

F. BITETTO¹, F. TIRALONGO^{2,3,4}, S. IGNOTO^{2,3}, B.M. LOMBARDO², M. RAVISATO¹,
C. PIERRI^{1,5}

¹Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente, Università di Bari, Bari, Via E. Orabona, 70125
Bari, Italia

²DSBGA, Università di Catania, Catania, Italia

³Ente Fauna Marina Mediterranea, Organizzazione Scientifica per la Ricerca e la Conservazione della
Biodiversità Marina, Avola, Italia

⁴CNR, IRBIM, Ancona, Italia

⁵C.I.R.S.A., Università di Bari, Italia
francesco.tiralongo@unict.it

BIODIVERSITÀ DELL'ITTIOFAUNA CRIPTICA ASSOCIATA AGLI IMPIANTI DI MITILICOLTURA: UN CASO STUDIO DEL MAR MEDITERRANEO

BIODIVERSITY OF CRYPTIC FISH ASSOCIATED WITH MUSSEL FARMING: A CASE STUDY FROM THE MEDITERRANEAN SEA

Abstract - *In the Mediterranean Sea, and in general worldwide, cryptobenthic fish are generally less-studied than other ichthyofauna components. Despite this, thanks to their particular biology and ecology, cryptobenthic fishes cover a fundamental role for the ecosystem functioning. For their part, mussel farming plants represent an important substrate in environments usually characterized by inconsistent bottoms and largely contribute to the presence of marine alien species. We conducted a survey in one of the Italian areas most devoted to shellfish farming, the seas of Taranto (Ionian Sea), investigating abundance and species distribution along rows of mussels. Eight species have been recorded and Blenniidae was the dominant group in terms of both abundance and diversity, with a species, *Salaria pavo* (Risso, 1810) as the most common and abundant. The presence of mussels and associated organisms offered essential shelter and food resources for *S. pavo*, emphasizing the significance of specific environments for their survival and reproduction.*

Key-words: *cryptobenthic fish, mussel farming, Blenniidae, Taranto seas, *Salaria pavo**

Introduzione – L'ittiofauna criptobentonica è una delle componenti delle comunità marine meno studiata nel Mar Mediterraneo e in generale in tutti gli oceani. Ciò è dovuto alle dimensioni corporee spesso ridotte, ad un comportamento criptico e colorazioni mimetiche che rendono questi animali difficili da individuare rispetto ad altre specie di pesci (Miller, 1979; Willis e Anderson, 2003). Lo studio di questo gruppo richiede specifiche tecniche di campionamento adatte ad ambienti spesso di dimensioni ridotte e fortemente dinamici. La generale mancanza di interesse commerciale e la piccola taglia, fanno sì, infatti, che queste specie vengono difficilmente catturate con gli attrezzi da pesca tradizionali. Tuttavia, i pesci criptobentonici svolgono un ruolo fondamentale nel funzionamento degli ecosistemi marini costieri. Grazie alle loro particolari caratteristiche biologiche ed ecologiche queste specie hanno un impatto significativo sul ciclo dell'energia trofica poiché si nutrono di piccoli invertebrati e alghe, spesso inaccessibili ai predatori e consumatori di dimensioni maggiori (Depczynski e Bellwood, 2003). Inoltre, rappresentano un'importante fonte di biomassa per altri consumatori producendo un gran numero di uova e larve. Le loro larve sono infatti una componente tipica dello zooplancton costiero. Pertanto, conoscere l'abbondanza e la distribuzione dei pesci criptobentonici è un passo importante per comprendere le dinamiche degli ecosistemi costieri. La presenza di specie ittiche criptobentoniche è legata ad ambienti ricchi di anfratti di varia natura in cui trovano rifugio e tane per la deposizione delle uova e per proteggersi dai predatori. Alcune specie depongono le uova all'interno dei gusci vuoti dei bivalvi che offrono un ambiente sicuro per lo sviluppo delle uova (Karpova *et al.*, 2015). Gli impianti di molluschicoltura possono quindi rappresentare un importante substrato per i pesci criptobentonici, soprattutto in ambienti di solito caratterizzati da fondali inconsistenti. Abbiamo condotto un'indagine in una delle zone

italiane più vocate alla mitilicoltura, i "mari" di Taranto (Mar Ionio), indagando l'abbondanza e la distribuzione delle specie in associazione all'allevamento del mollusco bivalve *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819.

Materiali e metodi – L'area di studio è situata lungo la costa ionica pugliese, più precisamente sulla costa sud-ovest del Mar Grande di Taranto, dove si trova un impianto di allevamento di pesci, "Maricoltura del Mar Grande". Nella stessa zona è presente anche una estensiva attività di allevamento di mitili. La prima parte del lavoro è stata incentrata sullo sviluppo di un innovativo protocollo di indagine: abbiamo testato differenti tipi di reti, con diverse maglie e diametri, che potessero essere adatti per la raccolta dei campioni. Dopo diversi tentativi, abbiamo utilizzato una rete in PVC con una maglia di 0,5 mm inserita su un secchio trasparente, con il fondo precedentemente rimosso. Un operatore subacqueo ha avvolto l'intero filare nella rete partendo dalla parte più profonda e quindi terminale. Per garantire l'omogeneità dei dati, il campionamento subacqueo è stato eseguito sempre dallo stesso operatore e con la stessa tecnica in tutte le date di campionamento. Ogni filare è stato suddiviso in sezioni di circa 1 metro mediante legature in immersione. Estratto e issato a bordo di un'imbarcazione, è stato ispezionato per raccogliere tutta la fauna ittica associata e successivamente rimesso in mare. Il lavoro sperimentale è durato da maggio 2022 a novembre 2022, con cadenza mensile. Per ogni periodo di campionamento, sono stati selezionati in maniera random 5 filari non soggetti alle pratiche di allevamento. È stata effettuata dapprima in campo una raccolta fotografica per l'identificazione tassonomica, successivamente confermata in laboratorio su alcuni esemplari. I dati raccolti sono stati utilizzati per creare una matrice che riportava il periodo di campionamento, le specie, il numero di individui per ogni specie e la distribuzione in relazione alle profondità. I dati sono stati in seguito analizzati utilizzando il software PRIMER (Plymouth, UK), l'analisi della varianza (ANOVA) e il Tukey's test.

Risultati – Su un totale di 6 campionamenti effettuati, sono stati registrati 246 individui appartenenti a 6 specie di Blenniidae e 2 specie di Tripterygiidae. Per quanto riguarda la distribuzione temporale delle specie è stato osservato un numero di individui più basso nei mesi di maggio, giugno e luglio, mentre un maggior numero di individui nel periodo autunnale (settembre e novembre) (Fig. 1).

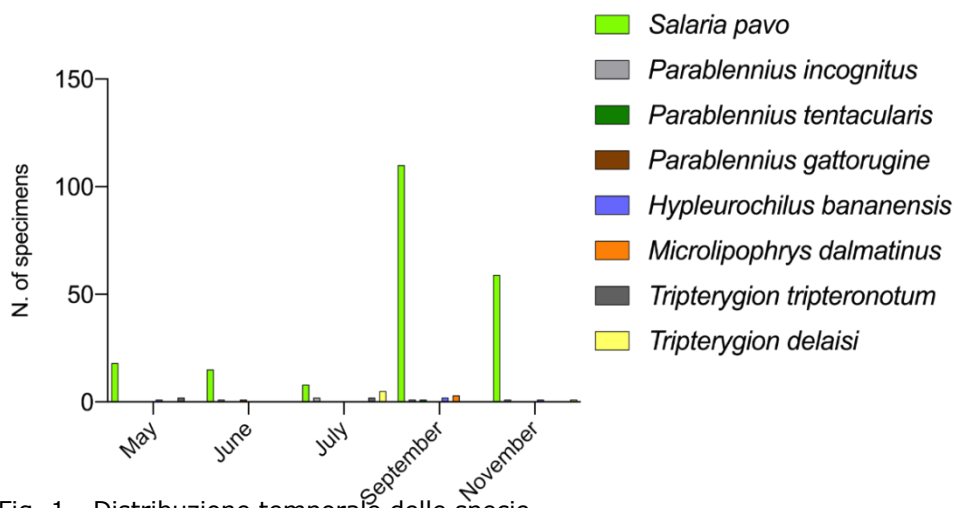


Fig. 1 - Distribuzione temporale delle specie.
Temporal distribution of species.

In particolare, nel mese di settembre sono state raggiunte le massime densità di specie, registrando contemporaneamente 5 delle 8 specie identificate. Per quanto riguarda la distribuzione temporale delle singole specie, invece, risulta particolarmente significativo il blennide *Salaria pavo* (Risso, 1810): questa specie, infatti, ha la più ampia distribuzione temporale con picchi raggiunti nel mese di settembre (Fig. 2).

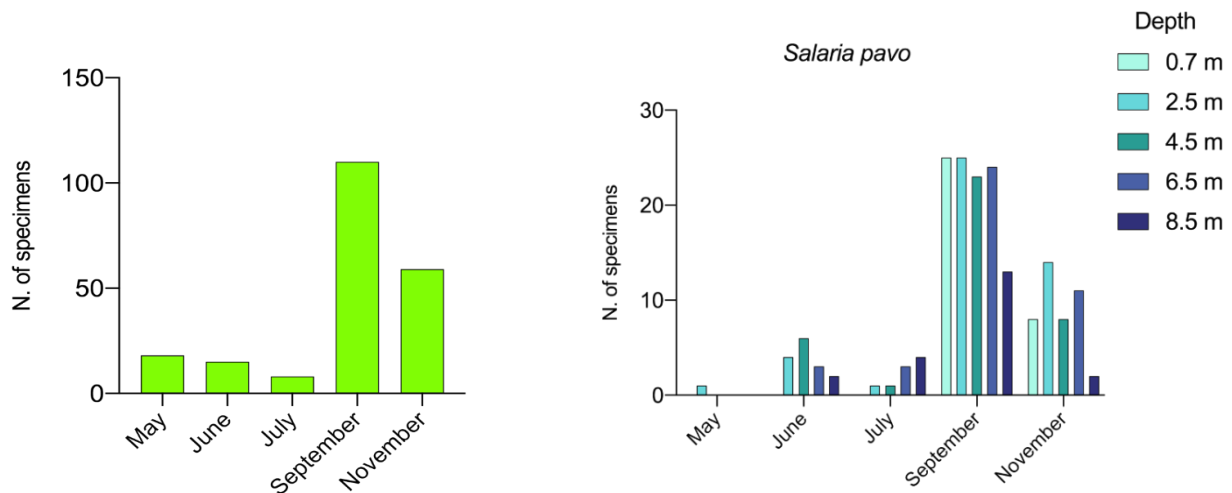


Fig. 2 - Distribuzione batimetrica di *S. pavo*.
Bathymetric distribution of *S. pavo*.

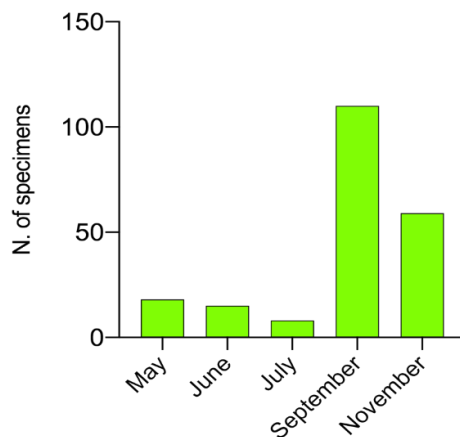


Fig. 3 - Distribuzione temporale di *S. pavo*.
Temporal distribution of *S. pavo*.

Tra le specie censite, un caso particolare è quello di *Hypleurochilus bananensis* (Poll, 1959), l'unica specie, appartenente a questo genere, presente in Mediterraneo e considerata rara (Tiralongo *et al.*, 2016a). Per quanto riguarda la distribuzione batimetrica delle specie, dato il numero esiguo di esemplari registrati, non è stato possibile effettuare l'analisi statistica per tutte, ad eccezione di *S. pavo*. Per questa specie è stata osservata una maggiore densità nei campionamenti di settembre e novembre, ma risulta evidente l'assenza di una preferenza batimetrica in relazione ai filari ($p\text{-value}=0,1634$) (Figs. 2 e 3). L'analisi statistica ha dimostrato che la distribuzione temporale delle specie ha subito una variazione significativa nei mesi autunnali dovuta soprattutto alla specie dominante *S. pavo*, che ha influenzato l'abbondanza complessiva. Inoltre, poiché non è stata riscontrata nessuna preferenza di *S. pavo* per una particolare profondità, la presenza di questa specie si può considerare strettamente legata alla comunità di invertebrati associata ai filari. Tutte le specie registrate sono autoctone e non è stata registrata alcuna specie aliena ittica.

Conclusioni – Gli impianti di mitilicoltura del Mar Grande di Taranto costituiscono un ambiente favorevole per una diversificata ittiofauna criptica. Sebbene i mari di Taranto ospitino un gran numero di specie non indigene, le otto specie registrate in questo studio sono tutte indigene. Caratteristica è stata la presenza di *H. bananensis*: questa specie, infatti, sebbene sia considerata rara in Mediterraneo (Tiralongo *et al.*, 2016a), è risultata piuttosto comune nell'indagine condotta sugli impianti di mitilicoltura tarantini, molto probabilmente in relazione alle sue preferenze di habitat. Per quanto riguarda *S. pavo*, questa è risultata essere la più abbondante e comune, mostrando adattamenti atipici rispetto a quelli conosciuti. Al contrario delle altre specie campionate che sono definite da una distribuzione casuale, la presenza di *S. pavo* è, invece, costante. Inoltre, la considerevole abbondanza della specie a tutte le fasce batimetriche ritrovata a settembre è probabilmente legata al fatto che questa bavosa può deporre in

questo periodo le uova su substrati duri adatti, tra cui rientrano le conchiglie vuote dei mitili. Infatti, sebbene il periodo riproduttivo di *S. pavo* sia conosciuto da maggio ad agosto (Zander, 1986), nell'impianto di Taranto è confermato un ampliamento del periodo di deposizione che si spinge fino a settembre, molto probabilmente in relazione alle caratteristiche ecologiche e climatiche del bacino in cui la circolazione è ridotta e potrebbe risentire maggiormente dell'aumento medio delle temperature estive il cui effetto si protrae con temperature medie di circa 25 °C. È inoltre interessante notare che questa specie è stata osservata fino a 9 metri di profondità negli impianti di mitilicoltura, mentre solitamente è noto che frequenti le aree più superficiali (dalla fascia intertidale fino a 1,5 metri) e le pozze di marea (Tiralongo *et al.*, 2016b). Risulta evidente che, per *S. pavo*, un ambiente con scarso idrodinamismo e ricco di rifugi e fonti di cibo offerti rispettivamente dai mitili stessi e dagli organismi incrostanti associati (Giangrande *et al.*, 2022) sia fondamentale per la presenza della specie, offrendo anche ottimi siti di deposizione delle uova rappresentati dalle valve dei bivalvi. La presenza di alcune specie in modo costante e altre solo in alcune occasioni suggerisce che un maggior sforzo di campionamento, magari esteso ai due bacini tarantini più interni (i due seni del Mar Piccolo), potrebbe portare ad un incremento del numero di specie associate alla mitilicoltura, dato che quest'ultima ha origini storiche nel Mar Piccolo. Ciò potrebbe ampliare la conoscenza sulla biodiversità ittica locale e fornire ulteriori informazioni sull'effetto dell'impatto delle strutture artificiali sulla fauna marina. I mari di Taranto presentano condizioni ecologiche e quindi idoneità ambientale differenti a seconda del grado di confinamento. È importante continuare a indagare su questi ambienti per comprendere meglio l'ecosistema marino locale e implementare misure di conservazione adeguate anche mirate alla salvaguardia dei substrati di origine antropica quali gli impianti di mitilicoltura che rappresentano un serbatoio importante per la biodiversità locale. Complessivamente, questa indagine evidenzia l'importanza ecologica dei pesci criptobentonici, in particolare nel contesto degli ambienti di allevamento di cozze. I risultati sottolineano il ruolo di queste specie di pesci nel flusso energetico e nell'apporto larvale negli ecosistemi costieri, mettendo in luce la loro rilevanza funzionale nonostante la loro natura spesso trascurata.

Bibliografia

- DEPCZYNSKI M., BELLWOOD D. R. (2003) - The role of cryptobenthic reef fishes in coral reef trophodynamics. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, **256**: 183-191. DOI: 10.3354/meps256183
- GIANGRANDE A., LICCIANO M., ARDUINI D., BORGHESE J., PIERRI C., TRANI R., LONGO C., PETROCELLI A., RICCI P., ALABISO G., CAVALLO R. A., ACQUAVIVA M. I., NARRACCI M., STABILI L. (2022) - An Integrated Monitoring Approach to the Evaluation of the Environmental Impact of an Inshore Mariculture Plant (Mar Grande of Taranto, Ionian Sea). *Biology*, **11** (4): Art. 4. DOI: 10.3390/biology11040617
- KARPOVA E., BOLTACHEV A., STATKEVICH S., DANYLYUK O., TURBANOV I. (2015) - Cryptobenthic fauna of the mussel farm's collectors. *Turkish J. Fish. Aquat. Sci.*, **15** (3): 505-515.
- MILLER P.J. (1979) - Adaptiveness and implications of small size in teleosts. *Symposia of the Zoological Society of London*, **44**: 263-306. DOI: 10.4194/1303-2712-v15_2_38
- TIRALONGO F., TIBULLO D., VILLANI G., MANCINI E., BALDACCONI R., BRUNDO M.V., MARCELLI M. (2016a) - *Hyppleurochilus bananensis* (Poll, 1959) (Pisces, Blenniidae) in Italian seas: distribution, habitat preference and sexual dimorphism. *Acta Adriat.*, **57** (1): 125-134.
- TIRALONGO F., TIBULLO D., BRUNDO M. V., DE MENDOZA F. P., MELCHIORRI C., MARCELLI M. (2016b) - Habitat Preference of Cometooth Blennies (Actinopterygii: Perciformes: Blenniidae) in Very Shallow Waters of the Ionian Sea, South-Eastern Sicily, Italy. *Acta Ichthyol. Piscat.*, **46** (2): 65-75. DOI: 10.3750/AIP2016.46.2.02
- WILLIS T.J., ANDERSON M.J. (2003) - Structure of cryptic reef fish assemblages: relationship with habitat characteristics and predator density. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, **257**: 209-221. DOI:10.3354/meps257209
- ZANDER C.D. (1986) - Blenniidae. In: Whitehead P. J. P., Bauchot M. L., Hureau J. C., Nielsen J., Tortonese E. (eds), *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. UNESCO, Paris: 1096-1112.