

This is a pre print version of the following article:

Studio della meiofauna nei pressi di un rigassificatore offshore / Dal Zotto, M.; De Biasi, A. M.; Pacciardi, L.; Pertusati, M.; Bianchi, V.; Giannetti, M.; Rebecchi, C.; Todaro, M. A.. - In: BIOLOGIA MARINA MEDITERRANEA. - ISSN 1123-4245. - 26:(2020), pp. 103-104.

*Terms of use:*

The terms and conditions for the reuse of this version of the manuscript are specified in the publishing policy. For all terms of use and more information see the publisher's website.

06/05/2026 05:54

(Article begins on next page)

M. DAL ZOTTO<sup>1,2</sup>, A.M. DE BIASI<sup>2</sup>, L. PACCIARDI<sup>2</sup>, M. PERTUSATI<sup>2</sup>, V. BIANCHI<sup>3</sup>,  
M. GIANNETTI<sup>3</sup>, C. REBECCHI<sup>1</sup>, M.A. TODARO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Modena e Reggio Emilia,  
Via Campi, 213/d - 41125 Modena, Italia.

<sup>2</sup>CIBM, Viale N. Sauro, 4 - 57128 Livorno, Italia.  
matteo.dalzotto@unimore.it

<sup>3</sup>OLT Offshore LNG Toscana, Via D'Alesio, 2 - 57123 Livorno, Italia.

## STUDIO DELLA MEIOFAUNA NEI PRESSI DI UN RIGASSIFICATORE *OFFSHORE* (MAR LIGURE)

### *STUDY OF THE MEIOFAUNA AROUND AN OFFSHORE REGASIFICATION TERMINAL (LIGURIAN SEA)*

**Abstract** - We report herein an investigation of spatial and temporal variations of meiofauna around an offshore regasification terminal located about 22 km offshore the coast of Livorno and Pisa (Ligurian Sea). Samples were collected in 12 sites located at three different distances from the plant. A total of six surveys were carried out, starting before the installation of the terminal. The investigation revealed the presence of 29 major taxa, with total meiofauna average densities ranging from 69 to 360 ind./10 cm<sup>2</sup>. The meiobenthic community varied significantly over years, irrespective to the distance from the terminal. No significant spatial variations of meiofauna around the regasification terminal were detected.

**Key-words:** *meiofauna, benthos, environmental monitoring, Ligurian Sea, LNG.*

**Introduzione** - Il ruolo nelle catene alimentari e la risposta agli stress ambientali della meiofauna ne hanno promosso un utilizzo sempre più frequente nel monitoraggio ambientale (Zeppilli *et al.*, 2015; Dal Zotto *et al.*, 2016). Il presente studio è volto a valutare le variazioni spaziali e temporali della meiofauna nell'intorno di un terminale rigassificatore offshore situato al largo della costa tra Livorno e Pisa (Mar Ligure). Strutture di questo tipo possono influire sulle comunità bentoniche immettendo notevoli quantità di acqua fredda e sostanze antifouling nell'ambiente marino.

**Materiali e metodi** - Lo studio faunistico è stato condotto su carote di sedimento (diametro interno: 2,75 cm; altezza: 3 cm) ottenute subcampionando materiale prelevato con una benna Van Veen a profondità di circa 100 m. Sono stati individuati 12 siti posti lungo due assi ortogonali aventi come centro il terminale. Per ciascun sito sono state prelevate 4 repliche. I campionamenti sono stati effettuati nel corso di sei campagne estive a partire dal 2012, prima dell'installazione del rigassificatore (fase di 'Bianco'), e nel quinquennio successivo (2014-2018, fasi di 'Esercizio'). I campioni sono stati fissati *in situ* con formalina al 10%; per estrazione, *sorting* e identificazione si è proceduto con metodiche in accordo con Todaro *et al.* (2001) e Danovaro *et al.* (2003). I dati quantitativi relativi ai *major taxa* sono stati analizzati congiuntamente per testare l'ipotesi secondo la quale i siti più vicini al rigassificatore sono quelli più influenzati dalla sua presenza. A tal fine, le 12 stazioni sono state raggruppate in base alla distanza dal terminale in: FSRU (vicine, 100 m), I (intermedie, 300 m), C (lontane/controlli, oltre 1 km). A fini esplorativi sono stati ottenuti piani di ordinamento tramite *non-metric MultiDimensional Scaling* (n-MDS). L'ipotesi zero stante la quale la differenza tra FSRU, I e C, se esiste, rimane costante nel tempo è stata testata tramite PERMANOVA analizzando i fattori: Tempo (T), Distanza (D) e Sito (S), gerarchizzato in Distanza [S(D)]. Infine, è stata effettuata l'analisi *Similarity Percentages* (SIMPER) per evidenziare quali gruppi tassonomici hanno contribuito maggiormente alla differenziazione tra campioni in base ai fattori.

**Risultati** - La comunità meiobentonica risulta costituita da 29 gruppi tassonomici principali, dei quali 11 sempre presenti. La densità media totale della fase di 'Bianco' risulta pari a  $358,8 \pm 168,3$  ind./10 cm<sup>2</sup>, mentre, nelle fasi di 'Esercizio', varia da un minimo di  $69,3 \pm 84,3$  ind./10 cm<sup>2</sup> ad un massimo di  $360,7 \pm 271,4$  ind./10 cm<sup>2</sup>. I Nematodi costituiscono sempre il taxon dominante (range: 55-290 ind./10 cm<sup>2</sup>), seguiti da Copepodi (3-34 ind./10 cm<sup>2</sup>), Policheti (5-20 ind./10 cm<sup>2</sup>) e, infine, nauplii (3-18 ind./10 cm<sup>2</sup>). I primi quattro gruppi costituiscono nel complesso e, a seconda delle campagne, il 95-98% del popolamento. Gli altri taxa, tra cui i rari Loriciferi e Priapulidi, sono presenti con densità e percentuali basse, fornendo un valore di abbondanza variabile tra il 2,0% e il 5,1% dell'intera biocenosi. Nonostante il piano di ordinamento bidimensionale ottenuto dal n-MDS sembri indicare similarità faunistiche più elevate tra i punti stazione prossimi al terminale, diversamente da quanto avviene per le stazioni poste a distanza maggiore, dall'analisi PERMANOVA il fattore Distanza risulta non significativo, indicando che i popolamenti posti a diverse distanze dal terminale non differiscono tra loro. Il fattore Tempo, invece, è significativo (Pseudo-F=6,26; p<0,001), ad indicare che i popolamenti, come atteso, evolvono nel tempo. La situazione resta invariata nel corso delle campagne, infatti l'interazione Tempo×Distanza non risulta significativa. L'analisi SIMPER evidenzia alcune differenze tra siti e queste sono riconducibili principalmente alla variazione delle densità di Copepodi e nauplii. Riguardo al solo fattore Tempo, emerge anche una significativa riduzione di Ciliati dalla fase di 'Bianco' a quelle di 'Esercizio'.

**Conclusioni** - Le analisi effettuate rilevano una generale diminuzione dell'abbondanza della meiofauna nell'area indagata durante il periodo di studio, ma nessuna variazione spaziale significativa intorno al terminale di rigassificazione, indipendentemente dalla sua presenza e operatività.

#### Bibliografia

- DAL ZOTTO M., SANTULLI A., SIMONINI R., TODARO M.A. (2016) - Organic enrichment effects on a marine meiofauna community, with focus on Kinorhyncha. *Zool. Anz.*, **265**: 127-140.
- DANOVARO R., GAMBI C., MIRTO S., SANDULLI R., CECCHERELLI V.U. (2003) - Meiofauna. In: Gambi M.C., Dappiano M. (eds), Manuale di metodologie di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo. *Biol. Mar. Mediterr.*, **10** (Suppl.): 61-108.
- TODARO M.A., VIRNO-LAMBERTI C., PULCINI M., PELLEGRINI D., DE RANIERI S. (2001) - Monitoraggio di un'area soggetta a sversamento di materiale di dragaggio: evidenza di una rapida ricolonizzazione dei fanghi da parte della meiofauna. *Biol. Mar. Mediterr.*, **8** (1): 865-868
- ZEPPILLI D., SARRAZIN J., LEDUC D., MARTINEZ ARBIZU P., FONTANETO D., FONTANIER C., GOODAY A.J., KRISTENSEN R.M., IVANENKO V.N., SØRENSEN M.V., VANREUSEL A., THÉBAULT J., MEA M., ALLIO N., ANDRO T., ARVIGO A., CASTREC J., DANIELO M., FOULON V., FUMERON R., HERMABESSIERE L., HULOT V., JAMES T., LANGONNE-AUGEN R., LE BOT T., LONG M., MAHABROR D., MOREL Q., PANTALOS M., POUPLARD E., RAIMONDEAU L., RIO-CABELLO A., SEITE S., TRAISNEL G., URVOY K., VAN DER STEGEN T., WEYAND M., FERNANDES D. (2015) - Is the meiofauna a good indicator for climate change and anthropogenic impacts? *Mar. Biodiv.*, **45** (3): 505-535.

Il progetto è stato finanziato da OLT Offshore LNG Toscana.