

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

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

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

SPECIE NON INDIGENE NEL PORTO DI NAPOLI. LISTA DEI "RICERCATI" DALLA STRATEGIA MARINA NEI FONDI DURI

NON-INDIGENOUS SPECIES IN THE PORT OF NAPLES. LIST OF "WANTED" BY MARINE STRATEGY IN HARD SUBSTRATE

Abstract - From 2018 to 2022, at three stations in the Port of Naples (Italy, Tyrrhenian Sea), two replicates were collected each year for two monitoring campaigns of organic material present on artificial hard substrates at depths between two and five meters, for the study of macrozoobenthos. In total, we collected and analyzed 60 replicates. Monitoring was conducted for the Marine Strategy Framework Directive (2008/56/EC), with the aim of identifying and documenting Non-Indigenous Species (NIS). The taxonomic groups found in the most abundant macrozoobenthos samples, over the five years of monitoring, were: crustaceans (35%), polychaetes (28%), and mollusks (17%). The NIS species identified include three crustaceans and one bivalve mollusk.

Keywords: macrozoobenthos, crustaceans, biodiversity, NIS, mollusk

Introduzione - L'introduzione di specie non indigene potenzialmente invasive rappresenta una concreta minaccia per l'ambiente marino (come indicato nel Regolamento 1143/2014 dell'Unione Europea e nella Direttiva quadro sulla Strategia Marina dell'UE 2008/56/CE). Molte di queste specie possono diventare invasive nel nuovo ambiente, causando perdita di biodiversità, alterazioni nella struttura e nelle funzioni dell'ecosistema e potenziali impatti socio-economici. Il Mar Mediterraneo è la regione più interessata in termini di numero di introduzioni, principalmente a causa del Canale di Suez e dell'intenso traffico marittimo che lo attraversa (Tsiamis *et al.*, 2020). Negli habitat marini, la maggior parte degli impatti delle bioinvasioni sembra essere correlata alla biodiversità nativa e al peggioramento della salute dell'ecosistema ricevente (Ojaveer *et al.*, 2015). I porti, grazie all'elevato traffico marittimo, sono punti critici per l'introduzione di specie non indigene, trasportate sia attraverso il *fouling* sia mediante le acque di zavorra. In questo lavoro riportiamo i risultati finora ottenuti, nell'ambito della Direttiva quadro sulla Strategia Marina (2008/56/CE), per la ricerca delle specie non indigene nel Porto di Napoli (Italia, Campania). Lo studio, condotto da ARPA Campania, si concentra sul macrozoobenthos di fondo duro.

Materiali e metodi - Il monitoraggio delle specie non indigene si è svolto nell'arco di cinque anni, dal 2018 al 2022, con due campagne annuali. L'area di studio è il Porto di Napoli (Italia, Campania, Mar Tirreno). Sono state selezionate tre stazioni (T1, T2, T3, Fig. 1), situate presso il Molo Vittorio Emanuele. Per ogni campagna di monitoraggio, in ciascuna stazione, sono state effettuate due repliche (A e B) di campionamento a una profondità compresa tra 2 e 5 m; la profondità massima in questo settore del porto è di 9 m. I prelievi della comunità bentonica di fondo duro sono stati eseguiti con la tecnica del "grattaggio" che prevede, mediante l'uso di scalpello, mazzuolo e/o piccozza, l'asportazione di tutti gli organismi sessili presenti e del materiale organico da una porzione di substrato delimitata da un quadrato di area nota. Il quadrato, avente un'area

di 0,1 m² (Fig. 1), viene adagiato sulla superficie rocciosa come riferimento. Il materiale raschiato viene raccolto in un retino a maglia di 400 µm. L'intera operazione è eseguita da operatori tecnici subacquei. Il retino, una volta portato in superficie ai tecnici ARPAC, viene posto su un setaccio con maglia di 0,5 mm (Fig. 1) per rimuovere il sedimento in eccesso, utilizzando acqua di campo precedentemente filtrata per evitare contaminazioni. Il campione così trattato viene riposto in contenitori e fissato con alcol al 90%. In laboratorio, si procede al sorting e al riconoscimento tassonomico degli organismi, cercando di raggiungere il livello di specie. I parametri chimico-fisici dell'acqua sono stati misurati con una sonda multiparametrica, mentre la trasparenza è stata determinata utilizzando il disco di Secchi.



Fig.1 - Da sinistra a destra: area di campionamento nel Porto di Napoli; dettaglio del quadrato usato in immersione per delimitare l'area di campionamento di 0,1 m² per il grattaggio della comunità bentonica di substrato duro; campione raccolto nel setaccio.

From left to right: sampling area in the Port of Naples; detail of the quadrat used underwater to delimit the sampling area of 0.1 m² for scraping the benthic community on hard substrate; sample collected in the sieve.

Risultati - Sono stati riconosciuti 146 taxa in 5 anni di monitoraggio e i gruppi tassonomici con maggior numero di specie sono risultati, in ordine di dominanza: Crostacei 35%, Policheti 28%, e Molluschi 17% (Fig. 2). Di questi taxa, 4 sono specie non indigene: *Paracerceis sculpta* (Holmes, 1904), un crostaceo isopode originario del Pacifico nord-orientale descritto per la prima volta nell'Isola di San Clemente; *Caprella scaura* (Templeton, 1836), un crostaceo anfipode descritto per la prima volta a Mauritius nel 1836 e successivamente trovato in aree tropicali e subtropicali in tutto il mondo; *Megabalanus tintinnabulum* (Linnaeus, 1758), un crostaceo balanide di origine circumtropicale; e *Magallana gigas* (Thunberg, 1793), un mollusco bivalve originario del Pacifico nord-orientale. I dati acquisiti mediante l'utilizzo della sonda multiparametrica sono i seguenti: la temperatura minima (14,7 °C) è stata registrata nell'aprile 2019 e la massima (26°C) a luglio 2021; la salinità è variata da 35,97‰ a giugno 2018 a 37,73‰ a ottobre 2021; la trasparenza, misurata con il disco di Secchi, varia da un minimo di 0,5 m a novembre 2019 a un massimo di 7 m a novembre 2020. Per questo ultimo dato è possibile osservare come, in estate, la bassa trasparenza fosse dovuta a fenomeni di fioriture algali avendo riscontrato alti livelli di Clorifilla "a" (Tab. 1).

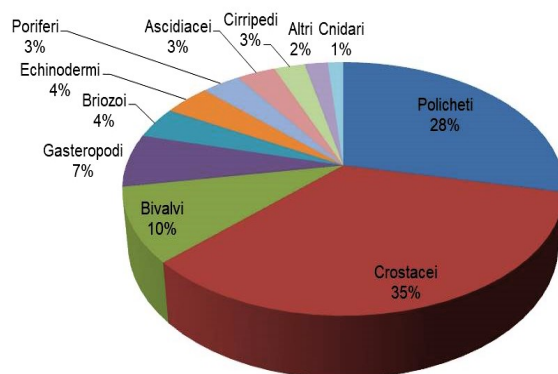


Fig. 2 – Abbondanza (in %) dei taxa rilevati dai grattaggi nei 5 anni di monitoraggio.
 Abundance (in %) of taxa collected with scraping in 5 years of monitoring.

Tab. 1 – Densità (numero di individui per m⁻²) delle specie non indigene nelle due repliche (A e B), per ogni stazione, per ogni anno e per ciascuna campagna di monitoraggio, con i relativi parametri chimico-fisici del Porto di Napoli.
 Density (number of individuals per m⁻²) of non-indigenous species in the two replicates (A and B), for each station, each year, and each monitoring campaign, along with the related physico-chemical parameters of the Port of Naples.

n. di individui al m ² delle specie non indigene nelle due repliche A e B, in ogni stazione, per anno, mese di campionamento e parametri chimico-fisici													
	<i>Magallana gigas</i>		<i>Caprella scaura</i>		<i>Paracerceis sculpta</i>		<i>Megabalanus tintinnabulum</i>		PSU ‰	T °C	D.S. m	pH	Chl a µg/L
18T1_giu	A(20)	B(20)	A(100)	B(530)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	35,97	23,53	1	8,13	6,33
18T2_giu	A(0)	B(0)	A(220)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	35,97	23,53	1	8,13	6,33
18T3_giu	A(10)	B(10)	A(70)	B(280)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	35,97	23,53	1	8,13	6,33
18T1_nov	A(60)	B(10)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	36,88	18,65	4	8,12	0,28
18T2_nov	A(20)	B(60)	A(0)	B(0)	A(0)	B(70)	A(0)	B(270)	36,88	18,65	4	8,12	0,28
18T3_nov	A(0)	B(50)	A(0)	B(0)	A(20)	B(10)	A(3100)	B(250)	36,88	18,65	4	8,12	0,28
19T1_apr	A(40)	B(90)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	37,26	14,74	5	8,14	0,49
19T2_apr	A(30)	B(110)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	37,26	14,74	5	8,14	0,49
19T3_apr	A(20)	B(220)	A(80)	B(20)	A(20)	B(0)	A(0)	B(0)	37,26	14,74	5	8,14	0,49
19T1_nov	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(2550)	36,49	18,96	0,5	8,02	0,39
19T2_nov	A(0)	B(0)	A(50)	B(0)	A(30)	B(0)	A(0)	B(2330)	36,49	18,96	0,5	8,02	0,39
19T3_nov	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(290)	B(0)	36,49	18,96	0,5	8,02	0,39
20T1_mag	A(0)	B(10)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(100)	36,98	19,70	2	8,06	1,84
20T2_mag	A(10)	B(10)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(250)	36,98	19,70	2	8,06	1,84
20T3_mag	A(30)	B(40)	A(40)	B(0)	A(0)	B(0)	A(180)	B(0)	36,98	19,70	2	8,06	1,84
20T1_nov	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(20)	A(170)	B(0)	37,71	18,53	7	8,15	0,09
20T2_nov	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(30)	B(10)	A(0)	B(1550)	37,71	18,53	7	8,15	0,09
20T3_nov	A(0)	B(0)	A(30)	B(0)	A(10)	B(30)	A(450)	B(550)	37,71	18,53	7	8,15	0,09
21T1_lug	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	36,68	26,00	1	8,04	6,91
21T2_lug	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	36,68	26,00	1	8,04	6,91
21T3_lug	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	36,68	26,00	1	8,04	6,91
21T1_ott	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(10)	A(350)	B(0)	37,73	21,25	3	8,16	0,87
21T2_ott	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	37,73	21,25	3	8,16	0,87
21T3_ott	A(0)	B(10)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	37,73	21,25	3	8,16	0,87
22T1_lug	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(10)	B(20)	A(0)	B(0)	37,17	25,10	2,5	8,14	2,52
22T2_lug	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(20)	A(0)	B(0)	37,17	25,10	2,5	8,14	2,52
22T3_lug	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(430)	B(100)	37,17	25,10	2,5	8,14	2,52
22T1_nov	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(470)	B(350)	36,70	19,01	1,5	8,12	0,47
22T2_nov	A(0)	B(10)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(160)	B(0)	36,70	19,01	1,5	8,12	0,47
22T3_nov	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(0)	B(0)	A(180)	B(190)	36,70	19,01	1,5	8,12	0,47

Conclusioni – Tutte e quattro le specie non indigene trovate dall’anno 2018 nel Porto di Napoli hanno come vettori introduttivi il *fouling* presente sulle carene delle navi. Queste specie possono raggiungere popolazioni molto grandi, come nel caso di *Megabalanus tintinnabulum*, che grazie alle sue elevate dimensioni può competere per lo spazio a disposizione (Pfaff *et al.*, 2022). Durante i campionamenti, in cinque campagne di monitoraggio, è stato registrato un numero elevato di individui di questa specie, che è stata segnalata anche nel porto di Gaeta nel marzo 2019 (Madonna *et al.*, 2021). In sei campagne di monitoraggio era presente *Magallana gigas*. Studi condotti sull’ostrica giapponese e sull’ostrica *Ostrea edulis* (specie indigena nel Mar Mediterraneo) indicano un’alta sovrapposizione di nicchia trofica, che potrebbe

aumentare la competizione tra queste due specie per la loro principale fonte di cibo (Ezgeta-Balić *et al.*, 2020). In sei campagne di monitoraggio è stato identificato *Paracerceis sculpta*. Sebbene questa specie possa creare popolazioni a volte numerose (Dağlı *et al.*, 2024) e risulta in competizione con gli sferomatidi autoctoni (Vincenzi *et al.*, 2013), gli studi si sono principalmente concentrati sul polimorfismo sessuale nei maschi, che possono presentare diverse morfologie e comportamenti per massimizzare il successo riproduttivo (<https://museum.wa.gov.au>). L'anfipode *Caprella scaura* è stato identificato in cinque campagne di monitoraggio. Il numero maggiore di individui è stato trovato a giugno 2018 e ad aprile 2019, per poi non essere più rilevato negli ultimi due anni di monitoraggio. In altre località del Mar Mediterraneo ha stabilito popolazioni stabili, come evidenziato in uno studio nel bacino del Mar Piccolo, dove la specie è risultata presente durante tutto l'anno, sebbene con fluttuazioni stagionali (Prato *et al.*, 2013). I monitoraggi condotti da ARPAC continueranno nel tempo per permettere di acquisire nuovi dati al fine di monitorare l'arrivo di nuove specie non indigene nel Porto di Napoli.

Bibliografia

- DAĞLI E., BAKIR K., GÜNDEĞER G., NERLOVIC V., DOĞAN A. (2024) - Review of marine alien isopods in Türkiye with two new records: of *Paracerceis sculpta* and *Paranthura japonica*. *Med. Mar. Sci.*, **25** (1): 204–212.
- EZGETA-BALIĆ D., ŠANTIĆ D., ŠEGVIĆ-BUBIĆ T., BOJANIĆ N., BUŽANČIĆ M., VIDJAK O., BOJANIĆ VAREZIĆ D., STAGLIČIĆ N., KUNDID P., PEHARDA M., ŽUŽUL I., GRUBIŠIĆ L., BRISKI E. (2020) - Competitive feeding interactions between native *Ostrea edulis* and non-native *Crassostrea gigas* with implications of introducing *C. gigas* into commercial aquaculture in the eastern Adriatic Sea. *Mar. Environ. Res.*, **160**: 105051.
- MADONNA A., BALZANO A., RABBITO D., HASNAOUI M., MOUSTAFA A.A., GUEZGOUZ N., VITTORIOSO A., MAJDOUBI F., OLANREWAJU O.S., GUERRIERO G. (2021) - Biological effects assessment of antibiofouling EDCs: Gaeta harbor (South Italy) benthic communities' analysis by biodiversity indices and quantitative gpx4 expression. *Proc. Zool. Soc.*, **74**: 591–604.
- OJAVEER H., GALIL B.S., CAMPBELL M.L., CARLTON J.T., CANNING-CLODE J., COOK E.J., DAVIDSON A.D., HEWITT C. L., JELMERT A., MARCHINI A., MCKENZIE C.H., MINCHIN D., OCCHIPINTI-AMBROGI A., OLENIN S., RUIZ G. (2015) - Classification of Non-Indigenous Species based on their impacts: considerations for application in marine management. *PLoS Biol.*, **13** (4): e1002130.
- PFUFF M.C., BICCARD A., MVULA P.E., OLBERS J., MUSHANGANYISI K., MACDONALD A., SAMAAI T. (2022) - Giants and titans: first records of the invasive acorn barnacles *Megabalanus tintinnabulum* (Linnaeus, 1758) and *Megabalanus coccopoma* (Darwin, 1854) on intertidal rocky shores of South Africa. *BioInvasions Rec.*, **11** (3): 721–737.
- PRATO E., PARLAPIANO I., BIANCOLINO F. (2013) - Seasonal fluctuations of some biological traits of the invader *Caprella scaura* (Crustacea: Amphipoda: Caprellidae) in the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, southern Italy). *Sci. Mar.*, **77** (1): 169-178.
- TSIAMIS K., AZZURRO E., BARICHE M., ÇINAR M.E., CROSETTA F., CLERCK O., GALIL B., GÓMEZ F., HOFFMAN R., JENSEN K.R., KAMBURSKA L., LANGENECK J., LANGER M.R., LEVITT-BARMATS Y., LEZZI M., MARCHINI A., OCCHIPINTI-AMBROGI A., OJAVEER H., PIRAINO S., SHENKAR N., YANKOVA M., ZENETOS A., ŽULJEVIĆ A., CARDOSO A.C. (2020) - Prioritizing marine invasive alien species in the European Union through horizon scanning. *Aq. Conserv. Mar. Fresh. Ecosyst.*, **30**: 617-867.
- VINCENZI C., LANZAFAME C., COLOMBO M., CACCIA M.G., ABBIATI M., PONTI M. (2013). Alien species in the northern Adriatic lagoons: *Paracerceis sculpta* (Isopoda: Sphaeromatidae). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **40** : 588.

Sitografia: <https://museum.wa.gov.au/creature-feature-paracerceis-sculpta-holmes-1904>