

P. PUTHOD¹, S. CAPONE¹, A. SICILIANO¹, C. PIGNALOSA¹, D. MONACO¹, A. CELENTANO¹, R. CARBONE¹, F. D'APICE¹, M.S. OLIVIERO¹, S. DE FILIPPO², S. LUBRANO LAVADERA²

¹U.O. Mare ARPAC, Via Vicinale Santa Maria del Pianto, Centro Polifunzionale Torre 1, 80143 Napoli (Italy)

²U.O. Lab. Reg. Mare, Dip. Prov. Napoli ARPAC
corresponding author: p.puthod@arpacampania.it

SPECIE NON INDIGENE E CRIPTOGENICHE NEI PORTI E NEI FONDALI DELLA CAMPANIA

NON-NATIVE AND CRYPTOGENIC SPECIES IN THE PORTS AND SEABEDS OF CAMPANIA

Abstract - In this paper, we present the non-indigenous and cryptogenic species identified between 2018 and 2024 during the Marine Strategy Framework Directive (MSFD; 2008/56/EC) monitoring campaigns in the Campania region (Tyrrhenian Sea), conducted by ARPAC. The species were identified thanks to monitoring related to MSFD Modules 3 and 9. Overall, 17 non-indigenous and 3 cryptogenic species were identified. Of these, two were found in phytoplankton, three in mesozooplankton, and fifteen were benthic species found in macrozoobenthos and epimegabenthos monitoring. Among these benthic species, the discovery of *Penaeus* (*Farfantepenaeus*) *aztecus* Ives, 1891 is of particular interest. This is the first report of this species in the Campania Sea and, more broadly, in the Central Tyrrhenian Sea, where it had only been reported once before, in 2019, at Capo Teulada (Sardinia). For each species, data on geographical coordinates, depth, temperature, salinity and pH are provided.

Keywords: macrozoobenthos, crustaceans, biodiversity, NIS, Marine Strategy Framework Directive

Introduzione - Il Descrittore 2 della *Marine Strategy Framework Directive* (MSFD, UE 2008/56/CE), attraverso il Modulo 3, ha come finalità monitorare l'introduzione di specie non indigene, ossia introdotte dall'uomo al di fuori del loro areale naturale, al fine di valutare gli impatti negativi sugli ecosistemi, considerando che alcune di esse possono manifestare carattere invasivo. Le specie di origine o classificazione incerta sono definite rispettivamente criptogeniche e questionabili. L'obiettivo della direttiva è il raggiungimento del *Good Environmental Status* (GES), valutato sulla base del numero di nuove introduzioni rispetto a un valore soglia calcolato mediante *breakpoint analysis* (1970–2015). Il Modulo 3 del programma MSFD prevede il monitoraggio di fitoplancton, zooplancton e macrozoobenthos. In Campania si svolge nei porti di Napoli e Salerno. Il traffico marittimo rappresenta il principale vettore di introduzione, tramite *fouling* e acque di zavorra. Questo lavoro presenta i dati raccolti durante i monitoraggi effettuati da ARPA Campania dal 2018 al 2024, afferenti al Modulo 3, insieme a due segnalazioni di specie non indigene del Modulo 9 (Descrittore 6), relativo al monitoraggio che valuta l'integrità del fondale marino.

Materiali e metodi - I campionamenti planctonici (fitoplancton e mesozooplancton) sono effettuati con cadenza bimestrale mediante retini planctonici e bottiglie Niskin per il fitoplancton. I campionamenti bentonici (macrozoobenthos) sono condotti semestralmente, utilizzando benne Van Veen su substrato mobile e grattaggi sui terminali portuali per il substrato duro. A ciascun campionamento sono associati rilievi ambientali di temperatura, salinità e pH, acquisiti con sonda multiparametrica. Le stazioni di monitoraggio sono localizzate in aree portuali strategiche (Porti di Napoli e

Salerno), in prossimità dei principali vettori di introduzione di specie non indigene, quali i terminali di scarico merci e le aree di rilascio delle acque di zavorra. Il fitoplancton è campionato con retino a maglia da 20 μm e bottiglia Niskin, mentre il mesozooplancton con retino a maglia da 200 μm . Il macrozoobenthos di substrato duro è raccolto mediante grattaggi effettuati da operatori tecnici subacquei (OTS), mentre quello di substrato mobile mediante benna Van Veen (0,1 m^2 , 16 L). Il monitoraggio dell'epimegabenthos (Modulo 9 - Descrittore 6) è condotto con cadenza annuale mediante peschereccio equipaggiato con rete a strascico demersale a divergenti, dotata di sacco a maglia losangata di 50 mm (25 mm per lato). Tutto il materiale biologico raccolto è fissato in alcool al 90%.

Risultati - Sono state identificate 17 specie non indigene e 3 criptogeniche (Tab. 1). Tra queste, nel fitoplancton: *Pseudo-nitzschia multistriata* (Takano) Takano, e *Ostreopsis ovata* Fukuyo. Nel mesozooplancton: *Paracartia grani grani* Sars G.O., 1904, *Pseudodiaptomus marinus* Sato, 1913 e la zoea di *Percnon gibbesi* (H. Milne Edwards, 1853). Sono 15 le specie bentoniche, in particolare per il macrozoobenthos: i molluschi *Ruditapes philippinarum* (A. Adams & Reeve, 1850) e *Magallana gigas* (Thunberg, 1793), il briozoo *Bugula neritina* (Linnaeus, 1758), i policheti *Metasychis gotoi* (Izuka, 1902), *Branchiomma luctuosum* (Grube, 1870), *Hydroides dirampha* Mörch, 1863 e *Hydroides elegans* (Haswell, 1883) [nomen protectum], il porifero *Paraleucilla magna* Klautau, Monteiro & Borojevic, 2004, i crostacei *Caprella scaura* Templeton, 1836, *Megabalanus tintinnabulum* (Linnaeus, 1758), *Paracerceis sculpta* (Holmes, 1904) e *Mesanthura* cf. *romulea* Poore & Lew Ton, 1986, e l'ascidia *Styela plicata* (Lesueur, 1823). Nell'epimegabenthos il crostaceo *Penaeus (Farfantepenaeus) aztecus* Ives, 1891 e l'ascidia *Styela* cf. *canopus* (Savigny, 1816) (si veda Fig. 3 B). Molte di queste risultano già segnalate nei fondali della Campania, tra queste *P. magna* già segnalata nel porto di Napoli (Bertolino et al., 2014), *Styela plicata* (Lesueur, 1823), *O. ovata*, *B. luctuosum*, *C. scaura*, *P. gibbesi*, *Mesanthura* sp. e *P. sculpta* trovate nell'isola di Ischia nel 2008 (Gambi et al., 2016). Analizzando il numero di specie non indigene identificate per ogni anno (Fig. 1) in Campania, queste risultano in aumento, in particolare per le segnalazioni nel benthos e nel mesozooplancton nell'anno 2024. Tra i porti indagati, il porto di Napoli registra il numero maggiore di specie non indigene identificate (Fig. 2). Per il crostaceo *Penaeus (Farfantepenaeus) aztecus*, segnalato al largo della foce del fiume Volturno nel mese di settembre 2023 (Fig. 3), il dato è di prima segnalazione nel mare della Campania e più ampiamente nel Mar Tirreno Centrale, dove era stato segnalato solo una volta nel 2019 a Capo Teulada, Sardegna (Frogliola & Scanu, 2023). Un dato importante poiché va ad incrementare lo studio della sua espansione nel Mar Mediterraneo (Spinelli et al., 2024).

Conclusioni - In Campania, il numero di specie non indigene identificate è in aumento, in particolare per le specie bentoniche. Questo studio evidenzia come i porti rappresentino ancora un hotspot per le nuove introduzioni e come, grazie anche ad altri descrittori della Marine Strategy, sia possibile monitorare tali fenomeni oltre il Descrittore 2. La sinergia tra i diversi monitoraggi della MSFD è fondamentale per individuare le specie non indigene, poiché, secondo l'ultimo report della MSFD (ISPRA, 2024), in nessuna sottoregione marina è stata osservata una riduzione significativa delle nuove introduzioni. Di conseguenza, il *Good Environmental Status* (GES) non è ancora stato raggiunto.

Tab. 1 - Elenco delle specie non indigene, criptogeniche e/o questionabili identificate in Campania, nei monitoraggi per la Marine Strategy dal 2018 al 2024 nei Moduli 3 e 9; con il dato di prima identificazione in questa serie temporale (anno, mese, stazione, profondità in m, coordinate geografiche, temperatura °C media della colonna d’acqua esaminata con sonda multiparametrica, salinità in PSU media e pH). Legenda: TP_ATT = zona di attracco per carico/scarico merci del terminale portuale; TP_ACQ = zona di scarico delle acque di zavorra del terminale; TP = Terminale portuale; PS= Porto di Salerno; PN= Porto di Napoli.

List of non-indigenous, cryptogenic and/or questionable species identified in Campania, in Marine Strategy monitoring from 2018 to 2024 in Modules 3 and 9; with the date of first identification in this time series (year, month, station, depth m, geographical coordinates, average temperature °C of the water column examined with a multiparametric probe, average salinity in PSU and pH). Legend: TP_ATT = port terminal loading/unloading area; TP_ACQ = terminal ballast water discharge area; TP = port terminal; PS = Harbour of Salerno; PN = Harbour of Naples.

Non Indigene e/o Criptogeniche	Categorie	Specie_Worms	Autore	Modulo Marine Strategy	Prima identificazione			Profondità	Latitudine	Longitudine	Tipologia	T °C	PSU	pH
					nella serie temporale 2018-2024	Mese	Stazione							
Non indigena	Diatomee	<i>Pseudo-nitzschia multistriata</i>	(Takano) Takano, 1995	M3 fitoplancton	2018	5	M3PN1	19	40,83710	14,26383	TP_ATT	18,85	37,00	8,12
Non indigena	Dinoflagellata	<i>Ostreopsis ovata</i>	Fukuyo, 1981	M3 fitoplancton	2019	3	M3PS1	6	40,66950	14,74916	TP_ATT	14,86	36,77	8,13
Non indigena	Copepoda	<i>Paracartia grani grani</i>	Sars G.O., 1904	M3 mesozooplankton	2022	7	M3PN2	0,5	40,82660	14,26113	TP_ACQ	22,69	37,74	8,13
Non indigena	Copepoda	<i>Pseudodiaptomus marinus</i>	Sato, 1913	M3 mesozooplankton	2021	5	M3PN1	19	40,83710	14,26383	TP_ATT	16,67	37,56	8,05
Non indigena	Mollusca	<i>Ruditapes philippinarum</i>	(A. Adams & Reeve, 1850)	M3 benthos	2022	1	M3PS1	6	40,66950	14,74916	TP_ATT	14,55	37,76	8,14
Non indigena	Mollusca	<i>Magallana gigas</i>	(Thunberg, 1793)	M3 benthos	2021	7	M3PN2	35	40,82660	14,26113	TP_ACQ	21,69	37,77	8,10
Non indigena	Mollusca	<i>Magallana gigas</i>	(Thunberg, 1793)	M3 benthos	2018	11	M3PN1	19	40,83710	14,26383	TP_ATT	20,68	37,18	8,29
Non indigena	Mollusca	<i>Magallana gigas</i>	(Thunberg, 1793)	M3 benthos	2018	11	M3PN2	35	40,82660	14,26113	TP_ACQ	20,66	37,75	8,29
Criptogenica	Bryozoa	<i>Bugula neritina</i>	(Linnaeus, 1758)	M3 benthos	2018	6	M3PS0	5	40,83961	14,27804	TP	23,53	35,97	8,14
Criptogenica/Questionabile	Annelida	<i>Metasychis gotol</i>	(Izuka, 1902)	M3 benthos	2018	11	M3PS0	5	40,67220	14,75270	TP	20,88	37,18	7,89
Non indigena	Annelida	<i>Branichionium luctuosum</i>	(Grube, 1870)	M3 benthos	2024	7	M3PN0	5	40,83961	14,27804	TP	27,63	36,96	8,16
Non indigena	Annelida	<i>Hydroides dirampha</i>	Mörch, 1863	M3 benthos	2024	10	M3PN0	5	40,83961	14,27804	TP	22,70	37,54	8,17
Non indigena	Annelida	<i>Hydroides elegans</i>	(Haswell, 1883) [nomen protectum]	M3 benthos	2024	10	M3PN0	5	40,83961	14,27804	TP	22,70	37,54	8,17
Non indigena	Porifera	<i>Paraleucilla magna</i>	Klautau, Monteiro & Borojevic, 2004	M3 benthos	2023	10	M3PN0	5	40,83961	14,27804	TP	21,74	37,91	8,16
Criptogenica	Artropoda	<i>Percnon gibbesi</i>	(H. Milne Edwards, 1853)	M3 mesozooplankton (zoa)	2024	7	M3PS2	22	40,64500	14,74500	TP_ACQ	21,54	38,04	8,13
Non indigena	Artropoda	<i>Caprella scaura</i>	Templeton, 1836	M3 benthos	2018	6	M3PN0	5	40,83961	14,27804	TP	23,98	35,97	8,14
Non indigena	Artropoda	<i>Megabalanus tintinnabulum</i>	(Linnaeus, 1758)	M3 benthos	2018	11	M3PS0	5	40,83961	14,27804	TP	23,98	35,97	8,14
Non indigena	Artropoda	<i>Paracerceis sculpta</i>	(Holmes, 1904)	M3 benthos	2019	3	M3PN1	19	40,83710	14,26383	TP_ATT	14,05	37,67	8,03
Non indigena	Artropoda	<i>Paracerceis sculpta</i>	(Holmes, 1904)	M3 benthos	2019	3	M3PS1	6	40,66950	14,74916	TP_ATT	14,86	36,77	8,13
Non indigena	Artropoda	<i>Paracerceis sculpta</i>	(Holmes, 1904)	M3 benthos	2019	3	M3PS2	22	40,64500	14,74500	TP_ACQ	14,40	37,34	8,23
Non indigena	Artropoda	<i>Paracerceis sculpta</i>	(Holmes, 1904)	M3 benthos	2018	11	M3PN0	5	40,83961	14,27804	TP	18,65	37,19	8,29
Non indigena	Artropoda	<i>Paracerceis sculpta</i>	(Holmes, 1904)	M3 benthos	2021	7	M3PS0	5	40,67220	14,75270	TP	25,29	37,91	8,14
Non indigena	Artropoda	<i>Paracerceis sculpta</i>	(Holmes, 1904)	M3 benthos	2018	11	M3PN0	5	40,83961	14,27804	TP	18,65	37,11	8,14
Non indigena	Artropoda	<i>Mesanthura cfr. romulea</i>	Poore & Lew Ton, 1986	M3 benthos	2023	10	M3PS0	5	40,67220	14,75270	TP	21,37	38,07	7,98
Non indigena	Artropoda	<i>Mesanthura cfr. romulea</i>	Poore & Lew Ton, 1986	M3 benthos	2024	10	M3PN0	5	40,83961	14,27804	TP	22,70	37,54	8,17
Non indigena	Artropoda	<i>Penaeus (Farfantepenaeus) aztecus</i>	Ives, 1891	M9 benthos	2023	10	M9-Vigilante	28	40,99553	13,86303	fondi mobili	21,88	37,06	7,92
Non indigena	Chordata	<i>Styela plicata</i>	(Lesueur, 1823)	M3 benthos	2024	10	M3PN0	5	40,83961	14,27804	TP	22,70	37,54	8,17
Non indigena	Chordata	<i>Styela cfr. canopus</i>	(Savigny, 1816)	M9 benthos	2024	9	M9-Salerno	45	40,55766	14,81187	fondi mobili	23,61	37,67	8,10

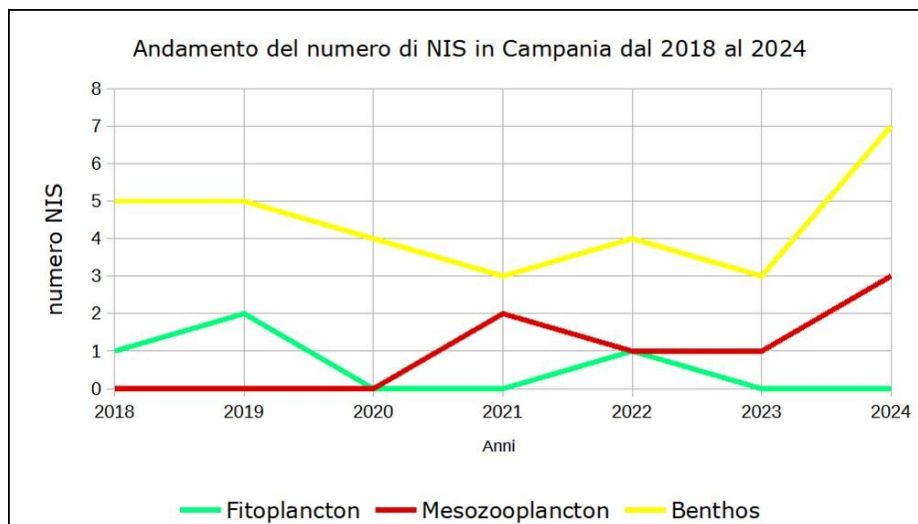


Fig. 1 – Andamento del numero di specie non indigene identificate in Campania per il fitoplancton, mesozooplankton e benthos dal 2018 al 2024.

Trend in the number of non-indigenous species identified in Campania for phytoplankton, mesozooplankton, and benthos from 2018 to 2024.

