

# Progetto MITFISH N2K

**FEAMP 2014-2020 - Misura 1.40 – Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi marini e dei regimi di compensazione nell'ambito di attività di pesca sostenibili**



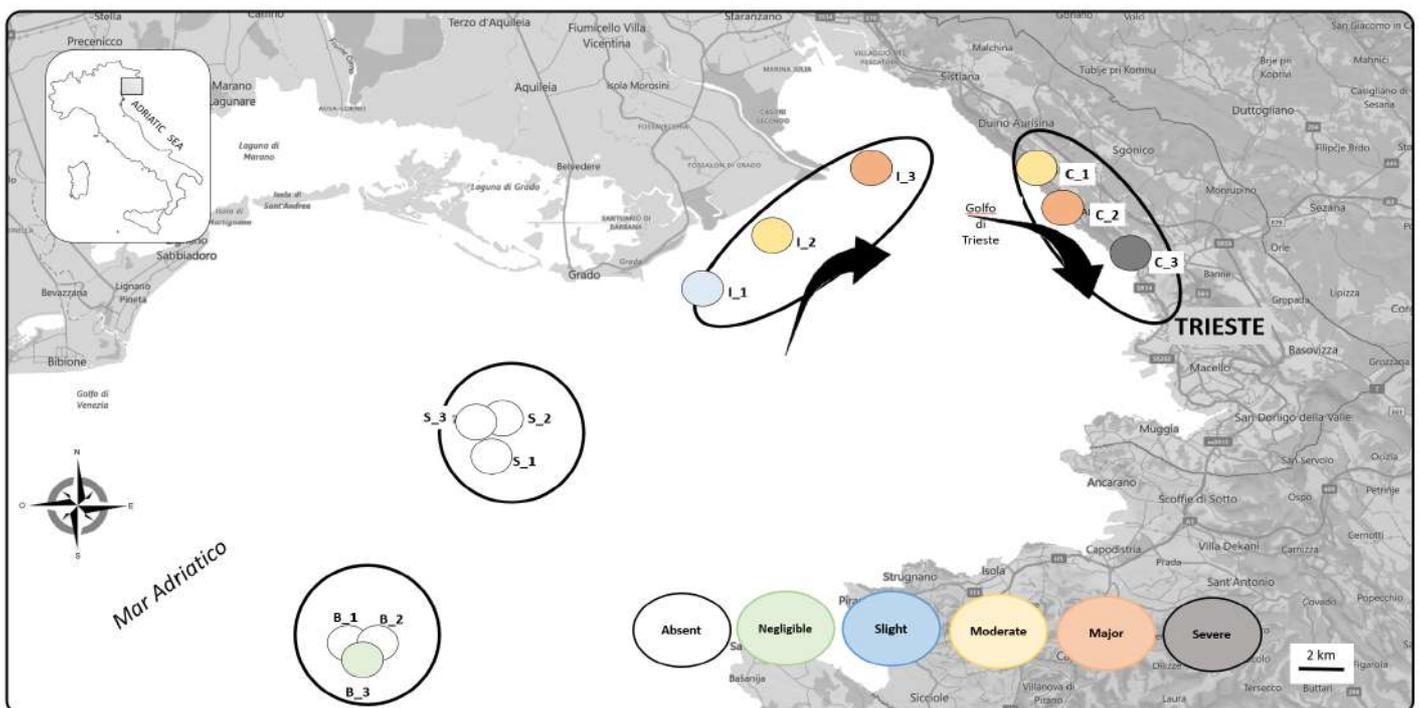
## Sintesi delle attività

## Chimica, ecotossicologia e microplastiche

Manuela Piccardo<sup>1</sup>, Stanislao Bevilacqua<sup>1</sup>, Monia Renzi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste.

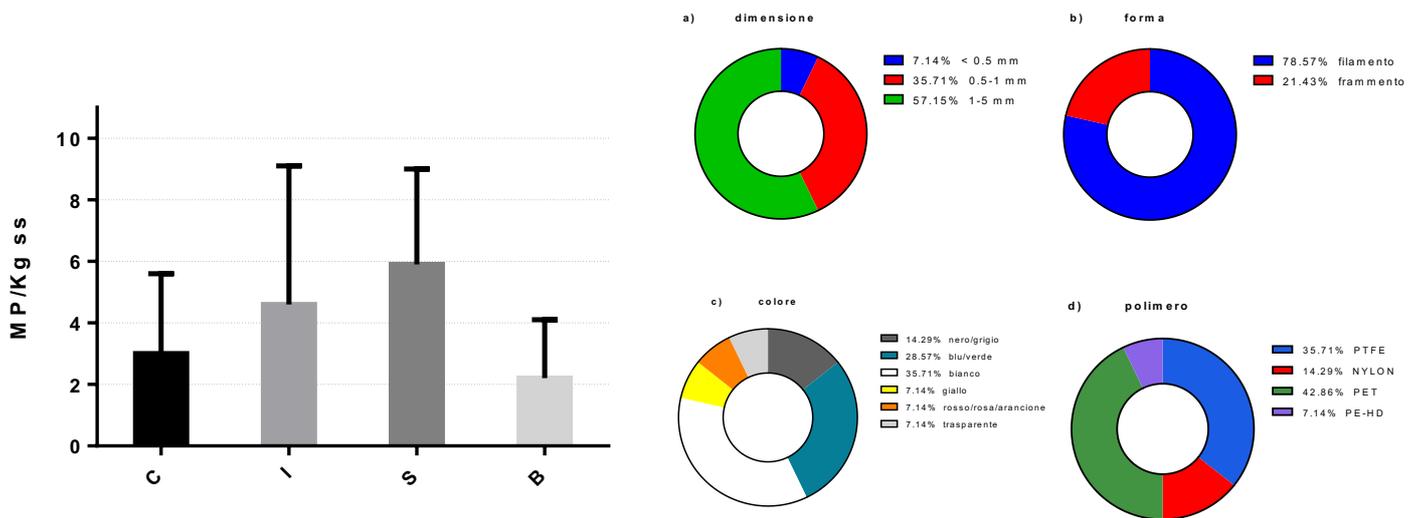
Lo studio ha previsto la determinazione dello stato qualitativo delle acque e dei sedimenti nelle diverse stazioni di campionamento mediante un approccio ecotossicologico integrato che include, oltre alle determinazioni chimico-fisiche dei principali descrittori, anche i saggi ecotossicologici su batteria di tre specie appartenenti a diversi livelli trofici dell'ecosistema marino oggetto di studio. Sono state, inoltre, determinate le microplastiche per valutare questo tipo di contaminazione. Sulla base dei dati raccolti dalla caratterizzazione chimica, la matrice acqua superficiale non presenta criticità o valori superiori ai limiti normativi dettati dal D.Lgs 172/2015 (riguardante le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque) in termini di metalli e idrocarburi. Relativamente alla matrice sedimento, i siti delle Trezze di San Pietro, «S», e Bardelli, «B», presentano un pericolo da assente a trascurabile, mentre per quelli più prossimi alla costa si evidenzia uno scenario differente (Fig. 1) con un pericolo chimico da leggero a severo, calcolato secondo i criteri di ponderazione presentati dal D.Lgs 173/2016 (Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini). I contaminanti risultati più rilevanti sono stati il mercurio per il sito «I» che si estende dalla foce dell'Isonzo alla cittadina di Grado e gli idrocarburi con particolare riferimento agli IPA, anche detti idrocarburi policiclici aromatici per il sito «C» che si estende lungo la costiera, dal porticciolo di Barcola a quello di Santa Croce. Nel primo caso sono stati misurati valori di mercurio totale compresi tra 0.43 e 5.72 mg/kg di sedimento secco. La contaminazione da mercurio nei sedimenti del Golfo di Trieste è un problema noto e studiato dagli anni '70 le cui sorgenti prioritarie sono già state individuate nell'attività mineraria pluricentenaria del sito di Idrja nel territorio sloveno. Nel secondo caso, sono stati registrati valori di idrocarburi pesanti (C>12) fino a 2.5 volte superiori al limite normativo e svariate decine di volte superiori nel caso di alcuni IPA (a titolo esemplificativo 22, 24, 42 e 49 volte per il benzo-a-pirene, pirene, benzo-k-fluorantene e fluorantene, rispettivamente). La dominanza dei congeneri ad alto peso molecolare ci suggerisce l'origine pirogenica di tali composti, probabilmente legata alla combustione ad alte temperature di carbone e legname avvenuta nella zona portuale e industriale di Trieste. In entrambi i casi è evidente un gradiente di pericolo che aumenta avvicinandosi alla foce del fiume Isonzo e alla città di Trieste, buoni candidati tra le principali cause del disturbo chimico.



**Fig. 1.** Rischio chimico nei siti indagati.

Lo stesso criterio di ponderazione del D.Lgs 173/2016 è stato applicato anche sulla matrice di dati ecotossicologici raccolta per mezzo di batterie multispecie composta dal: test di inibizione della crescita algale su *P. tricornutum* (ISO 10253:2017, 72h, cronico), test di embriotossicità del riccio di mare *P. lividus* (ISPRA 2017, 72h, cronico), e dai test di mortalità di *M. insidiosum* e *A. tonsa* (ISO 16712:2005, 10 giorni, acuto, fase solida; ISO 14669:1999, 7 giorni, acuto, acqua). Le batterie di saggi realizzati sia sulle acque superficiali che sui sedimenti (o elutriato di sedimento) hanno evidenziato un generale pericolo assente, senza distinzione tra siti o tra le stazioni interne a ciascun sito.

Infine, è stato quantificato anche il livello di contaminazione da micro e meso-plastiche nei sedimenti dei quattro siti oggetto d'indagine, applicando un protocollo basato su quattro passaggi: essiccazione, pre-digestione della materia organica in perossido d'idrogeno al 6%, separazione secondo gradiente di densità in salamoia di NaCl, e caratterizzazione sia fisica (per taglia, colore e forma) che chimica (al  $\mu$ -FTIR) del 100% delle particelle estratte. I risultati ottenuti hanno evidenziato valori compresi tra 2.2 e 5.9 microplastiche/kg di sedimento secco, senza differenze statisticamente rilevanti tra siti (Fig. 2). La frazione dominante delle microplastiche estratte nell'intera area di studio è caratterizzata da filamenti bianchi/blu/verdi di polietilentereftalato (PET) e politetrafluoroetilene (PTFE) di dimensioni comprese tra 0.5 e 5 mm (Fig. 2). Si ipotizzano tra le principali sorgenti l'usura di capi d'abbigliamento e strumenti per la pesca, così come la cantieristica navale.



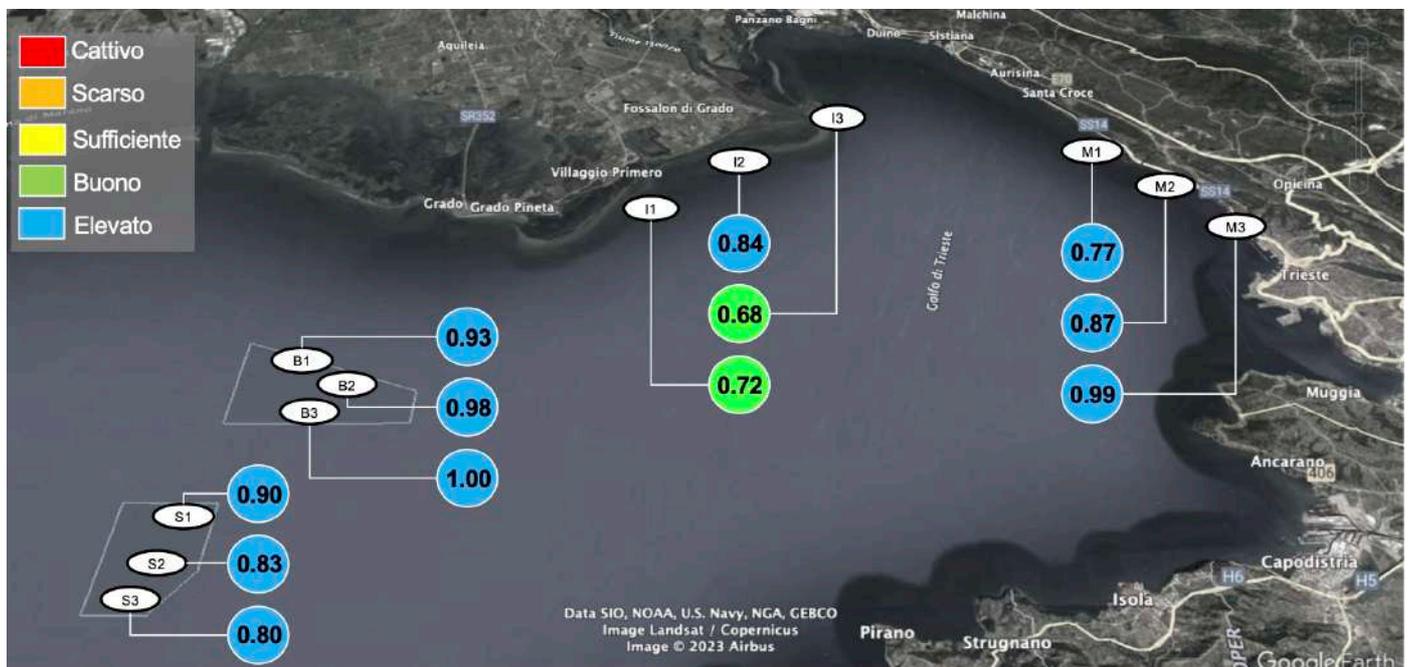
**Fig. 2.** Concentrazione delle microplastiche per Kg di sedimento secco (grafico a sinistra) e tipologie di microplastiche riscontrate (grafici a destra.)

## Stato ecologico delle comunità bentoniche di fondo molle, roccioso e delle biocostruzioni nei siti Natura 2000 del Golfo di Trieste

Stanislao Bevilacqua, Manuela Piccardo, Verdiana Vellani, Antonio Terlizzi, Annalisa Falace, Massimo Avian, Piero Giulianini, Monia Renzi

*Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste.*

Gli habitat bentonici e la componente biologica associata sono essenziali per il funzionamento degli ecosistemi marini. Monitorare la struttura delle comunità bentoniche e il loro stato complessivo, anche attraverso l'applicazione di indicatori sintetici delle condizioni ecologiche è, quindi, fondamentale per comprenderne l'evoluzione in relazione alle pressioni antropiche e definire adeguate strategie di intervento per garantirne l'integrità e il mantenimento del buono stato ambientale. Si riportano i risultati relativi all'analisi dello stato ecologico (EQR, Ecological Quality Ratio) per i fondi molli, le biocostruzioni (trezze) e dei fondi rocciosi sommersi presenti nei Siti di Importanza Comunitaria marini del Golfo di Trieste, e nello specifico dell'Area Marina Protetta (AMP) di Miramare (IT3340007), le Trezze San Pietro e Bardelli (IT3330009), e in tre Zone a Protezione Speciale (ZPS) rappresentate dalla ZPS Foce dell'Isonzo - Isola della Cona (IT3330005), ZPS Valle Cavanata e banco Mula di Muggia (IT3330006) e, della nuova ZPS Banco del Becco (IT3331001), istituita nel marzo 2023. Per i fondi molli, lo stato ecologico è stato definito tramite l'applicazione dell'indice M-AMBI, mentre per le biocostruzioni si è applicato un indice di nuova formulazione (NAMBER) tarato per i particolari bioconcrezionamenti delle trezze, unici nel loro genere. In entrambi i casi gli indici applicati considerano differenti aspetti, tra cui il numero di specie e la presenza di specie sensibili o tolleranti rispetto alle pressioni antropiche, al fine di fornire una quantificazione integrata dello stato di salute della comunità bentonica. Il valore ottenuto viene poi rapportato ad un valore di riferimento tipico di condizioni ottimali. La valutazione delle condizioni dei fondali rocciosi nell'AMP di Miramare, invece, si è basata su un confronto tra le comunità bentoniche all'interno dell'AMP e comunità non protette esterne. Per quanto riguarda lo stato ecologico delle comunità di substrato molle, tutti i siti considerati risultano in uno stato 'elevato' o 'buono' (Fig. 1).



**Fig. 1.** Stato ecologico (EQR) delle comunità bentoniche di fondo molle. I valori indicano l'EQR basato sull'indice M-AMBI.

Lo stato ecologico delle biocostruzioni delle trezze è risultato 'buono' in 4 siti su 6 ispezionati, mentre nei restanti 2 lo stato si è classificato come 'sufficiente'. Infine, il confronto tra le comunità di fondo roccioso sommerso presenti nell'AMP di Miramare e quelle esterne ha evidenziato una sostanziale similarità tra siti protetti e non protetti. Tuttavia, l'analisi dell'andamento temporale negli ultimi 20 anni indica che le comunità protette siano più stabili rispetto a quelle non protette, le quali probabilmente risentono maggiormente delle variazioni ambientali e mostrano una minore capacità di resilienza.

## Caratterizzazione delle modalità di pesca, sforzo di pesca e composizione del pescato nel tratto di mare compreso tra la foce del fiume Isonzo e Punta Barbacale

Nicola Bettosa<sup>1</sup> e Diego Borme<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente, Friuli Venezia Giulia- <sup>2</sup>Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale.

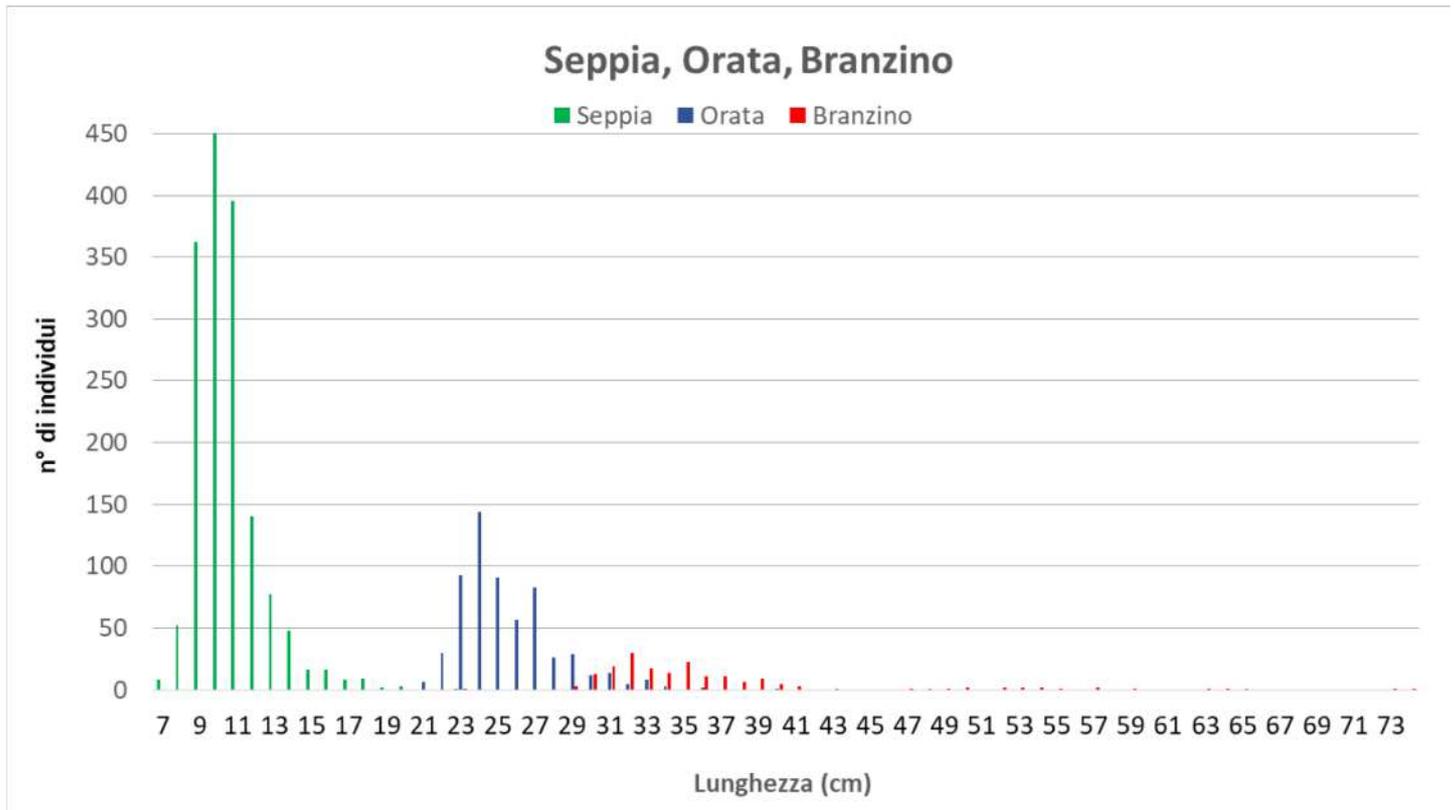
Il tratto costiero compreso tra la foce del fiume Isonzo e Punta Barbacale nel Comune di Grado è stato proposto come nuova Zona di Protezione Speciale da parte del MATTM (ora Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica), rivolta soprattutto alla protezione dell'avifauna selvatica. Quest'area marino costiera rappresenta inoltre una delle principali zone per la piccola pesca, nella quale vi operano i pescatori della Cooperativa pescatori di Grado, che ha fornito i dati relativi alla flotta ed al pescato. La flotta peschereccia della marineria di Grado è composta prevalentemente da imbarcazioni che praticano la piccola pesca artigianale entro le 3 miglia nautiche dalla costa e circa un terzo delle imbarcazioni di questo settore alieutico operano prevalentemente nel tratto costiero proposto come zona di tutela. Più del 60% del pescato viene catturato con le reti da posta, mentre il 30% circa proviene dalle attività di pesca a strascico oltre le 3 miglia nautiche dalla costa, il resto deriva da altri mestieri della piccola pesca quali cogolli, palangari e nasse. Nel biennio 2021-2022 le specie catturate e commercializzate dal locale mercato di Grado sono state 85, delle quali 60 specie sono pesci, 15 molluschi e 10 crostacei. In particolare 19 specie rappresentano da sole il 90% circa della produzione in peso dell'intera cooperativa pescatori. L'attività di pesca durante l'anno presenta degli spiccati connotati stagionali, con i massimi produttivi durante la stagione primaverile ed autunnale. Questo connotato stagionale è determinato essenzialmente dalla pesca di 4 specie ittiche, che da sole rappresentano il 50% del pescato complessivo: l'orata, la seppia, la sogliola ed il branzino. Nell'area indicata come nuova zona di tutela, operano prevalentemente 20 imbarcazioni con le reti da posta come attrezzo principale, le quali producono mediamente durante l'anno più del 40% del pescato complessivo della cooperativa in termini di peso (Fig. 1).



**Fig. 1.** Quantitativo percentuale del pescato mensile delle imbarcazioni operanti nell'area di studio rispetto al totale complessivo della O.P. Grado (fonte dati: mercato di Grado).

In quest'area le principali specie ittiche bersaglio sono sempre l'orata, la seppia ed il branzino. L'orata viene catturata principalmente durante la tarda estate e l'autunno, la seppia durante la primavera ed il branzino tra l'autunno e l'inverno. Altre specie di importante rilevanza economica catturate in quest'area, seppure in quantitativi nettamente inferiori rispetto alle tre specie citate, sono le sogliole, le mormore e le ombrine. Lo sforzo di pesca, inteso come numero medio di giorni di pesca in un anno per queste imbarcazioni, è di circa 95. La resa giornaliera media del pescato per imbarcazione è stata pari a circa 46 kg, valore che però può variare notevolmente in più o in meno per ogni singola imbarcazione e stagione. Nel complesso sono stati misurati 1.918 individui appartenenti a 24 specie commercializzate presso il mercato ittico di Grado durante i 14 rilevamenti effettuati tra giugno 2022 e aprile 2023.

Il rilevamento effettuato occasionalmente sullo scarto di pesca ha permesso di analizzare 44 individui appartenenti a 16 specie diverse, tra cui sono risultate degne di nota: *Tylosurus crocodilus*, specie lessepsiana di recente introduzione; *Callinectes sapidus*, il granchio blu originario dell'Atlantico nord occidentale; *Sphyræna sphyræna*, barracuda mediterraneo specie termofila calda poco comune nell'Alto Adriatico. Nessuno degli esemplari sbarcati, né tra le specie commercializzate, né tra le specie rientranti nello scarto di pesca, è risultata al di sotto della taglia minima prevista dalla legge. Le taglie del prodotto commerciale hanno coperto un ampio spettro, compreso tra i 7 cm delle seppie (misurati come lunghezza della conchiglia interna) ai 74 cm dei branzini (misurati come lunghezza totale dell'individuo) (Fig. 2). La varietà delle taglie è ottenuta grazie all'utilizzo di diverse tipologie di reti, ma è anche indizio di una forte stagionalità che caratterizza l'area di studio considerata.



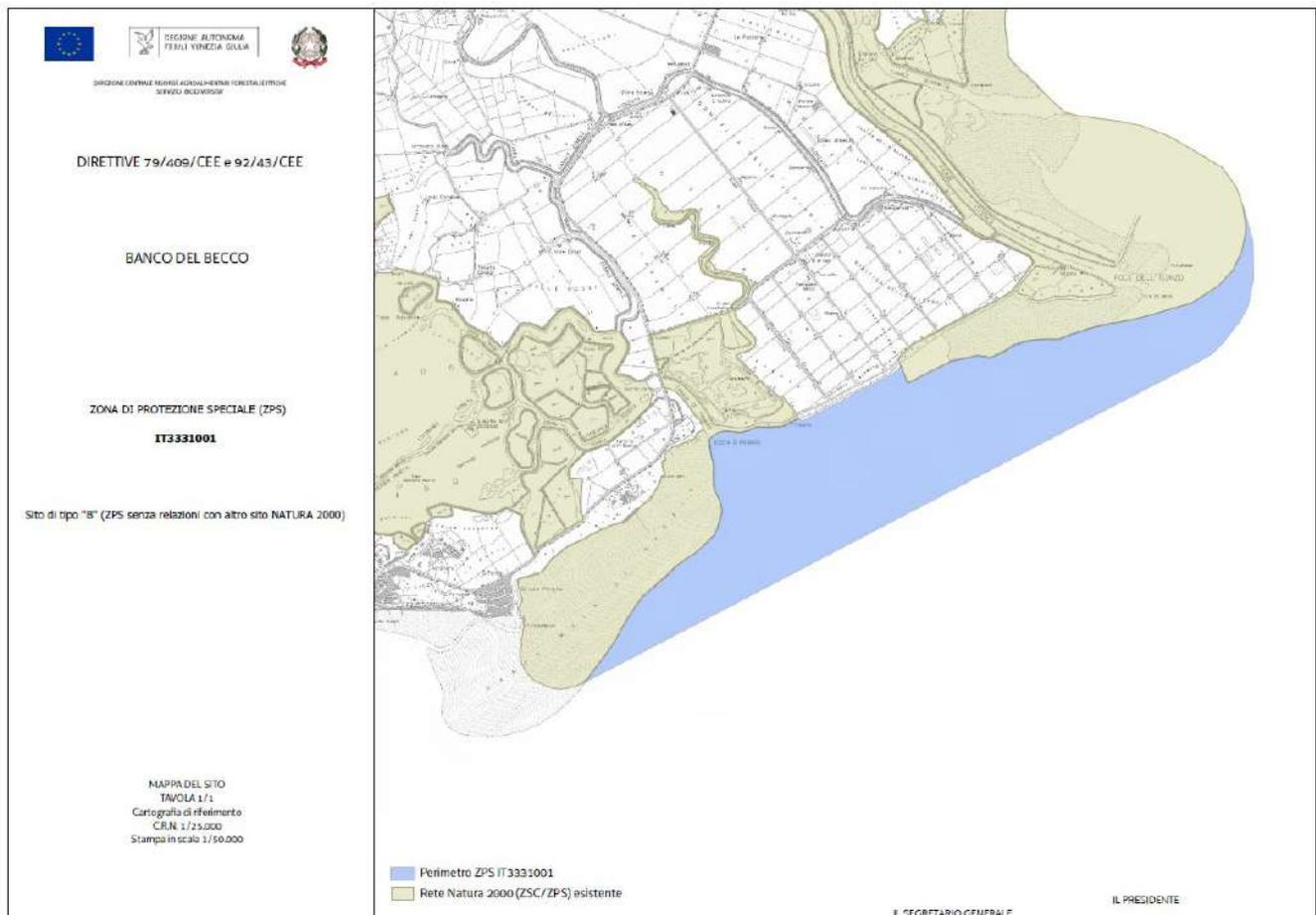
**Fig. 2.** Ripartizione per classe di taglia delle catture di seppia, orata e branzino nell'area di studio.

## Interazione tra attività di pesca costiera e uccelli marini svernanti lungo le coste del Friuli Venezia Giulia

Stefano Sponza<sup>1</sup>, Paolo Salvador<sup>2</sup>, Saverio Fracaros<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Matematica e Geoscienze, Università degli Studi di Trieste - <sup>2</sup>Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste.

La cattura accidentale negli attrezzi da pesca è una delle principali minacce alla tutela di molte specie di uccelli marini. Solamente nelle acque europee si stima che il bycatch sia responsabile della morte di 200.000 individui ogni anno. La variazione regionale nei tassi di bycatch è alta e dipende da diversi fattori, quali il contesto ambientale, lo sforzo di pesca locale, la composizione della comunità di uccelli marini presente. Risulta difficile, pertanto, generalizzare il fenomeno su larga scala. A livello europeo, il bycatch è stato studiato soprattutto nel Mar Baltico e lungo le coste inglesi, mentre nel contesto del Mediterraneo permane una diffusa mancanza di dati. In questo lavoro presentiamo i risultati relativi all'analisi del tasso di bycatch nelle reti da posta e nei palangari degli uccelli marini svernanti lungo le coste del Friuli Venezia Giulia, nel tratto di litorale compreso tra l'Isonzo e Grado. In accordo con le direttive della Strategia Marina e le indicazioni per il completamento della Rete Natura 2000 a livello marino, redatte da ISPRA, l'area compresa tra la foce del fiume Isonzo e il banco della Mula di Muggia, nella sua porzione più occidentale, è stata identificata come prioritaria di tutela e pertanto designata a marzo 2023 quale Zona di Protezione Speciale, ai sensi delle Direttive Comunitarie Habitat 92/43/CEE e Uccelli 2009/147/CE. Ai fini del progetto abbiamo analizzato la distribuzione e la consistenza delle



specie svernanti più vulnerabili, lo sforzo di pesca presente nell'area, campionando, tramite osservazione diretta, le catture accidentali. Sulla base dei dati raccolti nell'intervallo 2021-2023, si conferma la presenza del fenomeno nell'area di studio. Diverse le specie coinvolte, indipendentemente dalla loro consistenza. Le catture accidentali non si riscontrano in maniera diffusa e omogenea, né si evidenziano fenomeni di massa. Sembrano piuttosto concentrarsi in determinate zone, riferibili ad un particolare range batimetrico. Abbiamo quindi identificato le aree di maggiore vulnerabilità e le possibili misure di mitigazione.

Finanziato da: Regione Friuli Venezia  
Giulia – FEAMP 2014-2020 misura 1.40



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TRIESTE

*Coordinamento:*



Dipartimento di  
**Scienze della Vita**

*In partnership con:*



*Hanno collaborato:*



**OGS**  
Istituto Nazionale  
di Oceanografia  
e di Geofisica  
Sperimentale

