tratto di costa adriatica del Piceno.

Si coglie poi l'occasione di presentare un breve elenco di specie che gli autori hanno osservato da circa cinque anni a questa parte nelle aree a *reef* naturale di Grottammare e Pedaso durante immersioni occasionali, non strutturate cioè in sistematici monitoraggi.

Questo aspetto rappresenta un fattore molto importante; le segnalazioni qui riportate possono stimolare e sensibilizzare il comparto scientifico ad approfondire le conoscenze di questi ambienti poco conosciuti e quindi scarsamente studiati.

Generalità della costa Picena

Ubicata a sud della Regione Marche, la costa sommersa del Piceno si presenta come una distesa sabbiosa che degrada lentamente verso il largo. Tale caratteristica la fa rientrare per la quasi totalità nella tipologia di Habitat 1110 *Sandbanks*, individuato dalla Direttiva 92/43/CEE Allegato 2.

È in ragione di ciò che recentemente il perimetro del SIC IT534001 – Litorale di Porto d'Ascoli, è stato ampliato verso mare per tutta la lunghezza della Riserva Naturale Regionale Sentina lungo costa, in cui è incluso, e per un terzo di miglio nautico verso mare.

Soluzioni di continuità al fondale sabbioso sono rappresentate nel Piceno dalle barriere frangiflutti e da due formazioni a *Reef* naturale (Habitat 1170), ubicate una a nord del territorio comunale di Grottammare (circa 8,5 ha) e l'altra a sud di quello di Pedaso (circa 7,5 ha) (Fig. 1).

Unitamente all'Habitat 1110, la presenza del 1170 ha permesso il riconoscimento a SIC del tratto di mare ubicato a nord del territorio comunale di Grottammare (SIC IT534022 - Costa del Piceno - San Nicola a Mare).

I *reef* di Grottammare e Pedaso sono estremamente simili; condividono infatti la stessa geologia, morfologia e le stesse caratteristiche biologiche.

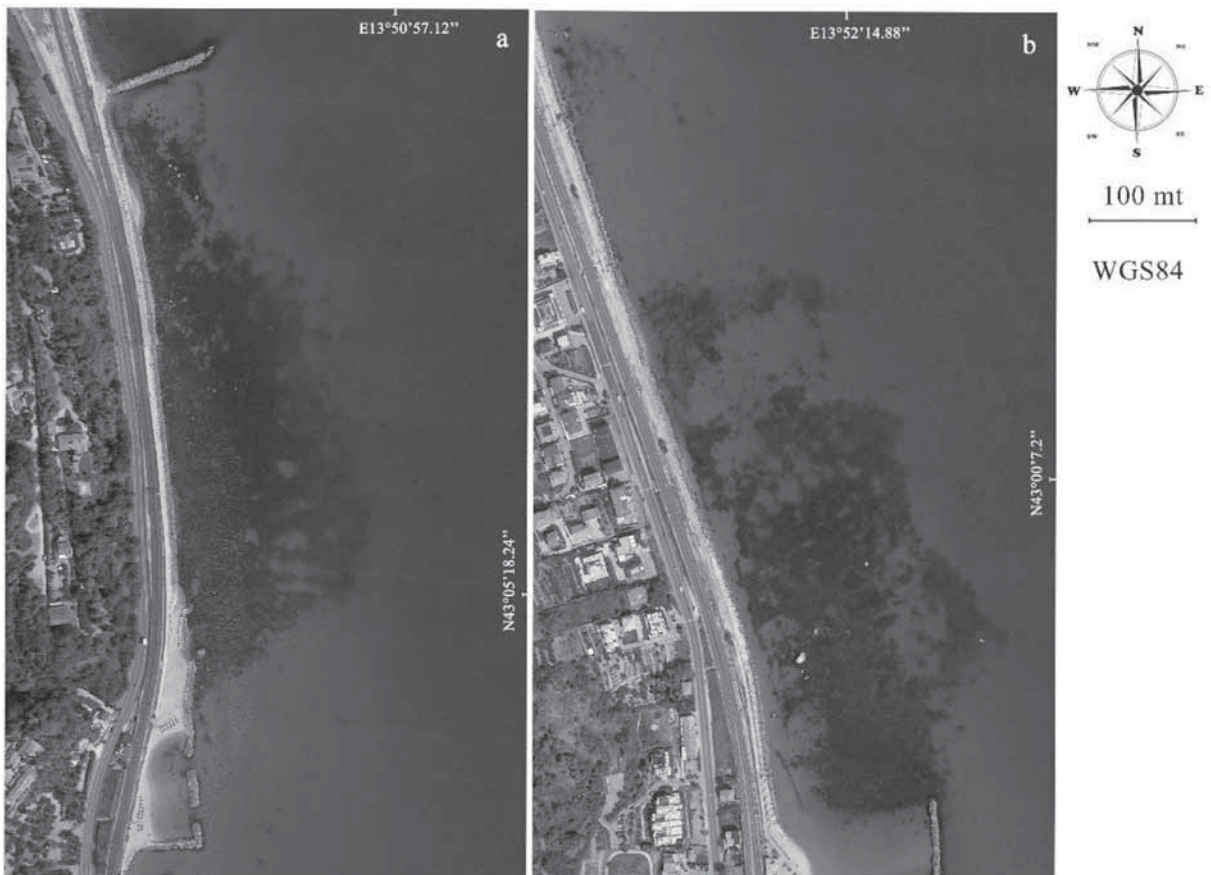


Figura 1. Le formazioni rocciose marine di Pedaso (a) e Grottammare (b); foto Google Earth.

In queste aree, la falesia morta a diretto contatto con il mare ha determinato la presenza di substrati duri naturali, caratterizzati da scogli di varie dimensioni; questi risultano talvolta affioranti, come appunto gli scogli di San Nicola e quelli poco a sud di Pedaso, e rappresentano la testimonianza di frane avvenute in epoca recente (Frogliia *et al.*, 2001).

Tali movimenti franosi sono da ricondurre all'innalzamento delle porzioni costiere avvenuto nel Quaternario (Boccaletti *et al.*, 1983), che ha innescato scivolamenti roto-traslativi profondi e fenomeni erosivi alla base delle falesie di neoformazione; queste, con un moto relativo rispetto alla linea di costa, sono gradualmente arretrate lasciando fronte mare i resti più duri degli strati, qui rappresentati da conglomerati e arenarie cementate. Tra questi prendono spazio substrati misti incoerenti, rappresentati alternativamente da sabbie e ciottoli di diverse dimensioni e la profondità non supera i 5 m.

Per Grottammare si hanno notizie di tali fenomeni franosi a partire dal II secolo a.C.; in ragione del tipo di materiale coinvolto e dell'attuale stato di conservazione degli elementi costituenti il corpo di frana, il fondale roccioso qui osservabile si può far riferire alla coalescenza di recenti eventi di crollo, con particolare riferimento a quelli avvenuti nel 1451 e 1843, riportati da Rivosecchi (1994).

Una curiosità storica sta nel nome di San Nicola, dato agli scogli emersi che oggi osserviamo a Grottammare; il vero scoglio di San Nicola, delle dimensioni di 15 x 10 m ed altezza di ben 8 m s.l.m., fu fatto brillare intorno al 1860, in occasione della costruzione dell'attuale ferrovia. Su questo scoglio, a quell'epoca erano ancora presenti i ruderi di una chiesetta dedicata appunto a San Nicola di Bari, protettore dei naviganti (Mascaretti, 1863).

Per Pedaso invece le notizie sono più frammentarie e viene riportato che gli eventi franosi che hanno generato l'attuale fondale roccioso siano avvenuti, il primo intorno al 1600 ed il secondo nel 1972 (www.comunedipedaso.it).

Da un punto di vista ecologico, tali aree svolgono un fondamentale ruolo nella diffusione di organismi di fondo duro lungo la costa occidentale del Mar Adriatico ed in un'ottica di Rete ecologica, tali formazioni rappresentano quindi delle *stepping-stones*, che collegano *core-areas* che nel medio Adriatico possono essere individuate nel Conero a nord e in Torre del Cerrano / Costa dei Trabocchi a sud.

Caratteristiche biologiche dei Reef del Piceno

La descrizione delle comunità di fondo duro qui riportata fa riferimento alle informazioni riportate in Cerrano *et al.* (2014 a, b) e nella Relazione "Caratterizzazione biocenotica dell'area "Scoglio di S. Nicola", Grottammare (AP)" eseguita nel 2014 per il Comune dal DiSVA dell'Università Politecnica delle Marche.

I reef biogenici costituiti da *Sabellaria* presenti nelle aree di nostro interesse vengono fatti riferire a *Sabellaria alcocki* in Cerrano *et al.* (2014a), a *Sabellaria spinulosa* in Frogliia (2001) e Cerrano *et al.* (2014b) ed infine a *S. cfr. alcocki* nella relazione sopra citata. Lezzi (2015) ipotizza che le erronee segnalazioni di *S. alcocki* nel Mediterraneo facciano riferimento a differenti stadi di sviluppo di *S. spinulosa*; Gravina (2018) fa unico riferimento a *S. spinulosa* per l'intero Mediterraneo. Per tale ragione in questo contributo si utilizza *S. spinulosa* per descrivere il polichete responsabile delle massive biocostruzioni qui presenti; in quest'ottica il presente contributo potrebbe rappresentare uno stimolo per chiarire questo aspetto.

Tali reef biogenici, assieme ai mussel bed formati da *Mytilus galloprovincialis*, rappresentano le componenti biocenotiche più rilevanti dei due siti. L'importanza di questi organismi sta nel fatto che sono appunto in grado di aumentare la complessità tridimensionale del substrato, che così potrà ospitare un maggior numero di organismi creando le condizioni ottimali per agevolarne il loro stesso insediamento; a tal proposito sono infatti definiti *ecosystem engineers* (Fig. 2).

Essendo animali sospensivori, mitili e sabellaridi svolgono un'importante funzione di biorimediazione delle acque, rimuovendo dall'acqua particelle di materia organica e microrganismi. Inoltre, queste formazioni biogeniche, fondendosi tra loro, originano numerosi anfratti che fungono da rifugio per numerose specie vagili come osteitti (*Serranus scriba*, *Symphodus tinca*, blennidi), crostacei ed echinodermi.

Le scogliere sono riccamente popolate da flora e fauna che si distribuiscono lungo un gradiente di profondità a seconda della penetrazione della luce e dell'idrodinamismo. Nella fascia superiore, fino a circa 3 m, le rocce sono maggiormente popolate da alghe, quali *Gracilaria bursa-pastoris*, *Ulva rigida*, *Ulva lactuca*, *Chondria dasyphylla* e *Padina pavonica* (Fig. 3). In questa fascia, ma estendendosi anche più in profondità, sono presenti ricchi popolamenti a *M. galloprovincialis* che dominano l'ambiente bentonico insieme a *S. spinulosa* e



Figura 2. Popolamento di *Sabellaria spinulosa* (Grottammare) che si solleva di circa 15 cm dalla superficie della roccia su cui si è insediata, aumentandone la complessità tridimensionale.

localmente ad *Anemonia viridis*. Ove le condizioni di pendenza lo permettono, si insediano su roccia numerose specie di animali filtratori quali ad esempio *Cliona adriatica*, *Cereus pedunculatus*, *Microcosmus* sp. ed *Aplisia aerophoba*.



Figura 3. Popolamento di alghe fotofile (Grottammare).

Nuove osservazioni e conferme

A conferma dell'importanza di questi ambienti rocciosi, stanno le osservazioni fatte dagli autori, dei seguenti organismi di interesse conservazionistico, per i quali si riportano anche le relative misure di conservazione; il periodo di osservazione va dal 2015 al 2019.

Scyllarus arctus (Linnaeus, 1758)

Osservata nel 2017 a Grottammare (43°00'03.78N - 13°52'18.91N), la specie è stata segnalata da Frogliani (2002) come "...alcuni esemplari spiaggiati a sud della foce del fiume Tesino". Nonostante le conoscenze sull'ecologia di questa specie siano ancora limitate (Faria *et al.*, 2014), *S. arctus* è comune sia su fondali rocciosi sia fangosi, ed è possibile osservarla anche già dalle acque superficiali (4-50mt) (Holtuis, 1991). La specie è inserita nell'allegato III della Convenzione di Berna, nell'allegato III del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona e nella Lista Rossa IUCN (LC).

Pholas dactylus Linnaeus, 1758

Osservata più volte a Grottammare durante il periodo sopra riportato (42°59'59.87N - 13°52'14.04N); qui la specie è stata rinvenuta solo in ciottoli di modeste dimensioni di natura arenacea. *Pholas dactylus* è presente anche lungo la costa del promontorio del Conero e di Gabicce Mare (Cerrano *et al.*, a, b) e predilige rocce tenere che perfora per azione meccanica, a differenza dell'altro bivalve perforatore *Lithophaga lithophaga*, che si rinviene invece su substrati più duri che perfora per azione chimica. La specie è rigorosamente protetta dal D.M 16 ottobre 1998, che ne vieta la pesca; è inclusa inoltre nell'allegato II della Convenzione di Berna e nell'allegato II del Protocollo relativo alle Aree Specialmente Protette e della Biodiversità del Mediterraneo (Convenzione di Barcellona).

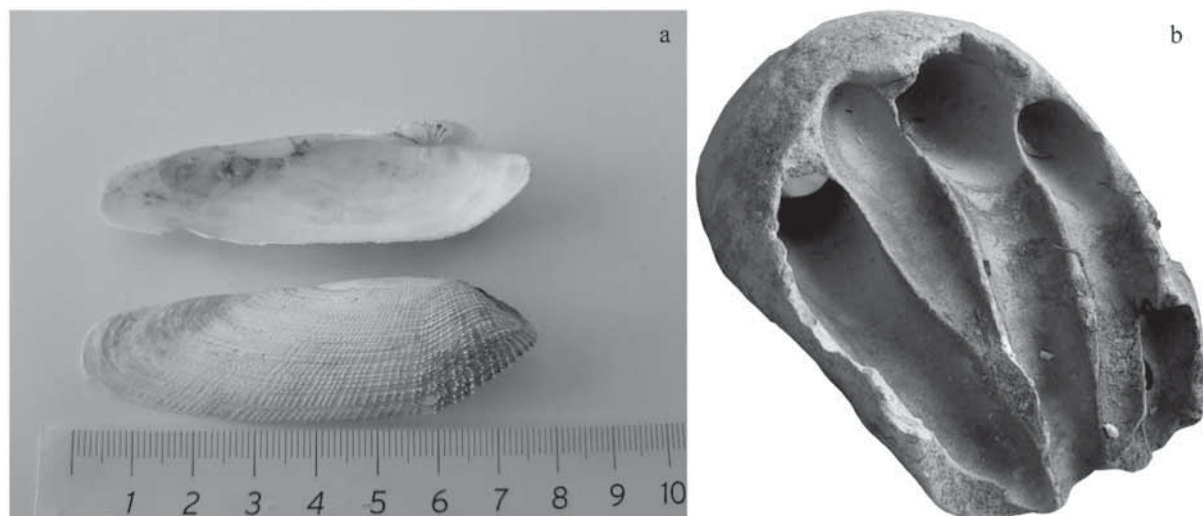


Figura 4. Valve di *Pholas dactylus* (a) e frammento di roccia (b) con evidenti segni di erosione ad opera del bivalve litodomo, rinvenuti nel reef di Grottammare.

Sciaena umbra Linnaeus 1758

Osservata costantemente a Grottammare e Pedaso, è una specie tipica dei substrati rocciosi prediligendo prede (principalmente decapodi, anfipodi e policheti) caratteristiche dei reef (Fabi *et al.* 2006; Froglià e Gramitto, 1998) e ritrovando qui abbondanti anfratti in cui trascorre molto del suo tempo. La specie è inserita nell'allegato III del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona, nell'allegato III della Convenzione di Berna e nella Lista Rossa IUCN (VU).

Umbrina cirrosa Linnaeus, 1758

Osservata in un solo esemplare nel 2019 a Grottammare (43°00'02.17N - 13°52'21.70N), *U. cirrosa*, è abituale di aree costiere sabbiose ed un vorace predatore di macroinvertebrati bentonici (Froglià e Gramitto, 1998), motivo per cui trova nella costa picena un interessante sito di approvvigionamento alimentare. La specie è inserita nell'allegato III del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona, nell'allegato III della Convenzione di Berna e nella Lista Rossa IUCN (DD).

Seriola dumerili (Risso, 1810)

S. dumerili si sposta in acque superficiali più calde, al di sopra del termocline, anche caratterizzate da reef rocciosi, durante il periodo riproduttivo (Andaloro e Pipitone, 1997; Lazzari e Barbera, 1989), che generalmente corrisponde alla stagione estiva (Marino *et al.*, 1995).

È stata osservata nel 2019 a Grottammare in branco di circa 20 individui giovani (dai 30 ai 40 cm) per tutto il mese di ottobre.

Questa specie è inserita nella Lista Rossa IUCN (LC).

Alosa fallax (Lacépède, 1803)

Osservato un solo individuo nel 2017 a Grottammare (42°59'57.23N - 13°52'18.85N).

A. fallax è una specie anadroma, che all'inizio della fase riproduttiva migra di pochi chilometri lungo i fiumi, alla ricerca di anfratti ideali per la riproduzione e deposizione delle uova. Mentre i giovanili, alla discesa dai fiumi, si insediano in acque estuariali, gli adulti possono spostarsi verso il mare (Arahamian et al, 2003). La specie è inserita negli allegati 2 e 5 della Direttiva Habitat, nell'allegato III della Convenzione di Berna, nell'allegato III del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona e nella Lista Rossa IUCN (VU).

Hippocampus spp.

Esemplari di questo genere stanziale di acque costiere, la cui presenza è spesso associata a praterie di fanerogame marine (Curtis e Vincent, 2005), sono stati osservati raramente a Grottammare.

Le due specie di questo genere presenti nei mari italiani sono inserite nell'allegato II del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona, nell'allegato II della Convenzione di Berna nell'allegato III della CITES e nella lista rossa IUCN (NT).

Paracentrotus lividus (Lamarck, 1816)

P. lividus è una specie tipica dell'infralitorale, che predilige scogli su cui pascolare. È infatti stata osservata costantemente, seppur con un numero di individui ridotto, sia a Grottammare sia a Pedaso. Si conferma quindi la presenza già rilevata da Cerrano et al. (2014b). La specie è inserita nell'allegato III del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona e nell'allegato III della Convenzione di Berna.

Valutazioni conclusive

Per le caratteristiche di cui sopra, si evidenzia l'importanza biogeografica di tali formazioni rocciose sommerse che svolgono importantissime funzioni ecologiche per molti organismi che le sfruttano saltuariamente (nursery, rifugio, ovideposizione e approvvigionamento cibo) o per condurvi tutto il proprio ciclo di vita. Fungono inoltre da aree puntiformi utili alla diffusione di specie caratteristiche dei fondi duri lungo la costa adriatica.

Ad ulteriore conferma dell'importanza di queste aree, vanno ricordati anche i ritrovamenti di *Pinna nobilis* nel 2011 (Cerrano et al., 2014 b) poco a nord del reef di Pedaso e di *Chelonia mydas* (Capriotti et al., 2018) nelle immediate vicinanze del reef di Grottammare.

Nonostante sia una delle due specie di tartarughe marine che si riproducono in Mar Mediterraneo, la presenza di *C. mydas* è abbastanza rara nel bacino adriatico. Un totale di 5 esemplari spiaggiati è stato rinvenuto lungo le coste italiane dell'Adriatico centro-settentrionale dal 2009 al 2016. Inquinamento, cattura by-catch, nautica da diporto, cambiamenti climatici, sono solo alcuni dei fattori che minacciano la sopravvivenza di questa specie ed il raggiungimento dell'età adulta (Stubbs et al., 2020; Capriotti et al., 2018). Acidificazione delle acque, degradazione costiera e distruzione degli habitat, sono altri parametri da considerare, soprattutto quando si parla della sopravvivenza di *Pinna nobilis*, che essendo un bivalve endemico del Mediterraneo e rinvenibile già a 0.5mt di profondità, ne risente con particolare enfasi (Deudero et al., 2015).

Comunque, più in generale, le minacce che gravano sui reef oggetto della presente pubblicazione, si riferiscono a: pesca abusiva (Fig. 5), presenza di rifiuti (attrezzi da pesca e manufatti in plastica), contaminazione chimica (Cocci et. al, 2013, 2015, 2017a, b, c, 2018, 2020), inquinamento da microplastiche (Capriotti et al., 2020; Andrady, 2011) e specie aliene.

In merito a quest'ultimo aspetto, va ricordata la presenza in entrambi i siti di *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846), specie originaria del Mar del Giappone, introdotta nel bacino mediterraneo probabilmente attraverso i transiti marittimi del canale di Suez. Questa è attiva predatrice di bivalvi come *M. galloprovincialis* e *Ostrea spp* (Mizzan, 1999) e per tale ragione andrebbe monitorata attentamente.

Infine, sebbene non definibile specie esotica, è interessante segnalare come negli ultimi anni siano fortemente aumentati gli avvistamenti di pesce serra (*Potamotus saltatrix*), che in queste aree sono stati spesso osservati di dimensioni ragguardevoli e riuniti in nutriti branchi; parallelamente, segnaliamo l'osservazione per Grottammare di alcuni giovani individui di barracuda (*Sphyræna spp.*) negli anni 2018 e 2019. Queste due specie occupano la stessa nicchia ecologica della spigola (*Dicentrarchus labrax*), predatore tipico di queste zone, minacciandone così la presenza nel lungo periodo; per tale ragione necessitano di un attento monitoraggio.

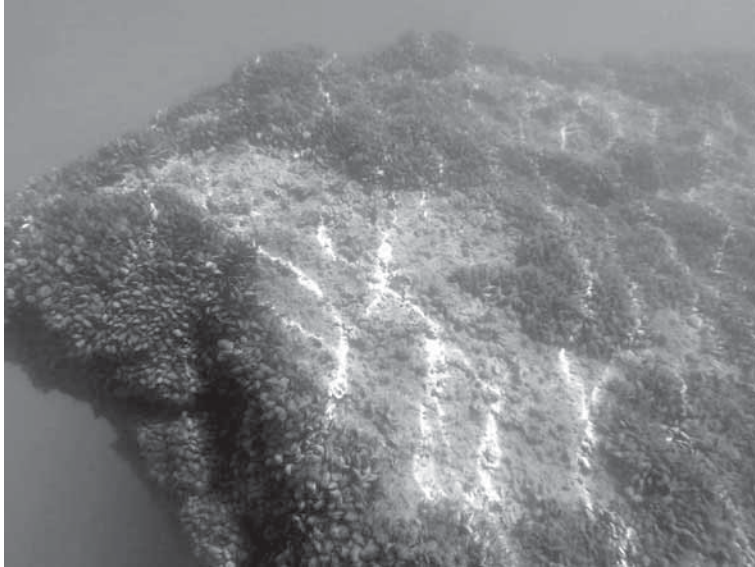


Figura 5. Popolamento di *M. galloprovincialis* su masso con sommità a circa -1 m di profondità; evidenti sono i segni della raccolta abusiva di mitili (Grottammare).

Bibliografia

- Andaloro F., & Pipitone C., 1997. *Food and feeding habits of the amberjack, Seriola dumerili in the Central Mediterranean Sea during the spawning season*. Cahiers de biologie marine, 38(2), 91-96.
- Andrady A.L., 2011. *Microplastics in the marine environment*. Marine Pollution Bulletin, 62 (8): 1596-1605.
- Aprahamian M. W., Bagliniere J. L., Sabatie M. R., Alexandrino P. A. U. L. O., Thiel R. A. L. F., & Aprahamian C. D., 2003. *Biology, status, and conservation of the anadromous Atlantic twaite shad Alosa fallax fallax*. In American Fisheries Society Symposium, 35: 103-124.
- Boccaletti M., Calamita F., Centamore E., Deiana G. e Draï F., 1983. *The Umbria-Marche Appendine: an example of thrust and wrenching tectonics in a model of ensialic Neogenic-Quaternary deformation*. Boll. Soc. Geol. It., 102.
- Capriotti M., Cocci P, Bracchetti L. & Palermo F. A., 2018. *Chelonia mydas (Green Sea Turtle). Habitat and pollution impact*. Herpetological Review, 49 (2): 315-316.
- Capriotti, M., Cocci, P., Bracchetti, L., Cottone, E., Scandiffio, R., Caprioli, G., Sagratini G., Mosconi G., Bovolin P. & Palermo, F. A. 2020. *Microplastics and their associated organic pollutants from the coastal waters of the central Adriatic Sea (Italy): Investigation of adipogenic effects in vitro*. Chemosphere, 263, 128090.
- Cerrano C., Pica D., Di Camillo C., Bastari A., Torsani F., 2014a. *Caratterizzazione biocenotica e restituzione cartografica per l'individuazione di habitat e specie di interesse comunitario nelle aree prospicienti le aree protette delle Marche*. Regione Marche.
- Cerrano C., Pica D., Di Camillo C., Bastari A., Torsani F., 2014b - *Caratterizzazione biocenotica e restituzione cartografica per l'individuazione di habitat e specie di interesse comunitario lungo la costa marchigiana*. Regione Marche.
- Cocci P, Bracchetti L, Angelini V, Bucchia M, Pari S, Mosconi G, Palermo F.A., 2013. *Development and pre-validation of a testosterone enzyme immunoassay (EIA) for predicting the sex ratio of immature loggerhead sea turtles (Caretta caretta) recovered along the western coast of the central Adriatic Sea*. Marine Biology, 161 (1): 165-171.
- Cocci P, Capriotti M, Bracchetti L, Mosconi G, Palermo FA., 2015. *In vitro biomonitoring of environmental estrogens in coastal surface waters of three italian marine protected areas*. 18th Pollutant Responses in Marine Organisms. Trondheim, Norway, May pp. 23-27.
- Cocci P, Capriotti M, Mosconi G, & Palermo, F. A., 2017a. *Effects of endocrine disrupting chemicals on estrogen receptor alpha and heat shock protein 60 gene expression in primary cultures of loggerhead sea turtle (Caretta caretta) erythrocytes*. Environmental research, 158: 616-624.

- Cocci P., Mosconi G., Bracchetti L., Frapiccini E., Marini M., Caprioli G., Sagratini G., Palermo F.A. 2017b. *Correlation of gene biomarker expression and global DNA methylation with plasma concentrations of polychlorinated biphenyls (PCBs) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in loggerhead sea turtles (Caretta caretta) from the Adriatic Sea*. 78th Congress of the Unione Zoologica Italiana. Torino, 18-23 September 2017.
- Cocci P., Capriotti M., Mosconi G., Palermo F. A. 2017c. *Transcriptional variations in biomarkers of Mytilus galloprovincialis sampled from central Adriatic coastal waters (Marche region, Italy)*. *Biomarkers*, 22(6): 537-547.
- Cocci P., Mosconi G., Bracchetti L., Nalocca J.M., Frapiccini E., Marini M., Caprioli G., Sagratini G., Palermo F.A., 2018 - *Investigating the potential impact of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and polychlorinated biphenyls (PCBs) on gene biomarker expression and global DNA methylation in loggerhead sea turtles (Caretta caretta) from the Adriatic Sea*. *Science of the Total Environment*, 619-620: 49-57.
- Cocci P., Mosconi G., & Palermo F. A., 2020. *Sunscreen active ingredients in loggerhead turtles (Caretta caretta) and their relation to molecular markers of inflammation, oxidative stress and hormonal activity in wild populations*. *Marine Pollution Bulletin*, 153: 111012.
- Convenzione relativa alla Conservazione Della Vita Selvatica e Dell'ambiente Naturale in Europa. - Berna, 1979.
- Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora (Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche - Direttiva Habitat).
- Curtis J. M., & Vincent A. C., 2005. *Distribution of sympatric seahorse species along a gradient of habitat complexity in a seagrass-dominated community*. *Marine Ecology Progress Series*, 291, 81-91.
- Deudero S., Vázquez-Luis M., & Álvarez E., 2015. *Human stressors are driving coastal benthic long-lived sessile fan mussel Pinna nobilis population structure more than environmental stressors*. *PloS one*, 10(7), e0134530.
- Fabi G., Manoukian S., Spagnolo A., 2006. *Feeding behavior of three common fishes at an artificial reef in the northern Adriatic Sea*. *Bulletin of Marine Science* 78(1): 39–56.
- Frogliia C., Marabini F, Marini M, Solustri C., 2001. *Studio biologico ambientale dell'area proposta per l'istituzione della riserva marina "Parco marino del Piceno" – I fase conoscitiva*. CNR Istituto di ricerche sulla pesca marittima. Ancona.
- Faria J., Pérez-Losada M., Cabezas P, Alexandrino P. & Froufe E., 2014. *Multiplexing of novel microsatellite loci for the vulnerable slipper lobster Scyllarus arctus (Linnaeus, 1758)*. *Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological Genetics and Physiology*, 321(2), 119-123.
- Frogliia C., 2002. *Studio biologico ambientale dell'area proposta per l'istituzione della riserva marina "Parco marino del Piceno" – II fase implementativa*. CNR Istituto di ricerche sulla pesca marittima. Ancona.
- Frogliia C. & Gramitto M.E., 1998. *Osservazioni sull'alimentazione di Sciaenidae ed Umbrina cirrosa (Pisces, Sciaenidae) in prossimità di barriere artificiali in Adriatico*. *Biol. Mar. Medit.* 5(1): 100–108.
- Gravina M.F, Cardone F, Bonifazi A, Bertrandino M.S., Chimienti G., Longo C., Nonnis Marzano C, Moretti M., Lisco S., Moretti V., Corriero G., Giangrande A., 2018. *Sabellaria spinulosa (Polychaeta, Annelida) reefs in the Mediterranean Sea: Habitat mapping, dynamics and associated fauna for conservation management*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 200: 248-257.
- Holthuis L. B., 1991. *Marine lobsters of the world*. *FAO fisheries synopsis*, 13(125), I.
- Lezzi M., Cardone F, Mikac B., Giangrande A., 2015. *Variation and ontogenetic changes of opercular paleae in a population of Sabellaria spinulosa (Polychaeta: Sabellaridae) from the South Adriatic Sea, with remarks on larval development*. *Scientia Marina*, 79 (1): 137-150.
- Marino G., Mandich A., Massari A., Andaloro F, Porrello S., Finoia M. G., & Cerasco, F., 1995. *Aspects of reproductive biology of the Mediterranean amberjack (Seriola dumerilii Risso) during the spawning period*. *Journal of Applied Ichthyology*, 11(1-2), 9-24.
- Mascaretti G. B., 1863. *"Memoria sul sasso di S.Nicola al mare"*. Ed. Jaffei. Ripatransone.
- Mizzan L., 1999. *Le specie alloctone del macrozoobenthos della laguna di Venezia: il punto della situazione*. *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, 49: 145-177.

Rivosecchi V., 1994. *Grottammare. Percorsi della memoria*. Amministrazione comunale di Grottammare. Grottammare.

Stubbs J. L., Marn N., Vanderklift M. A., Fossette S., & Mitchell N. J., 2020. *Simulated growth and reproduction of green turtles (Chelonia mydas) under climate change and marine heatwave scenarios*. *Ecological Modelling*, 431, 109185.

<http://www.comunedipedaso.it/storia/>

Ricevuto il 03/07/2020; accettato 02/10/2020