

B. TRABUCCO¹, P. LANERA¹, B. DI LORENZO¹, G. PIERFRANCESCHI¹, O. NONNIS¹, F. VENTI¹, C. MAZZIOTTI², M. LEZZI², R. DI MENTO¹

¹ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48-60, 00148, Roma;

²ARPAE, Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia Romagna, Struttura Oceanografica Daphne, 47042 Cesenatico (FC)
benedetta.trabucco@isprambiente.it

STUDI ECOLOGICI SU POPOLAMENTI MACROZOOBENTONICI DI FONDI MOBILI DEL MARE ADRIATICO SETTENTRIONALE, NELL'INTORNO DI TRE PIATTAFORME PETROLIFERE OFF-SHORE

ECOLOGICAL STUDIES ON MACROZOOBENTHIC COMMUNITIES OF SOFT-BOTTOMS OF THE NORTHERN ADRIATIC SEA, AROUND THREE OFF-SHORE OIL PLATFORMS

Abstract - The oil industry has spread all over the globe, since the worldwide increase in energy demand has strongly increased the exploitation of non-renewable resources. ISPRA (Italian Institute for Environmental Protection and Research) has been implementing environmental monitoring plans for more than two decades to evaluate the potential effects induced on the marine ecosystem by off-shore activities in the Upper Adriatic. In the ISPRA XOPATPE Project, data on the macrofauna of soft bottoms were collected at different distances from different off-shore gas platforms. The macrozoobenthic communities studied, locally around three platforms, and regionally in three related areas, generally show quality and quantitative structural characteristics comparable to those described in these Mediterranean zones. However, the communities settled immediately in the area adjacent to the structures appear enriched by elements not directly attributable to the mobile sediments, compared to those found in the more distant stations.

Key-words: macrozobenthos, off-shore structures, ecological studies, marine ecosystem

Introduzione - ISPRA, in linea con le linee guida dell'Istituto per il monitoraggio degli effetti dello scarico in mare delle acque di produzione derivanti dall'estrazione di idrocarburi (ed. 2021), ex art 104 del D.Lgs. 152/2006, ha elaborato e realizzato una serie di approfondimenti tecnico-scientifici, nell'ambito di una Convenzione con il MASE (2020-2022), finalizzata all'approfondimento dei potenziali effetti legati alle attività di scarico in mare di questo particolare effluente. Le indagini sono state estese sia in termini spaziali (non solo nell'intorno delle installazioni ma anche in ambiti marino-costieri, con funzione di "controllo") sia in termini di matrici investigate e di analisi, prevedendo per quest'ultimo aspetto uno specifico studio delle comunità bentoniche presenti presso tre piattaforme. Gli invertebrati macrobentonici, infatti, oltre a rivestire un ruolo nel funzionamento degli ecosistemi marini e nel riciclo dei nutrienti all'interno delle reti trofiche (Punzo *et al.*, 2017), rappresentano un indicatore biologico chiave per valutare lo stato ecologico degli ecosistemi marini.

Materiali e metodi - Per ognuna delle tre piattaforme oggetto di indagine sono state campionate 4 stazioni lungo un transetto posto a sud-est rispetto alle strutture, a distanze di 25, 100, 250 e 1000m.

Inoltre per ciascuna piattaforma campionata sono state individuate a livello regionale tre aree, di controllo, poste in direzione nord-ovest ad almeno 2-3 miglia nautiche da ciascuna piattaforma (SR17 per la piattaforma CERVIA C; SR13 per la piattaforma BRENDA e SR9 per la piattaforma BARBARA D). In ogni stazione sono state prelevate 3 repliche, tramite benna Van Veen di 0,1 m², e volume 25L, per complessivi n. 45 campioni. A bordo, i campioni sono stati vagliati su setacci aventi

vuoto di maglia pari ad 1mm. I 45 campioni sono stati conservati in soluzione di alcool denaturato all'80%. In laboratorio è stata effettuata l'analisi qualitativa delle comunità macrozoobentoniche (ICRAM, 2001). Si è proceduto alla classificazione e al riconoscimento tassonomico di tutti gli individui, fino al livello tassonomico più basso possibile, ovvero la specie. Sono stati presi in considerazione solo gli esemplari vivi al momento del campionamento; i policheti, sono stati considerati solo quelli provvisti dei prostomi (estremità cefalica formata dal primo segmento anteriore del corpo), indispensabili per il riconoscimento. È stata effettuata inoltre l'analisi granulometrica su ogni campione, al fine di mettere in relazione substrato e specie.

L'elenco delle specie trovate ed il rispettivo numero di individui sono stati tabulati in fogli Excel per ciascuna replica e stazione; in seguito, dopo aver valutato la qualità delle singole repliche si è proceduto alla unione delle repliche della stessa stazione, al fine di ottenere un risultato espresso in individui/m². Tali dati hanno costituito la base per le successive elaborazioni statistiche, univariate e multivariate

Risultati - Complessivamente le comunità bentoniche analizzate, per tutte le stazioni, contano 91 taxa appartenenti a 10 categorie tassonomiche (Anthozoa, Polychaeta, Bivalvia, Gastropoda, Sipunculida, Nemertini ind., Malacostraca, Holothuroidea, Ophiuroidea e Echinoidea), per un totale di 830 individui.

Nell'area della piattaforma CERVIA C e della sua corrispettiva area di controllo è stato osservato un fondo fangoso, profondità di 24 m circa; S e H' più alti in CEC (1S) a 25m dalla piattaforma (anche presenza specie di fondi duri: crostacei *Pisidia longicornis* (Linnaeus, 1767) e *Pilumnus hirtellus* (Linnaeus, 1761), bivalve *Mytilus edulis galloprovincialis* Lamarck, 1819, e ofiuride *Ophiothrix quinque maculata* (Delle Chiaje, 1828)); maggiore abbondanza N nella stazione CEC (4S) a 250 m è dovuta al bivalve *Corbula gibba* (Olivi, 1792); valore più basso di H' (1,45) in CEC (4S) a 250m; nella CEC (6S) a 1000m e nel controllo SR17 H' risale.

Nell'area della piattaforma BRENDA e della sua corrispettiva area di controllo con fondo fangoso e posta a 50 m di profondità; S' più alto in BR_1S, più vicina alla piattaforma (anche presenza di specie comuni su fondi duri come i Crostacei *Galathea strigosa* (Linnaeus, 1761) e *Pilumnus hirtellus*, e il Polichete *Timarete filigera* (Delle Chiaje, 1828). Infine, nell'area della piattaforma BARBARA D e della sua corrispettiva area di controllo con fondo sabbioso-limoso posta a circa 75 m di profondità; rispetto alle due precedenti piattaforme la comunità è caratterizzata da un minor valore sia di S che di N per substrato differente (sabbioso); N e S più alti in BAD3S posta a circa 100 m dalla piattaforma; *Aponuphis brementi* (Fauvel, 1916) specie sabulicola, più abbondante; sempre in BAD1S presenza di specie comuni sui fondi duri, il bivalve *Musculus subpictus* (Cantraine, 1835) il crostaceo *Pilumnus hirtellus* e l'Ofiuroide *Ophiothrix quinque maculata*. Il valore più basso di H' è stato registrato in BAD4S.

Conclusioni - La biocenosi predominante Fanghi è quella a Terrigeni Costieri (VTC), con componente predominante di fango (limo argilloso e loam), ma anche frazioni sabbiosa e/o detritica. Sono state campionate anche specie affini sia ad ambienti fangosi (e.g. policheti *Ampharete acutifrons* (Grube, 1860), *Chaetozone setosa* Malmgren, 1867, etc. , molluschi *Abra nitida* (O.F. Müller, 1776) *Corbula gibba*, etc., crostacei *Rissoides desmaresti* (Risso, 1816), *Alpheus glaber* (Olivi, 1792) etc.), che fangosi/detritico (e.g. *Malmgrenia lunulata* (Delle Chiaje, 1830)); anche specie affini ad ambienti ricchi di sabbie (e.g. *Onuphis eremita* (Audouin &

Milne Edwards, 1833, *Aponuphis brementi*, principalmente nella stazione BAD3) e caratteristiche di detritico costiero (e.g. *Anapagurus laevis* Bell, 1845 e *Poecilochaetus serpens* Allen, 1904. Si segnala la presenza della specie cosmopolita *Aurospio dibranchiata* (Maciolek, 1981) caratteristica di aree batiali, ancora non segnalata per le acque mediterranee, necessita di approfondimenti tassonomici in quanto appartenente ad un "complex" di specie la cui reale identificazione è in fase di revisione. In alcune stazioni, la presenza di specie caratteristiche di fondi duri (e.g. *Pilumnus hirtellus*, *Musculus subpictus*, *Ophiothrix quinquemaculata*, famiglia Sillidae e la specie *Timarete filigera* (Delle Chiaje, 1828)) è spiegabile per le condizioni ambientali favorite dalle piattaforme stesse infatti la loro presenza è da residui conchigliari e/o altre strutture di origine organogena (come Mitili, Ostriche e briozoi) derivanti dai fondi duri createsi sulle gambe delle piattaforme (Trabucco *et al.*, 2006).

La presenza di una estesa comunità di fondo duro sulle strutture sommerse delle piattaforme, influenza i popolamenti sottostanti a causa dell'elevata presenza di *faecal* pellet che si deposita sul fondo; ciò favorisce la presenza di organismi *deposit feeder* (selettivi o non selettivi) come il cirratulide, *Timarete filigera* o l'ofiura *Amphiura chiajei* (Forbes, 1843). Pertanto, tali condizioni ambientali, permettono di mantenere complessa la diversità funzionale nei pressi delle piattaforme, mantenendo un'elevata biodiversità ed una conseguente complessità delle comunità associate. L'impatto associato alla presenza e all'attività delle piattaforme sembra da ritenersi minimo e comporterebbe un arricchimento della comunità con specie preferenziali di altri habitat (fondi duri fotofili e sciafili) e con taxa a larga ripartizione ecologica, tolleranti all'arricchimento di sostanza organica.

Bibliografia

- ICRAM (2001) - AAVV. Metodologie analitiche di riferimento in relazione al Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero (triennio 2001-2003), a cura dell'ICRAM e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Servizio Difesa Mare.
- ISPRA (2021) - Linee Guida per il monitoraggio degli effetti dello scarico in mare delle acque di produzione derivanti dall'estrazione di idrocarburi. Rev. 2021. *Manuali e linee guida ISPRA* n. 194/2021.
- PUNZO E., GOMIERO A., TASSETTI A.N., STRAFELLA P., SANTELLI A., SALVALAGGIO V., ... & FABI G. (2017). Environmental impact of offshore gas activities on the benthic environment: a case study. *Environ. Manag.*, **60** (2): 340-356.
- TRABUCCO B., CICERO A.M., GABELLINI M., VIRNO LAMBERTI C., DI MENTO R., BACCI T., MOLTEDO G., TOMASSETTI P., PANFILI M., MARUSSO V., CORNELLO M. (2006) Studio del popolamento macrozoobentonico di fondo mobile in prossimità di una piattaforma off-shore (Adriatico Centrale). *Biol. Mar. Medit.*, **13** (1): 659- 662.