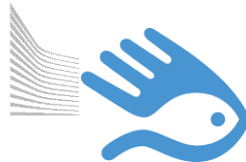




REGIONE  
PUGLIA



FEAMP

PO 2014-2020  
Fondo europeo per gli  
affari marittimi e la pesca



Università di Foggia



## PROGETTO MolMulSos Gargano

### RELAZIONE di accompagnamento ATTIVITA' SVOLTE NEL PERIODO APRILE - NOVEMBRE 2023

Il progetto ha concluso le attività in mare con l'ultimo campionamento di ottobre. Le attività di disseminazione delle informazioni e dei dati ottenuti sono state particolarmente intense in questa fase e gli eventi conclusivi per varie combinazioni di disponibilità di date e impegni istituzionali si sono prolungate oltre il periodo di proroga concesso dalla Regione stabilito a fine novembre 2023. La spesa assegnata per le attività previste al Progetto Mol.Mul.Sos. Gargano – Molluschicoltura Multitrofica Sostenibile –. CUP: B79J20003170009 – Codice Identificativo progetto: 0001/INA/20, con approvazione della graduatoria per il **Fondo Europeo per gli Affari Marittimi e per la Pesca (FEAMP) 2014/2020 Misura: 2.47 “Innovazione” Art. 47 - Reg. UE 508/2014** - è stata interamente impiegata. I report per ogni WP e le relazioni tecnico-scientifiche vengono man mano archiviate sulle pagine dedicate sul sito [www.mollusc.it](http://www.mollusc.it).

Le **Attività del WP1 Task 1.1** - Coordinamento tecnico-scientifico e Amministrativo del progetto - si sono occupate principalmente del coordinamento delle attività scientifiche, organizzative e di campo (attività a mare - WP2 - WP3 - WP4 - WP5) e delle numerose attività di disseminazione che si sono succedute tra giugno e novembre 2023, di seguito riportate:

- Dal 1 al 4 Giugno 2023 – Il progetto Mollusc è stato presentato con SLOW FOOD della Regione Puglia Presso SLOW FISH 2023 Coast to Coast Porto Antico Genova.
- 29 Giugno 2023 - Discussione sui primi dati risultanti provenienti dai laboratori dell'Università di Foggia e per fare incontrare gli operatori del comparto mitilicoltura e ricercatori con i produttori SLOW FISH del Gargano – Presso Bagno Varano.
- 16 Settembre 2023 – Fiera del Levante 2023, dove si è presentato l'intero percorso del Progetto Mollusc e si è proposto come proiettarsi verso il nuovo programma del FEAMPA alla presenza della Dott.ssa Rosa Fiore, Dirigente attuazione della politica europea per gli affari marittimi, la pesca e l'acquacoltura – Regione Puglia.



REGIONE  
PUGLIA



FEAMP

PO 2014-2020  
Fondo europeo per gli  
affari marittimi e la pesca



Università di Foggia



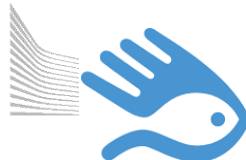
- 23 Settembre 2023 – Gli iscritti al MASTER Universitario di II livello in Addetto al Controllo Ufficiale degli Alimenti e delle Bevande (ACUAB) accompagnati dal Coordinatore del master, Prof. Giovanni Normanno, sono stati ospiti dagli operatori del Progetto MOLLUSC durante la visita tecnica degli impianti di mitili e ostriche in policoltura con la macroalga *Gracilaria gracilis* – Presso Imbarco Porto Capoiale Cagnano Varano.
- 8 ottobre 2023 - Le attività di Mollusc sono state illustrate nell'incontro: "La parola ai pescatori e ai mitilicoltori - Forum per il cambiamento" nell'ambito dell'evento SLOW MED Taranto 6-8 ottobre 2023.
- Dal 13 al 14 Ottobre 2023 – Il Prof. Matteo Francavilla, responsabile scientifico del laboratorio STAR\* Facility Centre e il Dr. Gianfranco Pazienza - Gruppo di coordinamento progetto Mollusc - hanno partecipato al decimo convegno nazionale SIRAM 2023 – "Società Italiana di Ricerca Applicata alla Molluschicoltura" presentando un poster sulle ricerche condotte nell'ambito del Progetto Mollusc – Presso Ex Manifattura Tabacchi – Cagliari.
- Dal 17 al 19 Ottobre 2023 – Un box per illustrare il Progetto con STAR\* Facility Centre, è stato presente al "Re-think Circular Economy Forum" presso il Dipartimento Jonico dell'Università degli Studi di Bari a Taranto.

L'evento finale di comunicazione dei primi risultati del progetto, che ha avuto luogo il 14 dicembre 2023, si è arricchito con una nuova iniziativa scaturita dalle attività a mare; in settembre i ricercatori e gli operatori sono stati accompagnati nelle consuete attività, da un delfino che si è avvicinato alle imbarcazioni durante le fasi di monitoraggio e durante le normali operazioni sugli impianti *long-line*. Questo nuovo amico del mare ha fatto nascere un rapporto con la scuola I.C. "Nicola D'Apolito" di Cagnano Varano, coinvolgendo seicento alunni e alunne nella scelta del nome da attribuire all'animale e in una ricerca sulla biologia ed ecologia dei cetacei. "Salvo", il nome scelto dai piccoli studenti, racconta anche una storia di particolare valore umano. Con le ricerche svolte da questi giovani scienziati parteciperemo al bando "European Blue School" e il materiale prodotto verrà ospitato su una apposita pagina del sito mollusc.it.

I prodotti finali dell'attività di comunicazione del progetto sono rappresentati dalla pubblicazione di un volume dedicato al racconto delle fasi di progetto, la stampa di gadget



REGIONE  
PUGLIA



FEAMP

PO 2014-2020  
Fondo europeo per gli  
affari marittimi e la pesca



Università di Foggia



e poster per la scuola, questi ultimi si sono aggiunti in conseguenza delle attività svolte per il delfino Salvo.

**WP2 Qualità dei molluschi bivalvi.** Dopo la prima crociera di monitoraggio dei campioni di mitili prelevati dalle reste individuate per ciascuno dei tre impianti, effettuata il 29 marzo 2023, le crociere sono proseguite con cadenza mensile con una interruzione nel mese di agosto.

I laboratori coinvolti sono i seguenti:

1. Analisi microbiologiche (batterologiche) (**prof. Antonio Bevilacqua**)
2. Analisi su protozoi ed ectoparassiti (**prof.ssa Annunziata Giangaspero e prof. Giovanni Normanno - IZS-Ve**)
3. Analisi qualità nutrizionale (**Prof.ssa Marzia Albenzio**)
4. Analisi organolettica e sensoriale (**Prof.ssa Carla Severini**)
5. Analisi chimiche e rilievo di microplastiche su materiale biologico (**prof. Maurizio Quinto**)
6. Analisi chimiche e rilievo di Microplastiche su materiale biologico (mitili carni e gusci), colonna d'Acqua e sedimenti (**prof. Matteo Francavilla**).

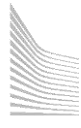
**WP3 – Qualità trofica della colonna d'acqua.** Le attività affiancano tutte le fasi di monitoraggio sia del WP2 sia del WP4. Oltre ai parametri acquisiti con la sonda multiparametrica (rilievo di temperatura, torbidità, conducibilità) e alle analisi dei campioni delle acque prelevate, sono state effettuate misure fitoplanctoniche e valutata la presenza di microplastiche (con rete manta).

**WP4 Policoltura: acquacoltura multitrofica integrata.** L'installazione e il monitoraggio dei sistemi di accrescimento della macroalga associata alle reste di mitili e alle ceste di ostriche si sono protratti fino a ottobre. I campionamenti della *Gracilaria*, effettuati con cadenza quindicinale, sono stati interrotti solo nel mese di Agosto.

**WP5 – Stato ambientale dei fondali marini** – In seguito alla mappatura realizzata con *Side Scanner* l'interpretazione del sonogramma ottenuto ha permesso di individuare gli eventuali impatti antropici presenti sul fondale delle aree mappate. Successivamente sono state individuate per tipologie di impatti 14 punti sui quali effettuare l'approfondimento di verità a mare con acquisizione di immagini sul fondale nei punti georiferiti sui sonogrammi. Questa attività è stata effettuata con ripetute immersioni in



REGIONE  
PUGLIA



**FEAMP**

PO 2014-2020  
Fondo europeo per gli  
affari marittimi e la pesca



Università di Foggia



apnea da un sub esperto. Il report di questa task 5.1 è stato pubblicato su mollusc.it

**WP5 raccolta di campioni di sedimenti con benna Van Ven.** Lungo un transetto di otto stazioni sul fondale dell'area degli impianti indagati. I campioni prelevati sono stati analizzati nel laboratorio del benthos dell'Istituto di ricerche di biologia marina IRBIM CNR Lesina e dallo Star Facility Centre.

Foggia li 20 12 2023

Il Responsabile scientifico

Prof. G. Normanno

# Mollusc

## MoLMuLSOS - Gargano

### Molluschicoltura Multitrofica Sostenibile nel Gargano

Mis. 2.47 | Reg. UE n. 508/2014 | Art. 47 | Cod. id. 0001/INA/20/ CUP B79J20003170009

Paolo Marasco<sup>1</sup>, Deborah Racca<sup>1</sup>, Gianfranco Pazienza<sup>2</sup>, Matteo Francavilla<sup>1\*</sup>, Giovanni Normanno<sup>\*2</sup>

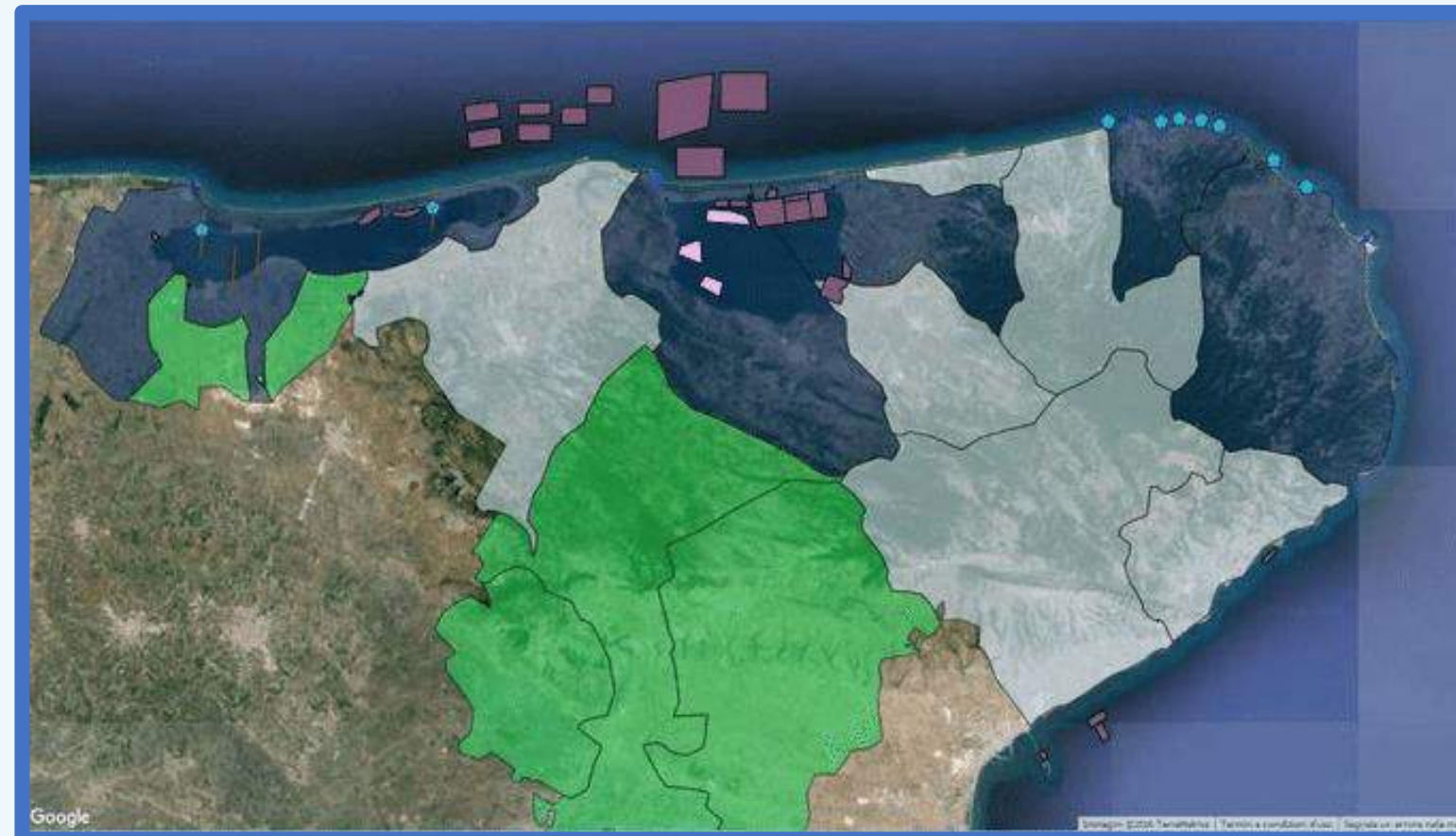
<sup>1</sup>STAR\*Facility Centre, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali ed Ingegneria (DAFNE), Università di Foggia, via Napoli 25, 71121 FOGGIA

<sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali ed Ingegneria (DAFNE), Università di Foggia, via Napoli 25, 71121 FOGGIA

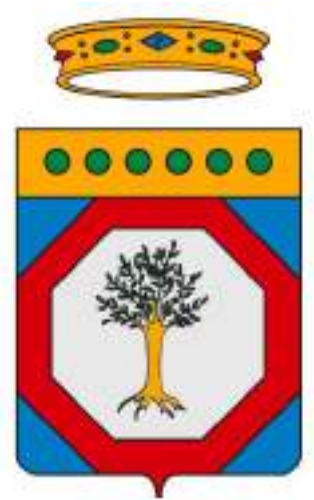
\*E-mail: matteo.francavilla@unifg.it; giovanni.normanno@unifg.it



#### AREA DI INTERESSE: Nord GARGANO



#### FOCUS GROUPS



REGIONE PUGLIA

## INTRODUZIONE DI TECNICHE INNOVATIVE DI MOLLUSCHICOLTURA MULTITROFICA

#### IMTA CON LONGLINE-MITILI



#### ACCLIMATAZIONE



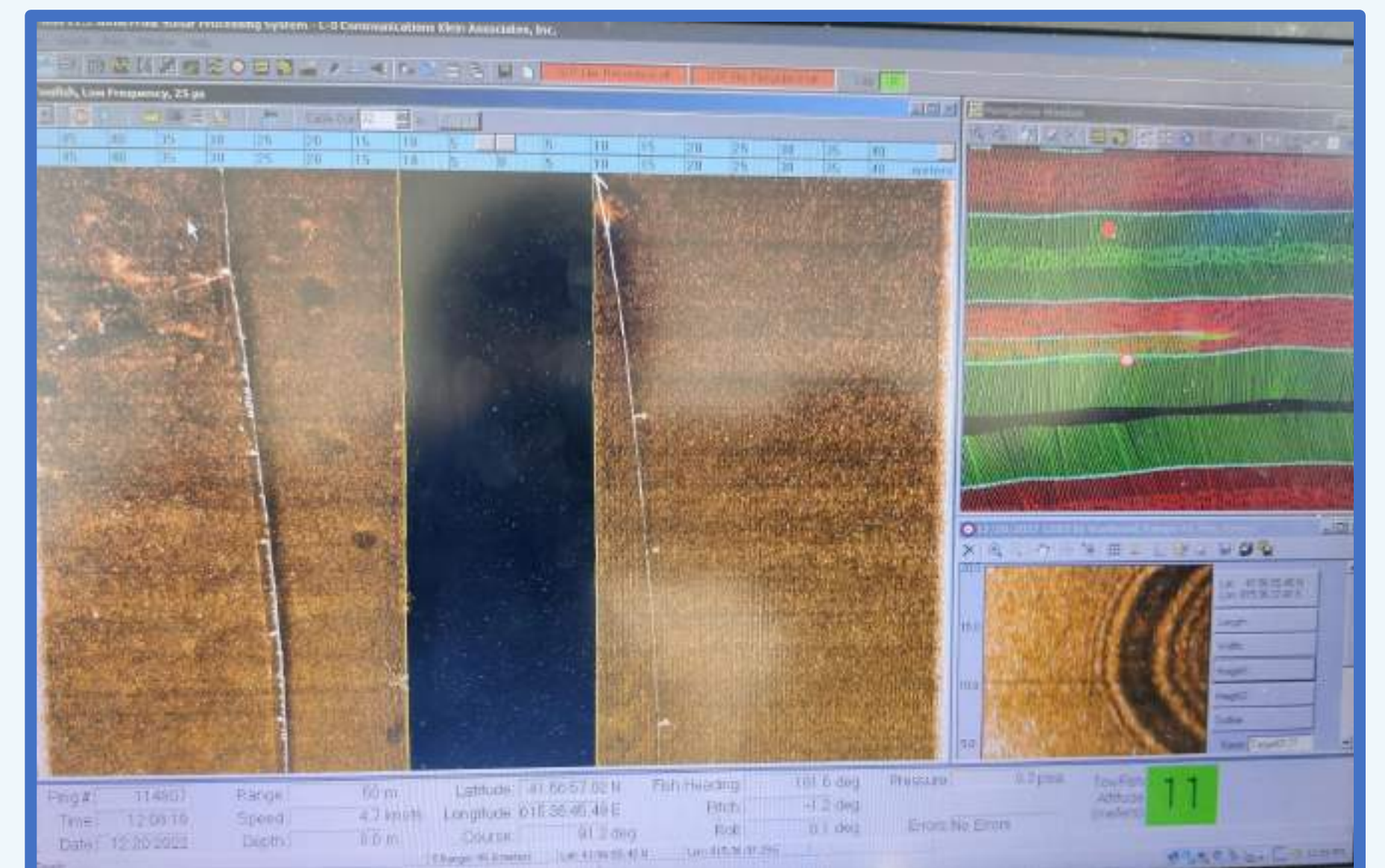
FEAMP

PO 2014-2020  
Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca

#### IMTA CON LANTERNE-OSTRICHE

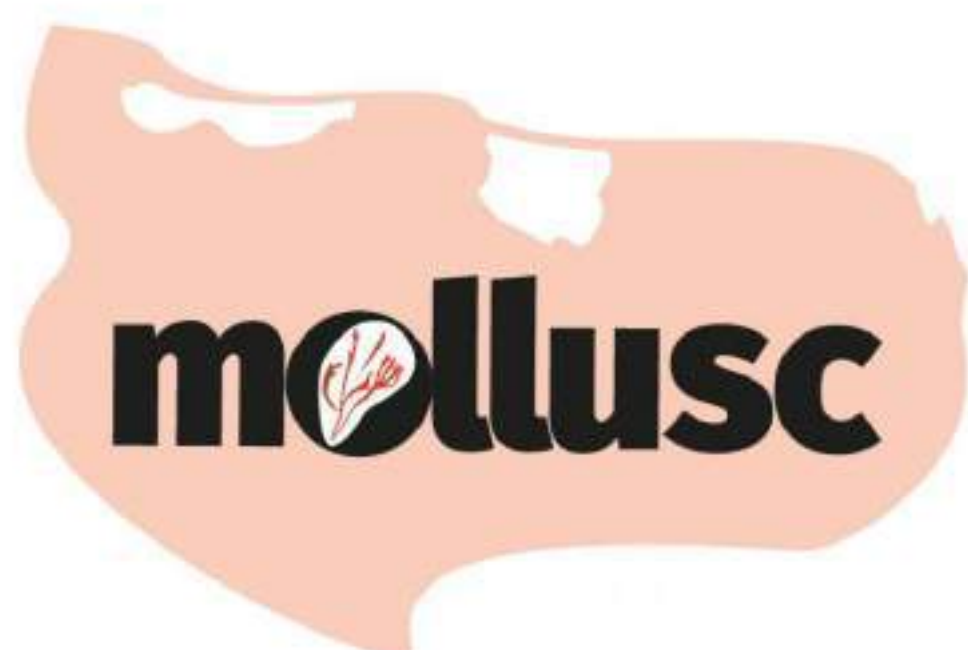


#### MAPPATURA FONDALI SIDE SCAN SONAR



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Università di Foggia



## LIVING LABS PER LA CONDIVISIONE DEL KNOW-HOW E RAFFORZARE LA COMPETITIVITÀ DELLE IMPRESE





# Progetto **Mol.Mul.Sos.Gargano**

Il contributo della divulgazione scientifica nella formazione dei molluscoltori e l'esperienza dei *living lab*: le risultanze del progetto

## **Molluschicoltura Multitrofica Integrata ESPERIENZA DI SUCCESSO PER OPERATORI E UNIVERSITÀ**

**Giovanni NORMANNO**

**Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari Risorse Naturali e  
Ingegneria (DAFNE)**

**Coordinatore Scientifico Progetto MolMulSos Gargano  
Mis. 2.47 - PO FEAMP 2014-2020**



Università di Foggia  
**mollusc.it**  
**contatto@mollusc.it**



REGIONE  
PUGLIA



FEAMP  
PO 2014-2020  
Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca



MIS\_2.47 "Innovazione" • PO FEAMP 2014/2020



# Obiettivo prospettico: **VALORIZZAZIONE** PRODOTTI DELLA MOLLUSCHICOLTURA DEL GARGANO



Conoscenza approfondita del prodotto da valorizzare



Informazioni tecnico scientifiche



Fornire agli operatori strumenti culturali per l'implementazione di piani di gestione degli impianti

Museo  
delle Tradizioni Lagunari  
a Bagno di Varano  
Cagnano Varano



REGIONE PUGLIA





# Informazioni tecnico scientifiche

Definizione della QUALITA'  
ORGANOLETTICA e  
NUTRIZIONALE

QUALITA'  
IGIENICO-SANITA  
RIA

QUALITA'  
AMBIENTALE

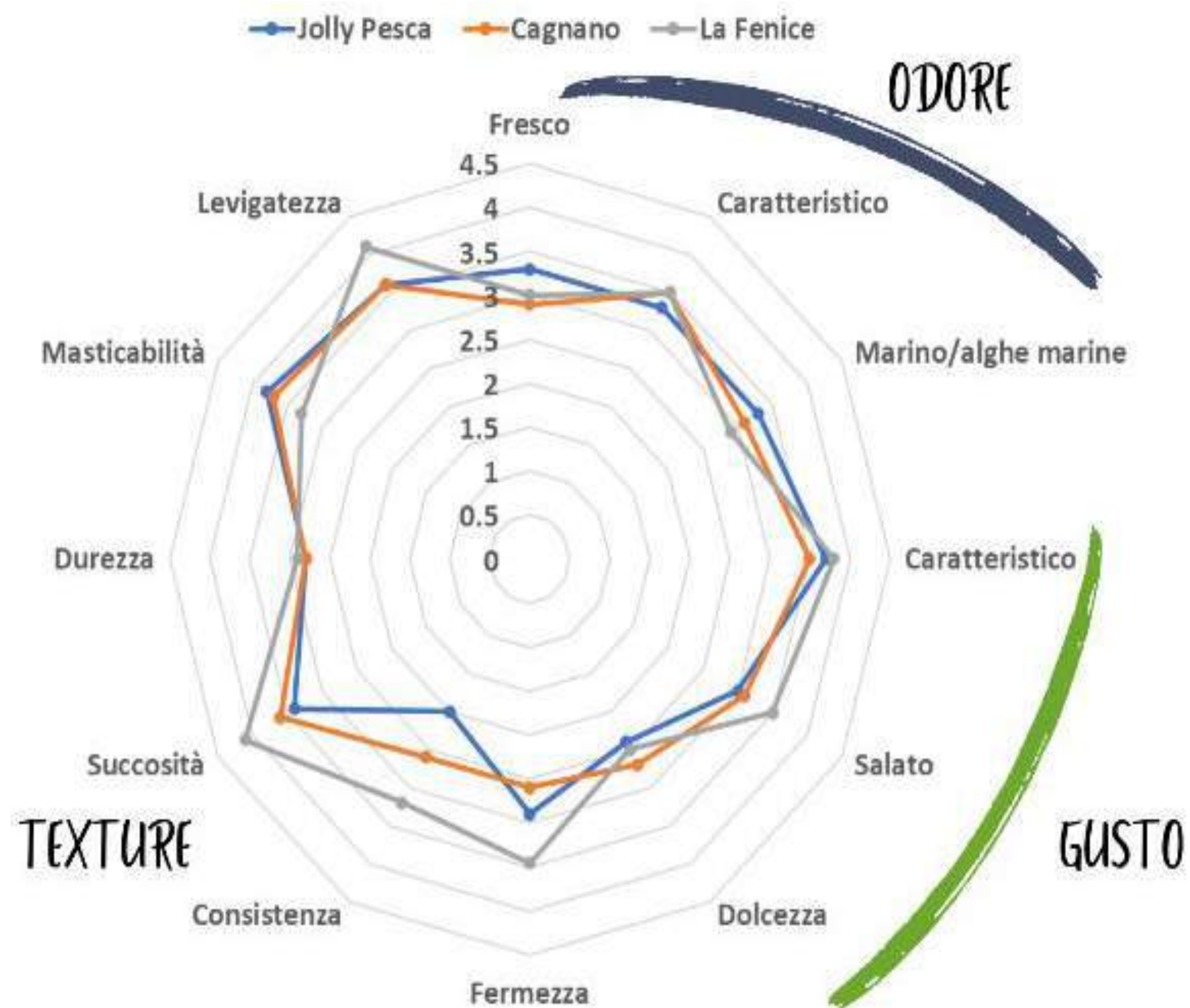
INNOVAZIONE





# QUALITA' ORGANOLETTICA

- Studio e definizione di una lista di descrittori sensoriali per la valutazione della qualità dei molluschi.
- Confronto delle proprietà sensoriali dei molluschi coltivati nell'area del Gargano.



Panel di assaggiatori che esprimono un parere mediante una griglia predefinita



**Indipendentemente dal luogo e dal periodo di raccolta, i molluschi dell'area del Gargano sono sempre stati giudicati significativamente accettabili per tutti i descrittori sensoriali utilizzati!**

# QUALITA' NUTRIZIONALE

Informazione sugli aspetti qualitativi e nutrizionali del prodotto nell'ottica di una sua caratterizzazione e valorizzazione, nonché dello studio della sua attitudine alla trasformazione.



COMPONENTI PRINCIPALI (*)	Cozze fresche
Parte edibile (%)	32
Energia (kcal)	84
Proteine tot (g)	11.7
Lipidi tot (g)	2.7
- Lipidi animali (g)	2.7
- Lipidi vegetali (g)	0
Carboidrati tot (g)	3.4
Colesterolo (mg)	121
Fibra tot (g)	0
Acqua (g)	82.1
SALI MINERALI	
Ferro (mg)	5.8
Calcio (mg)	88
Sodio (mg)	290
Potassio (mg)	320
Fosforo (mg)	236
Magnesio (mg)	44
Selenio (µg)	49
VITAMINE	
Tiamina -B1- (mg)	0.12
Riboflavina -B2- (mg)	0.16
Niacina -B3- (mg)	1.6
Piridossina -B6- (mg)	0.08
Vitamina B12 (µg)	19
Biotina (µg)	7

(\*) dati riferiti a una quantità di 100 g di alimento.

<https://www.foodbankoncology.org/alimenti/cozze/>

# QUALITA' IGIENICO-SANITARIA

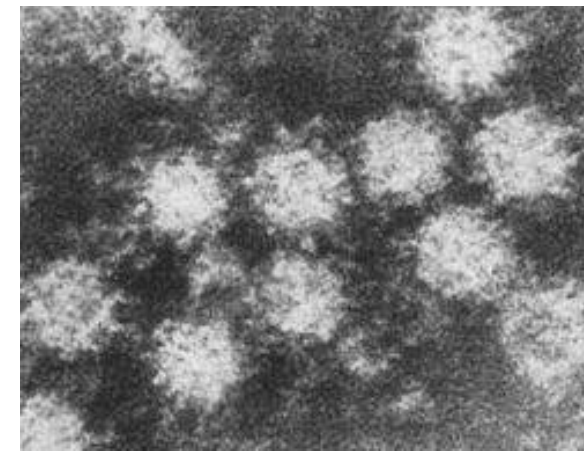
Ulteriori parametri che si sommano a quelli già previsti dalle normative vigenti!

## Batteri



## Virus

Norovirus, Virus dell'epatite A e E



## Protozoi

Giardia, Cryptosporidium e Toxoplasma



## Parassiti del mollusco



## Microplastiche



REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) 2019/627 DELLA COMMISSIONE

del 15 marzo 2019

che stabilisce modalità pratiche uniformi per l'esecuzione dei controlli ufficiali sui prodotti di origine animale destinati al consumo umano in conformità al regolamento (UE) 2017/625 del Parlamento europeo e del Consiglio e che modifica il regolamento (CE) n. 2074/2005 della Commissione per quanto riguarda i controlli ufficiali

**Table 1:** Summary of EU classification requirements for live bivalve mollusc production areas, and consequent microbial risk management step required before placing on the market as live bivalve molluscs from an approved dispatch centre

Class	Microbiological classification standard (most probable number per 100 g of flesh and intravalvular fluid)	Microbial risk management required before placing on market as live bivalve molluscs from a dispatch centre
A	At least 80% of samples < 230 <i>Escherichia coli</i> Remaining 20% of samples < 700 <i>E. coli</i>	None, no decontamination required May be dispatched directly subject to microbiological criteria
B	At least 90 % of samples < 4,600 <i>E. coli</i> Remaining 10% < 46,000 <i>E. coli</i>	Purification or relaying required to meet microbiological criteria
C	All samples < 46,000 <i>E. coli</i>	Relaying for a long period required to meet microbiological criteria
Not classifiable	Any sample > 46,000	



QUALITA' AMBIENTALE



QUALITA' ALIMENTO

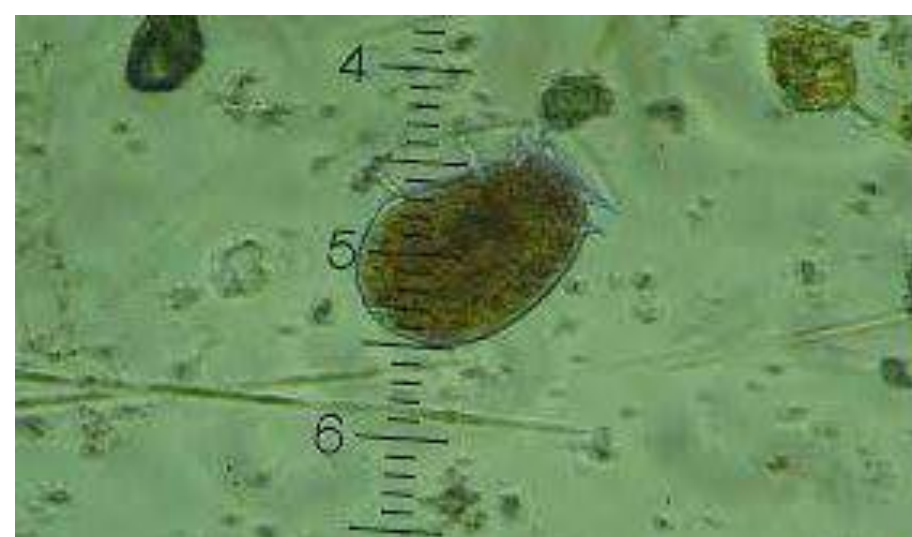
**Studio dei fondali e dei sedimenti**

Analisi chimico-fisiche sulla colonna d'acqua (ossigeno disciolto, nutrienti, temperature e salinità)- **Clorofilla**

Verificare lo "stato di salute" dei fondali; lo scopo del lavoro è realizzare carte tematiche ambientali di dettaglio e *report* dei target antropici riscontrati (ubicazione, tipologia, dimensione dei rifiuti), da impiegare come supporto decisionale per la pianificazione di una eventuale rimozione degli stessi.



**Caratterizzazione fitoplancton**

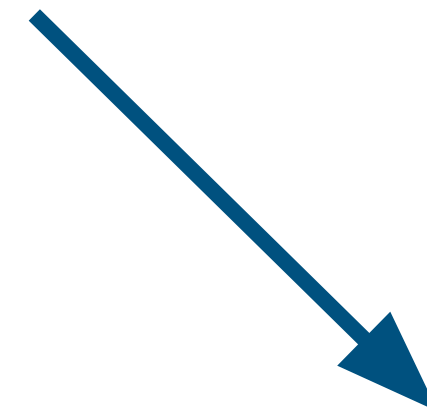
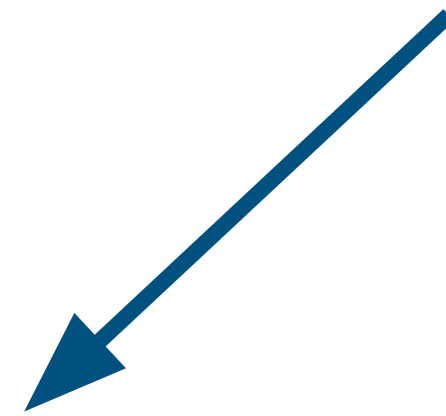


**Caratterizzazione *marine litter*  
Stratificazione sedimenti sui fondali**

# INNOVAZIONE

## MOLLUSCHICOLTURA MULTITROFICA INTEGRATA

### INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO PILOTA



# Aspetto sociale

## Living lab - Focus group - Stage formativi

Coinvolgimento attivo  
DIALOGO



Fornire strumenti culturali e di confronto con altre realtà produttive



**AMPLIARE LA VISIONE DELLE PROBLEMATICHE DI SETTORE E DELLE POSSIBILI SOLUZIONI**





**GRAZIE PER  
L'ATTENZIONE!**



**mollusc**

Molluschicoltura  
Multitrofica Sostenibile

Gargano

Prof. Maurizio PROSPERI

PhD Gianfranco Eugenio PAZIENZA

Molluschicoltura Multitrofica Sostenibile  
nel Gargano (**Mol.Mul.SOS – Gargano**)

**Misura 2.47 “Innovazione”**

**PO FEAMP 2014/2020**

**WP1-Task 1.3:** Rilievo dati produttivi e  
socio-economici del settore.



Università di Foggia

[mollusc.it](http://mollusc.it)

[contatto@mollusc.it](mailto:contatto@mollusc.it)



## **LE ATTIVITÀ DI FOCUS GROUP E LIVING LAB**

### **1. PREMESSA PROGETTUALE: ANALISI DI CONTESTO**

L'idea di progetto d'interesse collettivo generato con approccio bottom-up nasce come risposta alla crescente domanda di innovazione/diversificazione e alle crescenti preoccupazioni economiche e ambientali degli operatori del settore molluschicoltura dell'area garganica del Mar Adriatico. La realizzazione di questo progetto trova ulteriori ragioni d'essere nel manifestarsi di altre criticità del settore (ad es. contaminazione da biotossine algali e microplastiche) a cui si aggiungono maggiori preoccupazioni per la grave crisi economica e la probabile stagnazione produttiva. L'analisi preliminare per la definizione del progetto è stata precedentemente condivisa con gli operatori del comparto nel corso di varie iniziative organizzate dal GAL Gargano Agenzia di Sviluppo, nell'ambito dell'intervento a titolarità FEAMP Mis.2.3 del Piano di Azione Locale (rif. in bibliografia). Il confronto con i produttori e i rappresentanti delle associazioni è avvenuto nel corso degli anni 2018/2019, con vari incontri informativi-formativi tematici, svolti alla presenza di tecnici e ricercatori. Da questi incontri era già emersa un'esigenza di supporto alla categoria, viste le carenze organizzative e le limitate capacità di gestione delle attività produttive sviluppate sull'intera area, sulla base delle conoscenze climatico/ambientali/sanitarie.

Le criticità relative alle Organizzazioni del Comparto Molluschicoltura emerse nel corso delle nostre attività di Focus Group e Living Lab, saranno ulteriormente approfondite nella nuova fase di programmazione FEAMPA 2021-2027, con la costituzione del nuovo Gruppo di Azione Locale. Qui verranno aggiornati i dati e le dimensioni socio-economiche del comparto mitilicoltura in termini produttivi e occupazionali. Dall'approccio bottom-up - un metodo che nel comparto ittico del Gargano viene utilizzato sin dalla prima nascita del Gruppo di Azione Costiera GAC Lagune del Gargano - FEP 2007-2014 ( rif. bibliografia) - sono emersi diversi punti deboli nella gestione organizzativa delle imprese nell'affrontare i problemi e nel dare risposte agli aspetti economici, ambientali e sociali, in piena crisi produttiva. Tali debolezze risultano rilevanti e non più trascurabili per un comparto la cui produzione ha occupato un peso importante nella mitilicoltura regionale e nazionale e che ora vive la preoccupazione concreta di un totale, imminente, smantellamento delle basi associative e, conseguentemente, dell'intero settore produttivo, qualora non venga urgentemente posto in essere un piano di rilancio.

### **2. PRIMO CONFRONTO CON GLI OPERATORI COINVOLTI: INDAGINE ESPLORATIVA**

Una prima indagine conoscitiva ha riguardato l'atteggiamento degli attori locali nei confronti delle prospettive di sviluppo del comparto. E' stato somministrato un questionario, che ha conseguito una risposta da parte di 14 persone, un campione più ristretto di quelle che hanno partecipato all'evento fieristico AQUAFARM, che si è svolta a Pordenone in data 15-16-17 febbraio 2023, con una successiva visita guidata presso il distretto produttivo Consorzio Molluschicoltori di Scardovari.

Complessivamente, la predisposizione degli attori intervistati è stata molto positiva, ritenendo che molto utili i contenuti dell'iniziativa nel suo complesso.

In merito alla visita alla fiera AQUAFARM, sono emersi interessi riguardo i seguenti aspetti:

- adozione di tecnologie di produzione di energia rinnovabile per attivare impianti di aerazione nell'acqua;
- innovazioni di processo e di prodotto;
- acquisizione di nuove tecnologie riguardanti il contrasto all'inquinamento e all'impiego di energie rinnovabili;
- occasione di scambio di idee e di acquisizione di nuove conoscenze, e anche conoscere altri operatori;
- occasione di aggiornamento sulle attrezzature innovative;

E' stata anche espressa una difficoltà relativa al fatto che si trattasse di un evento fieristico a carattere spiccatamente commerciale, che si presentava dispersivo, con difficoltà di acquisizione di informazioni di natura scientifica, utili a migliorare il livello di conoscenza;

Relativamente alla visita presso il Consorzio di Scardovari, gli operatori hanno generalmente espresso un apprezzamento nei confronti di una realtà consolidata, da cui prendere spunto per mettere in atto delle innovazioni di tipo organizzativo, che sono ritenute molto rilevanti per mettere in atto delle adeguate strategie di marketing e per una migliore organizzazione del lavoro. Nessun intervistato ha manifestato dissenso a tal riguardo.

Alla domanda inerente gli spunti emersi nel corso della visita-studio, sono emerse le seguenti sollecitazioni:

- auspicio di un cambio di politica (denotando la necessità di una guida chiara e decisa esercitata dalle istituzioni pubbliche);
- interesse verso le innovazioni di prodotto (allevamento di ostriche, nel caso specifico);
- necessità di attivare un dialogo tra gli operatori pubblici e privati per elaborare una strategia di sviluppo condivisa;
- importanza della certificazione di prodotto per la valorizzazione economica;
- necessità di acquisire delle tecniche organizzative, per migliorare la fase operativa, prevalentemente nella fase di post-produzione: lavorazione, trasformazione, confezionamento e commercializzazione;
- consapevolezza che la collaborazione e la cooperazione tra imprese sia un fattore di competitività imprescindibile;
- necessità di migliorare le conoscenze tecniche e di commercializzazione;

Infine, l'ultima domanda ha riguardato le possibili azioni finalizzate al miglioramento delle capacità, delle competenze e delle abilità degli operatori del comparto. In tal senso, i commenti hanno riguardato:

- la necessità di rafforzare il networking tra gli operatori, per facilitare lo scambio di conoscenze;
- migliorare la qualità delle istituzioni preposte al governo del settore ("mettere le persone giuste al posto giusto");

- attivare la costituzione di un consorzio, per dare concretezza alla collaborazione e cooperazione tra gli attori del comparto.

### 3. SECONDO CONFRONTO: RILEVAZIONE DEGLI ASPETTI PIÙ INCISIVI

Gli operatori sono stati coinvolti in un living lab il cui scopo era quello di evidenziare la loro percezione nei confronti delle determinanti dello sviluppo del comparto, nella loro realtà operativa.

All'incontro hanno partecipato attivamente 14 persone, che hanno dimostrato una buona capacità di analisi della complessità che caratterizza il comparto.

Nello specifico i partecipanti sono stati invitati a esprimere le proprie percezioni su un post-it (numero massimo di 3 concetti diversi), che poi sono state prese in esame una alla volta, e condivise con tutti. Dopo aver condiviso un certo concetto, esso è stato posto sulla mappa e messo in relazione con gli altri elementi presenti, chiedendo di esprimere sia la direzione che la magnitudo della relazione (range da 0 a 3, dove 0=nessuna correlazione, 1=poco rilevante, 2=mediamente rilevante, 3= molto rilevante). La mappa risultante è stata rappresentata graficamente in Figura 1 e, successivamente, riportata in forma matriciale in Tab.1.



Fonte: nostre elaborazioni

Fig.1 – Mappa cognitiva costruita dagli operatori

Tab. 1 – Rappresentazione della mappa cognitiva per mezzo della matrice di adiacenza

Da \ a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 Valorizzazione dell'ambiente e del prodotto					3											
2 Dialogare con entusiasmo per portare ottimi risultati nostro favore			3												3	
3 Superare l'individualismo e essere più uniti (UNIONE)				3				3								
4 Riorganizzazione degli allevamenti					3											
5 Migliorare la qualità del prodotto																
6 Sviluppo delle attività di filiera (a valle) sul territorio, per la valorizzazione del prodotto					3											
7 Recupero della funzione produttiva del lago (bonifica ambientale)	3				3											
8 Creazione di un consorzio (modello "Scardovari") per valorizzare il prodotto						2	3			3	3		3			
9 Pulizia dei fondali del mare					3											
10 Attivazione di servizi ecologici (post-sbarco)	3				2		3		3							
11 Azioni per lo sviluppo dell'acquacoltura sia in mare che in laguna							3									
12 Contatti nuovi e incontri (tra operatori) più frequenti			2							2						
13 Miglioramento delle infrastrutture (dragaggio delle foci e delle aree portuali; servizi allo sbarco; cantieristica)					2					3				3		
14 Riduzione dei costi																
15 Formazione degli operatori (aspetti tecnologici, biologici, commerciali)					1											
16 Studi scientifici costanti sui molluschi												2				2

Fonte: Nostre elaborazioni

I partecipanti hanno evidenziato 16 elementi determinanti per lo sviluppo dell'acquacoltura, e sono stati in grado di effettuare un'analisi critica e di collocarli nel quadro concettuale complesso in cui operano.

Nella Tab.4 sono riportate alcune informazioni riassuntive di rilievo. Rispetto a tutti i concetti espressi, 2 di essi svolgono il ruolo di "attivatori" della strategia, in quanto non sono influenzati da altre variabili. Essi, denominati "senders" sono:

- variabile n.2: “Dialogare con entusiasmo per portare ottimi risultati nostro favore”;
- variabile n.16: “Studi scientifici costanti sui molluschi”.

Si riconosce l’importanza prioritaria del dialogo tra gli attori, anche per superare la spiccata tendenza all’individualismo, alla chiusura e alla diffidenza reciproca. Inoltre, si evidenzia l’importanza di disporre di evidenze scientifiche per rafforzare il sistema produttivo.

Sono, inoltre, emerse altre 2 variabili degne di nota, denominate “receivers”, che assumono il significato di “impatti”, ovvero quegli aspetti che sono la conseguenza della riorganizzazione del comparto. Esse sono:

- variabile n.5: “Migliorare la qualità del prodotto”;
- variabile n.14: “Riduzione dei costi”.

Ciò dimostra che, ancorché vi sia la tendenza a dare risalto al ruolo della qualità del prodotto e alla riduzione dei costi, in realtà questi due aspetti sono conseguenti alla messa in atto della strategia, per cui sono percepite come “emergenza” della complessità esistente.

Sono infine presenti altre 12 variabili, che svolgono il ruolo importante di definizione della struttura della strategia.

Tab. 2 – Analisi descrittiva della mappa cognitiva

Risultati della FCM		Note
Partecipanti	14	
N. Variabili	16	
Variabili “senders”	2	(n.2; n.16)
Variabili “receivers”	2	(n.5; n.14)
Variabili “transmitters”	12	
Complexity: n.receivers/n.senders	1	
N. of connessioni	28	
Densità della mappa (connessioni esistenti, tra tutte le possibili)	15%	(n.8; n.10;
Variabili maggiormente connesse	3	n.13)
Fonte: nostre elaborazioni		

I partecipanti hanno dimostrato di avere una buona capacità di collegamento dei concetti espressi, mettendo in evidenza un discreto numero di relazioni tra di esse, pari a 28; confrontando tale numero con il massimo numero teorico di connessioni possibili pari a  $(nxn-1)/2$ , si ottiene una densità della mappa pari al 15%, che è un numero adeguato.

Dall'analisi di tutte le variabili considerate, 3 di esse risultano particolarmente connesse con le altre, e pertanto possono essere considerate come gli aspetti degni di maggiore attenzione:

- variabile n.8: "Creazione di un consorzio (modello "Scardovari") per valorizzare il prodotto";
- variabile n.10: "Attivazione di servizi ecologici (post-sbarco)";
- variabile n.13: "Miglioramento delle infrastrutture (dragaggio delle foci e delle aree portuali; servizi allo sbarco; cantieristica).

Questi elementi dovrebbero essere presi in considerazione in modo prioritario, nella definizione della strategia di sviluppo, in quanto consentono di attivare un numero più elevato di effetti sinergici, con gli altri aspetti evidenziati.

#### 4. TERZO CONFRONTO: INDIVIDUAZIONE DELLA STRATEGIA DI SVILUPPO CONDIVISA

Dopo aver individuato le determinanti dello sviluppo della molluschicoltura ed aver condiviso i complessi meccanismi di interazione tra esse, si è proceduto con la definizione dell'orientamento strategico da perseguire.

Il coinvolgimento degli attori locali è avvenuto attraverso l'organizzazione di un living lab, che si è svolto in un luogo pubblico aperto a tutti gli interessati. Tuttavia, la partecipazione è stata inferiore rispetto al living lab precedente, essendo intervenuti 9 operatori, di cui 8 acquacoltori in mare e 1 piccola impresa dedita alla pesca artigianale in laguna.

Sulla base delle argomentazioni emerse nel corso del living lab precedente, sono state evidenziati 10 elementi caratterizzanti il sistema produttivo locale (5 punti di forza e 5 punti di debolezza), che sono stati posti in relazione con 10 elementi di contesto più generale (5 opportunità e 5 minacce).

Successivamente, ogni incrocio tra tali elementi è stato discusso, ed è stata espressa una valutazione della rilevanza, secondo un punteggio da 0 a 3 punti. Tuttavia, il valore della somma dei punteggi di ogni elemento di riga (S e W) non doveva superare il valore massimo di 12; tale vincolo ha costretto i partecipanti a rivedere alcune valutazioni, e a esprimere dei punteggi accuratamente ragionati. La discussione di ogni incrocio è stata condotta tenendo presente lo schema logico presentato in Fig. 2.

	Opportunità (O)	Minacce (M)
Punti di Forza (PF)	I PF aiutano a cogliere le O?	I PF aiutano a limitare le M?
Punti di Debolezza (PD)	I PD frenano nel cogliere le O?	I PDF frenano nel limitare le M?

Fonte: Nardone et al., 2007

Fig.2 – Schema logico di discussione degli incroci della matrice SWOT-SOR

Come si evince dalla Fig. 2, la matrice è composta di 4 quadranti, ognuno dei quali corrisponde a uno scenario strategico concettualmente molto diverso, e la cui importanza relativa è espressa dalla sommatoria dei punteggi. L'interpretazione del significato dei 4 quadranti è rappresentato in Fig.3.

	Opportunità	Minacce
Punti di Forza	strategia di attacco	strategia di difesa
Punti di Debolezza	strategia di cambiamento	stato di crisi

Fonte: Nardone et al., 2007

Fig. 3 – Interpretazione dei quadranti presenti all'interno della matrice SWOT-SOr

In seguito alla compilazione della matrice (Fig.4), ha prevalso il primo quadrante di sinistra, quello cosiddetto "di attacco", con un punteggio complessivo di 40 punti, che è caratterizzato da una prevalenza di punti di forza, attraverso cui è possibile cogliere le opportunità. Tale risultato denota un buon livello di consapevolezza da parte degli operatori, che si sentono in grado di fronteggiare le situazioni favorevoli che si presentano.

Nell'ambito di tale scenario, si possono evidenziare gli incroci S/O più significativi, ovvero quelli che hanno un punteggio più elevato. A tal riguardo, si evidenziano i seguenti:

S2/O1: il punto di forza (S1.) ovvero l'ampiezza dell'area marina costiera e la sua varietà di ambienti (acque di transizione e mare aperto) consente di cogliere la straordinaria opportunità (O1.) di sviluppare le varie attività alieutiche: acquacoltura (mitili), la raccolta di vongole, pesca artigianale in mare, piccola pesca in laguna;

S2/O5: le caratteristiche di vastità e di eterogeneità dell'ambiente locale (S2.), ricco di ambiti di tutela, offre la possibilità di intercettare maggiormente l'opportunità (O5.) riguardante le Politiche di sostegno finanziario rivolte alla tutela di risorse ambientali/tutela biodiversità previste nel programma FEAMPA;

S4/O4: la qualità ambientale "ZONA A" (S4.) consente di cogliere l'opportunità (O4.) consistente nell'alta attenzione dei consumatori qualità prodotti/marchi blue green.

Si deduce che tra i punti di forza (fattori interni) gli operatori a cui si riconoscono buone capacità operative/competenze, queste non sono mai valorizzate da loro stessi; né, tanto meno, potranno essere valorizzabili senza uno sforzo a passaggi successivi. Nel contempo, risultano evidenti i punti di forza di carattere ambientale dell'ambiente produttivo dell'area indagata nel sapere cogliere opportunità e fare fronte alle minacce.

SWOT – SOr MOLLUSC		OPPORTUNITY (opportunità)					THREATS (minacce)					TOTALE S / W	
		O1. Ampia disponibilità di prodotti sottomarini di qualità (mitili, vongole, cozze) e esperienze	O2. Diversità tra vite e attività produttive (pesca/acquacoltura)	O3. Presenza di centri di ricerca e università a livello locale (UniFG e CNR)	O4. Alta attenzione dei consumatori qualità prodotti/marchi blue green	O5. Politiche di sostegno finanziario rivolte alla tutela di risorse ambientali/tutela biodiversità	Tot. Punt. O / W	T1. Eliminazione delle risorse ittiche/overfishing del mare	T2. Crisi globali e recessione globale	T3. Competizione sul mercato/concorrenza internazionale	T4. Accesso ai mercati sempre più complesso	T5. Legislazione restrittiva	Tot. Punt. T / W
<b>S – STRENGTH (punti di forza)</b>													
S1. Operatori professionisti (allo stato dell'arte) nelle attività di pesca e acquacoltura		1	2	1	0	1	5	0	0	0	0	0	5
S2. Vastità (rilevanza e vocazione) e eterogeneità dell'Ambiente produttivo (pesca e acquacoltura)		3	2	2	1	3	11	0	1	0	0	1	12
S3. Qualità dell'ambiente marino costiero		1	2	2	2	2	9	0	1	1	0	1	12
S4. Qualità di zona A dei prodotti della pesca e dell'acquacoltura		1	1	1	3	0	6	0	0	3	2	1	12
S5. Patrimonio naturale/ambientale/bellezza del Gargano		1	2	2	2	2	9	0	0	1	2	0	12
Tot. punti S / T		7	9	8	6	6	40	0	2	5	4	2	13
<b>W – WEAKNESS (punti di debolezza)</b>													
W1. Basso valore commerciale della produzione di mitili sotto-taglia		0	0	0	1	0	1	0	1	3	0	0	7
W2. Insufficiente cambio generazionale nel settore della pesca e acquacoltura		2	2	0	0	2	6	0	0	1	2	2	11
W3. Basse propensione al rinnovamento della gestione dell'impresa/scarsa cultura di impresa degli operatori		1	1	1	1	2	6	0	0	2	2	2	12
W4. Alta concorrenzialità interna e debole propensione a fare rete/OP/creare Consorzi		2	1	2	0	1	6	0	0	3	2	1	12
W5. Basse efficienza energetica dei processi di lavorazione (a bordo)		1	1	0	1	0	3	0	0	0	2	0	5
Tot. punti W / T		6	5	3	3	3	24	0	1	9	11	3	26
TOTALE O / T		13	14	11	13	13		0	3	14	15	7	

Fonte: nostre elaborazioni

Fig.4 – Matrice SWOT-SOr per la definizione dell'orientamento strategico

Relativamente agli scenari caratterizzati da una minore rilevanza, vengono evidenziati alcuni incroci di variabili che potrebbero influire significativamente sullo sviluppo del comparto.

*Scenario "difesa" (in alto, a destra).* In questo caso, i punti di forza sono importanti per proteggersi dalle minacce derivanti dal contesto esterno. Gli incroci più interessanti sono:  
 S4/T3: il punto di forza (S4.) Qualità di Zona A dei prodotti della pesca e dell'acquacoltura, aiuta ad affrontare la minaccia (T3.) Competizione sul mercato/Concorrenza internazionale;  
 S4/T4: la qualità ambientale di "Zona A" (S4.) aiuta ad affrontare la minaccia (T4.) Accesso ai mercati sempre più complesso;  
 S5/T4: il punto di forza (S5.) Patrimonio Naturale/ambientale/Bellezza del Gargano aiuta ad affrontare la minaccia T4.

*Scenario "cambiamento" (in basso, a sinistra).* I punti di debolezza impediscono di cogliere le opportunità. Gli incroci più interessante sono:  
 W1/O4: la debolezza (W1.) Basso valore commerciale della produzione di mitili sotto taglia, non riesce a cogliere le opportunità offerte dal mercato (O4.) Alta attenzione dei consumatori qualità prodotti/marchi blue green;  
 W2/O5: la debolezza (W2.) Insufficiente cambio generazionale nel settore della pesca e acquacoltura (oltre ano non consentire di cogliere le opportunità ambientali/produttive), non aiuta nel cogliere le opportunità offerte dalla programmazione (O5.) Politiche di sostegno finanziario rivolte alla tutela di risorse ambientali/tutela biodiversità;  
 W4/O3: la debolezza (W4.) Alta concorrenzialità interna e Debole propensione a fare rete/OP/creare Consorzi, non permette di cogliere pienamente l'opportunità (O3.) Presenza di centri di ricerca e università a livello locale (UniFG e CNR).



*Scenario "crisi" (in basso, a destra).* I punti di debolezza aggravano ulteriormente le minacce che si presentano, per cui occorre ripensare completamente l'intero assetto strategico. L'incrocio più rilevante è il seguente:

W4/T3.: la debolezza (W4.) Alta concorrenzialità interna e Debole propensione a fare rete/OP/creare Consorzi, non permette di cogliere pienamente l'opportunità (T3.) Competizione sul mercato/Concorrenza internazionale.

## **5. CONCLUSIONI**

I living lab condotti insieme agli operatori hanno consentito di intraprendere un percorso di formazione attiva da un punto di vista organizzativo e gestionale, rivolto innanzitutto ad acquisire un adeguato livello di consapevolezza nei confronti dei limiti e delle capacità del sistema produttivo locale.

L'approccio partecipativo è stato intrapreso in maniera graduale, ma con un livello crescente di analisi e di approfondimento delle tematiche più rilevanti. Il primo incontro ha avuto prevalentemente lo scopo di "warming-up" e di creazione di un dialogo sia tra gli operatori stessi, sia tra gli operatori e i ricercatori coinvolti nel progetto, perseguendo un clima di confronto disteso, sincero e trasparente.

Il secondo incontro ha consentito agli operatori di condividere gli elementi più caratterizzanti dello sviluppo del comparto produttivo, superando il clima di sconforto nei confronti delle istituzioni, nei confronti delle quali avevano rivolto eccessive aspettative, rispetto alle reali possibilità di intervento (es. imposizione del rispetto delle regole di comportamento; realizzazione dei servizi necessari allo svolgimento delle operazioni di post-raccolta). Il processo partecipativo ha consentito di incrementare la consapevolezza delle proprie capacità di analisi e di iniziare a intravedere delle possibilità di attivarsi in modo autonomo e concertato, per esercitare un ruolo pro-attivo verso il mercato e verso le istituzioni pubbliche preposte alla vigilanza e al controllo delle risorse naturali.

Il terzo incontro ha messo in evidenza un buon livello di autodeterminazione degli operatori, che hanno dimostrato di attribuire un'adeguata importanza ai punti di forza del sistema locale, che sono ritenuti adeguati per cogliere le opportunità che sono presenti nel contesto esterno.

Emerge, dunque, la necessità con continuare nelle attività di dialogo e di confronto, anche verso gli enti di ricerca (es. UniFG e CNR) che sono in grado di fornire gli strumenti operativi e le evidenze fattuali, attraverso cui poter dare consistenza al percorso di sviluppo del comparto. La diffidenza e la sfiducia tra gli attori, ma anche di questi nei confronti delle istituzioni, potrebbero essere in gran parte mitigate o superate, consolidando una visione condivisa di medio-lungo periodo in grado di rafforzare il grado di coesione interna, che consentirebbe anche di far convergere le energie verso sfide via via sempre più mirate e efficaci.

## **Bibliografia**

Gianfranco Eugenio Pazienza (2016) *Strategy of Local Development, Coastal, for Gargano GAL*. Working Paper·October 2016 DOI: 10.13140/RG.2.2.21320.52489 10/2016, State: In Progress,

Gianfranco Eugenio Pazienza (2013) GAC “Lagune del Gargano” FEP 2007-2014: Prime esperienze di pianificazione partecipativa CLLD per la SSL e il PAL Piano di Azione di Sviluppo Costiero “Lagune del Gargano” – 10.6084/m9.figshare.25577136 CC-BY

Nardone G., Prosperi M., Viscecchia R., Zanni G. (2007): Politiche per il distretto del pomodoro da industria e prospettive di gestione delle risorse idriche, *Politica internazionale* n.4, pp. 63-81

Prosperi M., Sisto R., Lopolito A., Materia V.C. (2020): Local Entrepreneurs’ Involvement in Strategy Building to Facilitate Agro-Food Waste Valorisation within an Agro-Food Technological District: A SWOT-SOR Approach, *Sustainability* 2020, 12(11), 4523

Progetto Mol.Mul.Sos Gargano  
Molluschicoltura Multitrofica Integrata

# **Mollusc** evento conclusivo: strategie di sviluppo e opportunità prospettiche

Dall'innovazione quali possibili azioni per l'implementazione e/o  
la gestione dei siti produttivi?  
L'esperienza della molluschicoltura del Gargano.

Gianfranco Pazienza, PhD  
Assegnista di ricerca Università di Foggia  
[gianfranco.pazienza@unifg.it](mailto:gianfranco.pazienza@unifg.it)



Università di Foggia  
[mollusc.it](http://mollusc.it)  
[contatto@mollusc.it](mailto:contatto@mollusc.it)



REGIONE  
PUGLIA



FEAMP



MIS\_2.47 "Innovazione" • PO FEAMP 2014/2020

# WP1 – Task 1.3 LIVING LAB A MARE CON OPERATORI E RICERCATORI - FOCUS GROUP GLI ASPETTI SOCIO – ECONOMICI: ATTIVITÀ IN AULA cura del Prof. Maurizio Proserpi.

Ricerca e innovazione a sostegno delle imprese, per favorire la diffusione delle conoscenze scientifiche e tecniche, delle pratiche innovative e del collegamento in rete, nonché lo scambio di esperienze e di buone prassi fra le imprese, le organizzazioni, professionali e altre parti interessate, inclusi gli organismi scientifici e tecnici.



## LE NOSTRE ESPERIENZE DI SUCCESSO



Università di Foggia  
mollusc.it  
contatto@mollusc.it

REGIONE  
PUGLIA



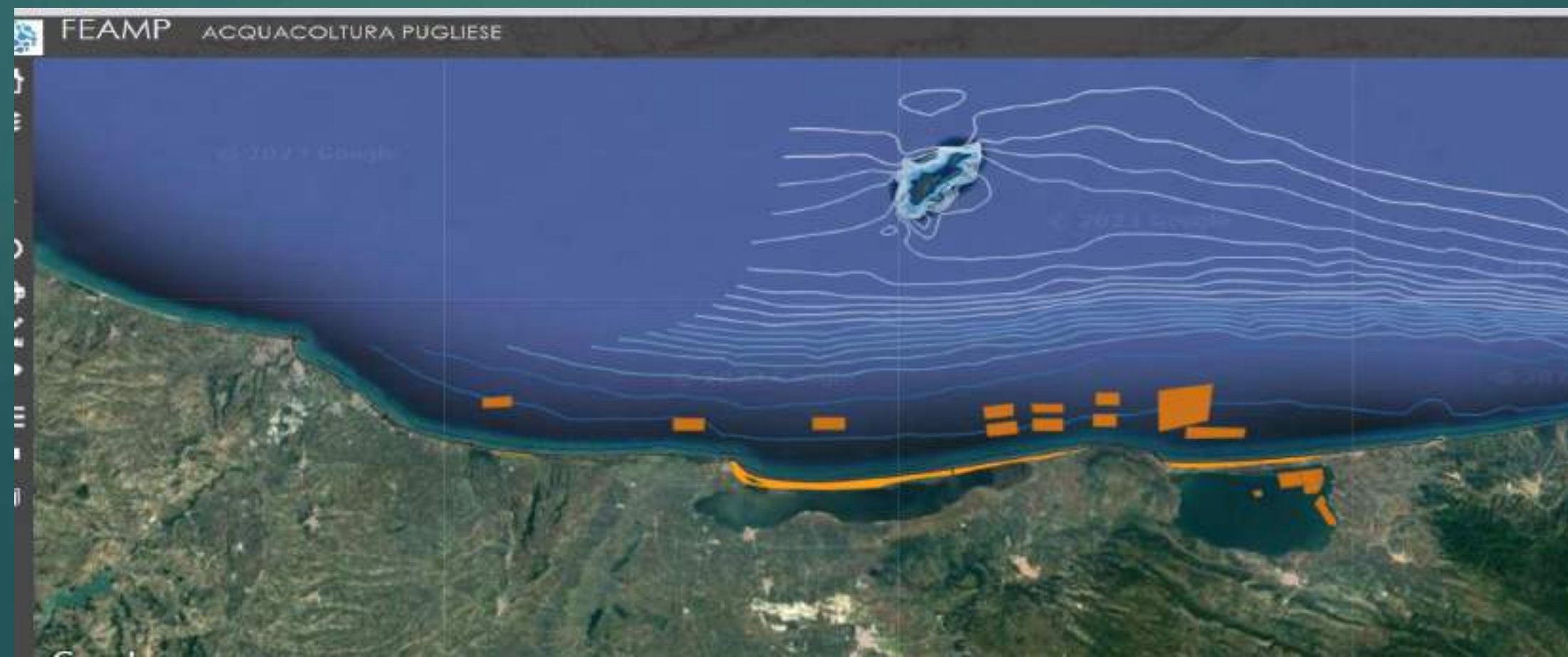
MIS\_2.47 "Innovazione" • PO FEAMP 2014/2020

okomedia

# SITI PRODUTTIVI IMPLEMENTAZIONE E GESTIONE

FOTOGRAFIA SFOCATA DEL COMPARTO DELLA NOSTRA ZONA DI PRODUZIONE:

1. Esistono diverse cooperative e fi(...) **LA PIANIFICAZIONE** dello spazio marittimo costituisce il prerequisito fondamentale per lo sviluppo dell'acquacoltura marina. Fondamentali sono le regole e le esemplificazioni fornite alle Amministrazioni regionali e agli stakeholders, linee guida utili alla definizione delle zone destinate all'acquacoltura (di seguito AZA). Tema prioritario del nuovo FEAMPA no al 2016-2017 ERANO ATTIVI **12 impianti tra Capojale e Lesina**. Il numero di persone impiegate all'epoca si aggirava intorno alle 180 unità, con 76 imbarcazioni registrate alla capitaneria di porto. Molto probabilmente questi numeri sono in calo.
2. Problemi storicamente irrisolti, come l'esigenza di **un piano delle coste** necessario e messa a norma delle infrastrutture a terra (risolvere i problemi urbanistici degli insediamenti dei pescatori presenti da decenni su Canale Capojale). Lo stesso vale per la **gestione dei canali, per la gestione dei servizi allo sbarco e della prossima "AREA ECOLOGICA"**.
3. Affrontare il complesso **governo della Laguna di Varano**, con un piano di gestione che possa riguardare anche le concessioni di specchi acquei per le attività di allevamento (il progetto AZA ha confermato la possibile presenza di tali attività ma allo stato delle cose manca una definitiva regolamentazione).



Università di Foggia  
mollusc.it  
contatto@mollusc.it



REGIONE PUGLIA



FEAMP

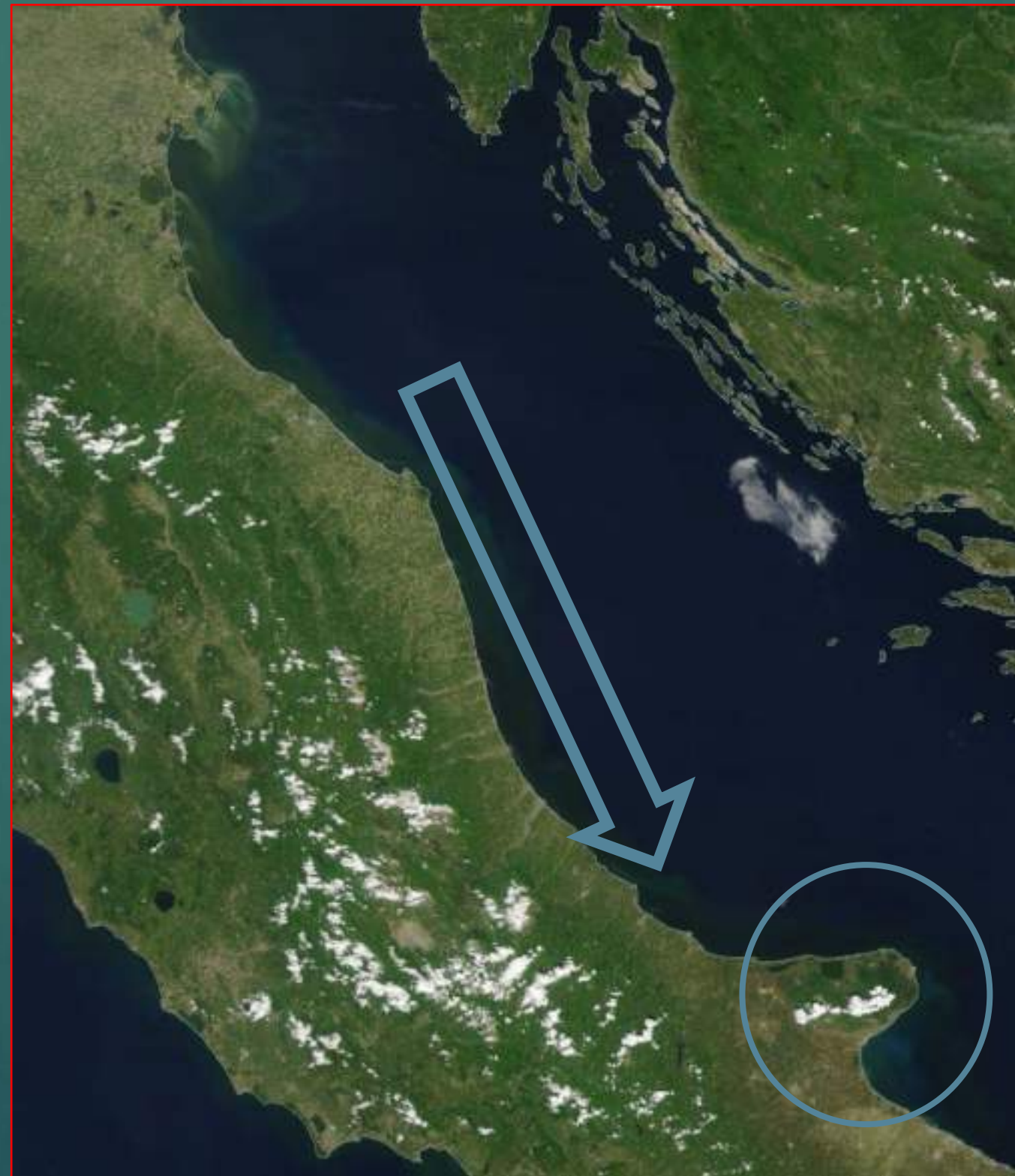


MIS\_2.47 "Innovazione" • PO FEAMP 2014/2020

PIANIFICAZIONE MARINO – COSTIERA: LE MUTATE CONDIZIONI METEOMARINE E CLIMATICHE, CONDIZIONANO LA QUALITA' DELL'AMBIENTE MARINO. GLI IMPATTI DELLA MARINE LITTER. GLI EVENTI ALLUVIONALI DELLA SCORSA PRIMAVERA E LE RICADUTE SUGLI IMPIANTI DEL GARGANO

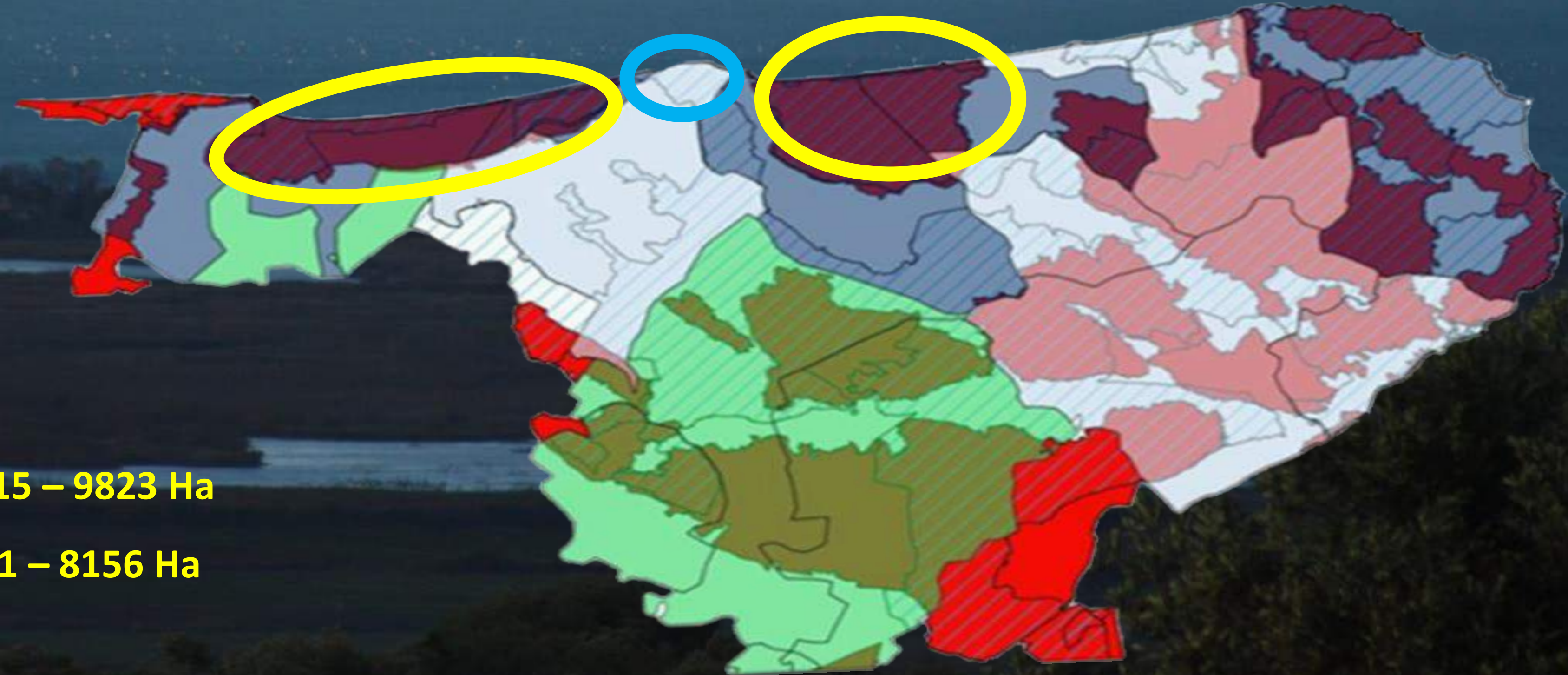


(Monitoraggio delle microplastiche mediante "manta" dopo l'evento alluvionale in Emilia Romagna)



# IL CONTESTO AMBIENTALE DELLA NOSTRA ZONA DI PRODUZIONE: L' AREA OCCUPATA DAGLI IMPIANTI SI SVILUPPA TRA SIC/ZPS ISOLE TREMITI – AREA MARINA PROTETTA & IBA ADRIATICO

TUTELARE IL MARE, LA SUA BIODIVERSITÀ E LE PRODUZIONI, SONO I COMPITI E L'IMPEGNO DEI PRODUTTORI, DEI CONSUMATORI E DELLE ASSOCIAZIONI. DELLE ISTITUZIONI E LA RICERCA. QUALI SONO I SERVIZI AMBIENTALI CHE GLI ALLEVATORI POSSONO OFFRIRE A QUESTO PARADISO DI BIODIVERSITÀ?



SIC-ZCS Dune e Laguna di Lesina IT 91100015 – 9823 Ha

SIC-ZCS Isola e Laguna di Varano IT 9110001 – 8156 Ha

SIC-ZCS TORRE MILETO IT 9110036 -

# I SERVIZI AMBIENTALI OFFERTI DALL'ACQUACOLTURA

PRESENTAZIONE DELLA D.SSA LUDOVICA DI RENZO - INTERZIONI BIODIVERSITÀ E IMPIANTI MITILCOLTURA  
SIRAM 2023

## 1. Introduzione-milicoltura

IZS

TERAMO

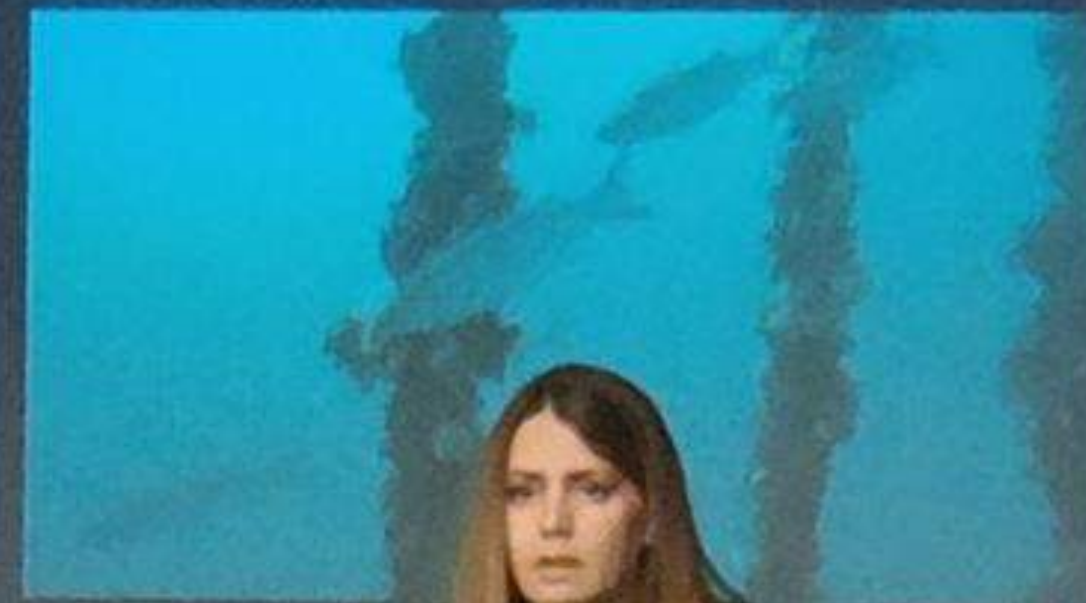
ISTITUTO  
ZOOPROFILATTICO  
SPERIMENTALE  
DELL'ABRUZZO  
E DEL MOLISE  
"G. CAPORALE"

**Attività trofica mista** = impatto positivo su pesci planctonici, corfmorani, tursiopi e cefali [Diaz et al., 2008] e riduzione dei gas serra [Martini et al., 2022]

**Grande varietà di megafauna dalla disponibilità di risose trofiche**

Effetti negativi:

- produzioni (2-10%)
- Fauna selvatica (entanglement, collisioni, modifiche comportamentali)







Molluschicoltura  
Multitrofica Sostenibile

## Salvo, il delfino di Varano

**S**iamo felici di aver collaborato alla vostra simpatica iniziativa di volere regalare un nome al nuovo amico del mare. Questa interessante esperienza ci ha permesso di avvicinare i nostri alunni in maniera inedita al mondo dell'ecologia.

Nella speranza che la curiosità suscitata in questi giorni dal simpatico e felice amico del mare, possa diventare un legame duraturo con l'ambiente, orientato al rispetto e alla sua valorizzazione, nonché a conoscere la vita di chi lavora in mare. Vi aspettiamo con i nostri alunni, per conoscere meglio questi meravigliosi animali.

**Prof. Claudio COSTANZUCCI PAOLINO**  
Dirigente scolastico dell'Istituto comprensivo "Nicola D'Apolito"  
di Cagnano Varano

**V**ogliamo ringraziare il Dirigente scolastico, Prof. Claudio Costanzucci Paolino, la Prof.ssa Carmela Pelusi, con lei tutte le insegnanti e tutti gli insegnanti dell'Istituto comprensivo "Nicola D'Apolito" di Cagnano Varano. Soprattutto vogliamo ringraziare i circa 600 studenti appartenenti alla scuola dell'infanzia, alla scuola primaria e alla primaria secondaria, per avere concorso ad assegnare il nome all'amico delfino che ci ha accompagnato durante le nostre visite agli impianti di allevamento in mare delle cozze. Il primo filone dei nomi proposti (oltre ai tanti nomi di persone) è quello con richiami ricorrenti al mondo del mare e della scienza; per questo orientarsi non è stato semplicissimo. Ci ha suggestionato "Salvo" pensando alla sua salvezza in un mare con tante insidie, dall'inquinamento, alle reti fantasma dove spesso incappano sia i delfini sia le tartarughe, salvo anche dalle reti a strascico o dalle ferite delle eliche dei grandi motoscafi. Quindi Salvo, con un significato per così dire ecologico. L'altro filone richiama i nomi identitari ispirati al territorio, e in questo ci sembra interessante "Varanino". "Salvo, il delfino di Varano", una sintesi perfetta dei tanti nomi fantasiosi indicati dai ragazzi e dalle ragazze.

Progetto **Mollusc**  
Molluschicoltura Multitrofica Sostenibile  
Gruppo di ricerca

## I migliori Amici di Salvo

Le alunne e gli alunni dell'I.C. "N. D'Apolito", dopo la scelta del nome si stanno ora impegnando con le classi quinte della primaria in una ricerca sulla ecologia ed etologia dei nostri nuovi amici.

Conosceremo i loro elaborati il prossimo 14 dicembre quando li incontreremo a scuola. Faremo loro visita accompagnati dai giovani operatori che incontrano Salvo durante le loro attività a mare.

Istituto Comprensivo "N. D'Apolito" Cagnano  
Varano

14 Dicembre 2023

Portare il mare in classe per conoscerlo meglio e impararne a  
rispettarlo  
(European Blue School)



Università di Foggia

LEONARDO COCCIA E MICHELE ZIMOTTI - MITILICOLTORI  
PAOLO MARASCO - STAR\* FACILITY CENTR - UNIFG  
GIANFRANCO EUGENIO PAZIENZA - DAFNE UNIVERSITÀ DI FOGGIA  
TOMMASO SCIROCCO - CNR IRBIM LESINA

# I DELFINI E IL NOSTRO MARE

## "SALVO, IL DELFINO DI VARANO"

ALLA FINE DI QUESTO PERCORSO È STATO IMPORTANTE IL TEMPO CHE ABBIAMO TRASCORSO INSIEME, SE È VERO CHE QUALCOSA È CAMBIATA NELLE NOSTRE RISPETTIVE CONOSCENZE E COMPETENZE. ABBIAMO CREATO LEGAMI DI COMUNITÀ E NUOVE OPPORTUNITÀ DA COLTIVARE PER DARE VITA AD ALTRE BUONE PRATICHE.

mollusc

Gargano



Università di Foggia

mollusc.it  
contatto@mollusc.it



## Progetto Mol.Mul.Sos.Gargano

Il contributo della divulgazione scientifica nella  
formazione dei molluschicoltori e l'esperienza  
dei *living lab*: le risultanze del progetto

5 Aprile 2024  
Aula1 – DAFNE  
Via Napoli, 25 (FG)

# “Inquadramento ambientale dell’area di sperimentazione e Molluschicoltura Multitrofica Integrata”

**Prof. Matteo Francavilla**

*STAR\*Facility Centre, University of Foggia, Department of Agriculture, Food, Natural Resources and Engineering,  
Foggia (Italy)*

email: [matteo.francavilla@unifg.it](mailto:matteo.francavilla@unifg.it)

# Molluschicoltura Multitrofica Sostenibile-Gargano (Mol.Mul.SOS-Gargano)

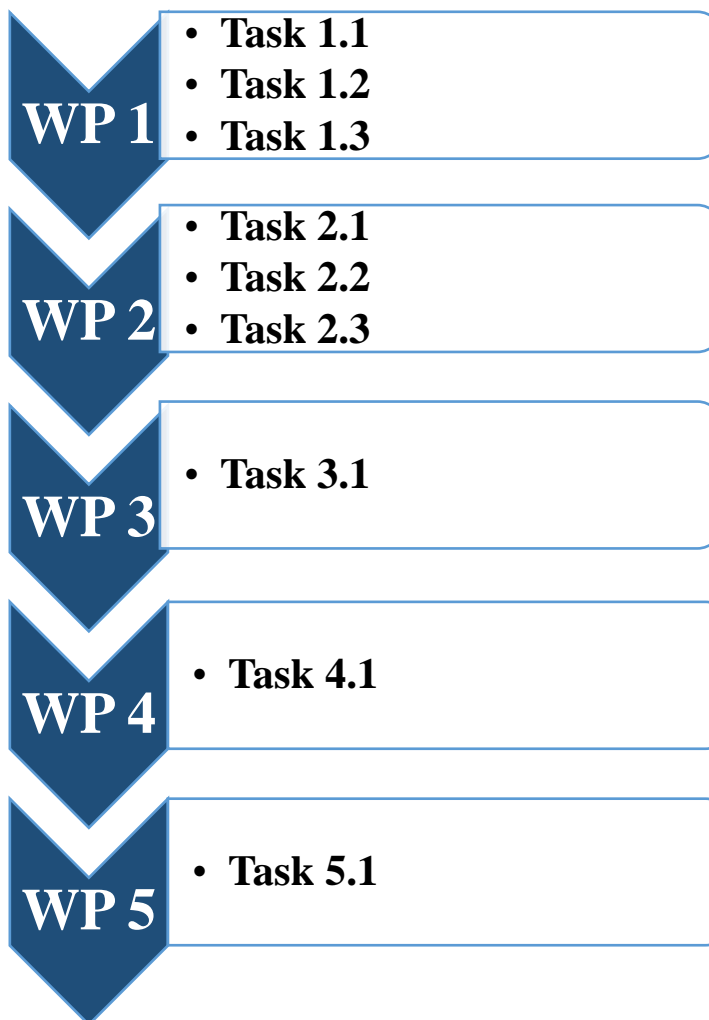
## AREA DI INTERESSE



## Obiettivi

- ✓ **Rafforzare la competitività e la redditività del sistema di imprese** acquicole operanti nell'allevamento di molluschi bivalvi del Nord Gargano mediante l'**introduzione di tecniche innovative di molluschicoltura multitrofica** da applicare a mitilicoltura e ostricoltura, favorendo lo sviluppo dell'occupazione e attraendo nuovi soggetti competenti (**occupazione femminile e giovanile**)
- ✓ **Sviluppare buone pratiche in materia di biosicurezza**, salute e benessere degli animali, al fine di generare un prodotto salubre e di elevato standard qualitativo.
- ✓ **Facilitare il trasferimento di *know-how*** attraverso il coinvolgimento diretto degli operatori in attività di laboratorio sul campo (*living-lab*).

## Schema Attività



**(WP 2) Sviluppo di conoscenze di tipo tecnico-scientifico sul prodotto allevato per una sua valorizzazione dal punto di vista qualitativo, nutrizionale, edonistico e igienico-sanitario.**

### **Task 2.1**

**Analisi sul guscio dei molluschi:** A) Ectoparassiti; B) Composizione chimica

### **Task 2.2**

**Parte edibile dei molluschi:** A) Analisi batteriologiche e parassitologiche; B) Analisi nutrizionali; C) Analisi organolettiche

### **Task 2.3**

**Contaminanti ambientali:** A) Analisi tossicologiche (biotossine algali); B) Determinazione contaminanti; C) Microplastiche



**(WP 3) Rafforzamento delle competenze tecniche e delle conoscenze scientifiche** a partire dai parametri ambientali e microbiotici (**qualità trofica della colonna d'acqua**), comparandoli tra i diversi impianti esistenti per l'ottenimento di dati utili per migliorare le produzioni esistenti e per fornire indicazioni per l'eventuale installazione di ulteriori impianti.

### **Task 3.1**

- A) Colonna d'Acqua: parametri chimico-fisici e clorofilla-a;**
- B) Caratterizzazione fitoplancton**

**(WP 4) Sviluppo o introduzione di prodotti nuovi da policoltura in allevamento multitrofico**, associando le produzioni vegetali alle reste dei mitili, al fine di verificare la loro efficacia nell'abbattere gli effetti negativi dei cataboliti prodotti dai molluschi (mitili e ostriche) e per compararne la qualità con il prodotto allevato convenzionalmente.

### **Task 4.1**

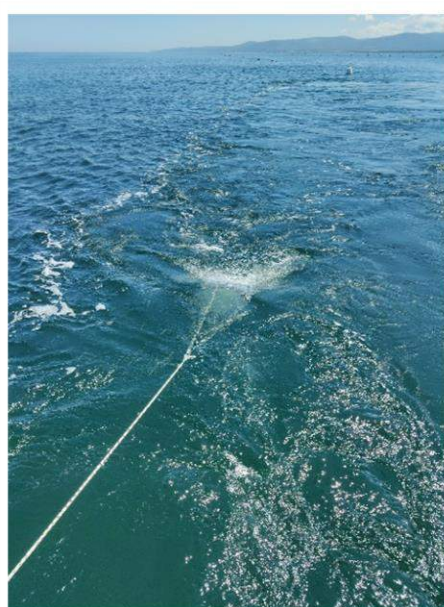
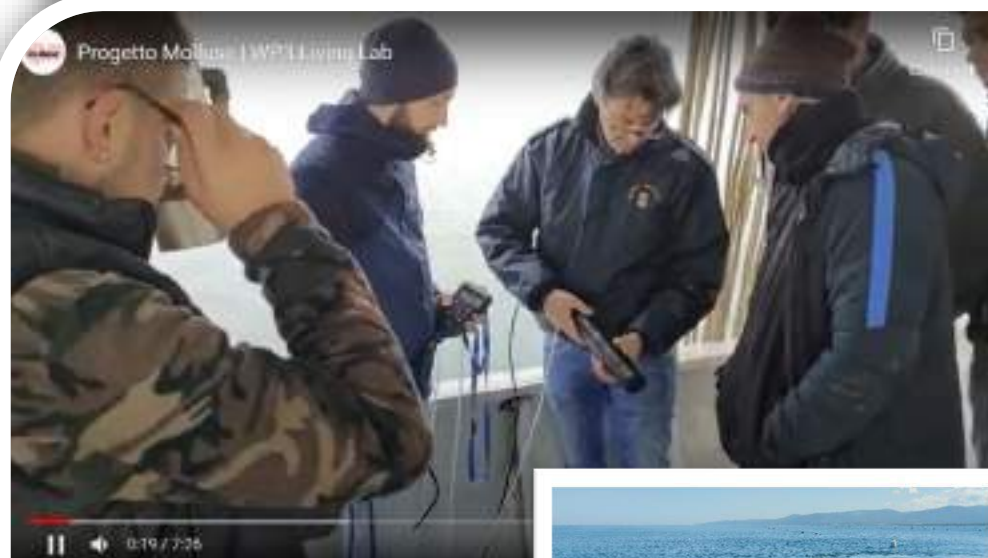
**Policoltura (IMTA):** sperimentazione di coltivazione di mitili, ostriche e macroalghe. Valutazione abbattimento cataboliti prodotti dall'allevamento dei molluschi bivalvi.

**(WP 5)** Verificare lo “stato di salute” dei fondali; lo scopo del lavoro è realizzare **carte tematiche ambientali di dettaglio** e *report* dei *target* antropici riscontrati (ubicazione, tipologia, dimensione dei rifiuti), da impiegare come supporto decisionale per la pianificazione di una rimozione degli stessi.

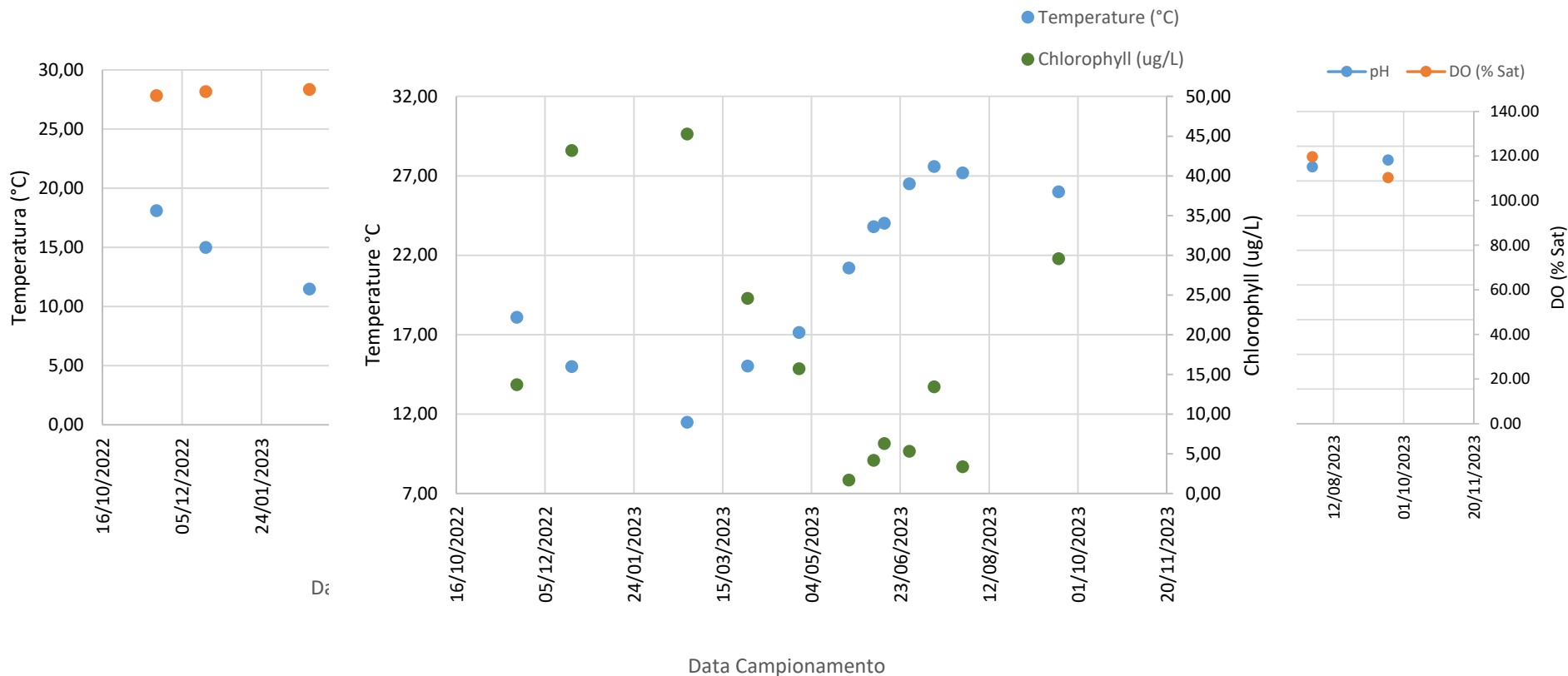
### Task 5.1

- A) Caratterizzazione marine litter;
- B) Stratificazione sedimenti sui fondali.

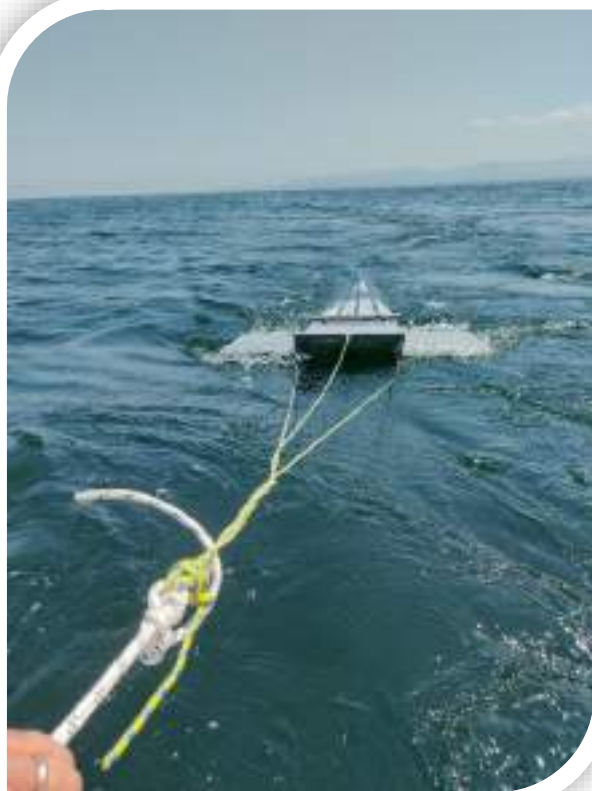
## Task 3.1 Colonna d'Acqua



## Task 3.1 Colonna d'Acqua



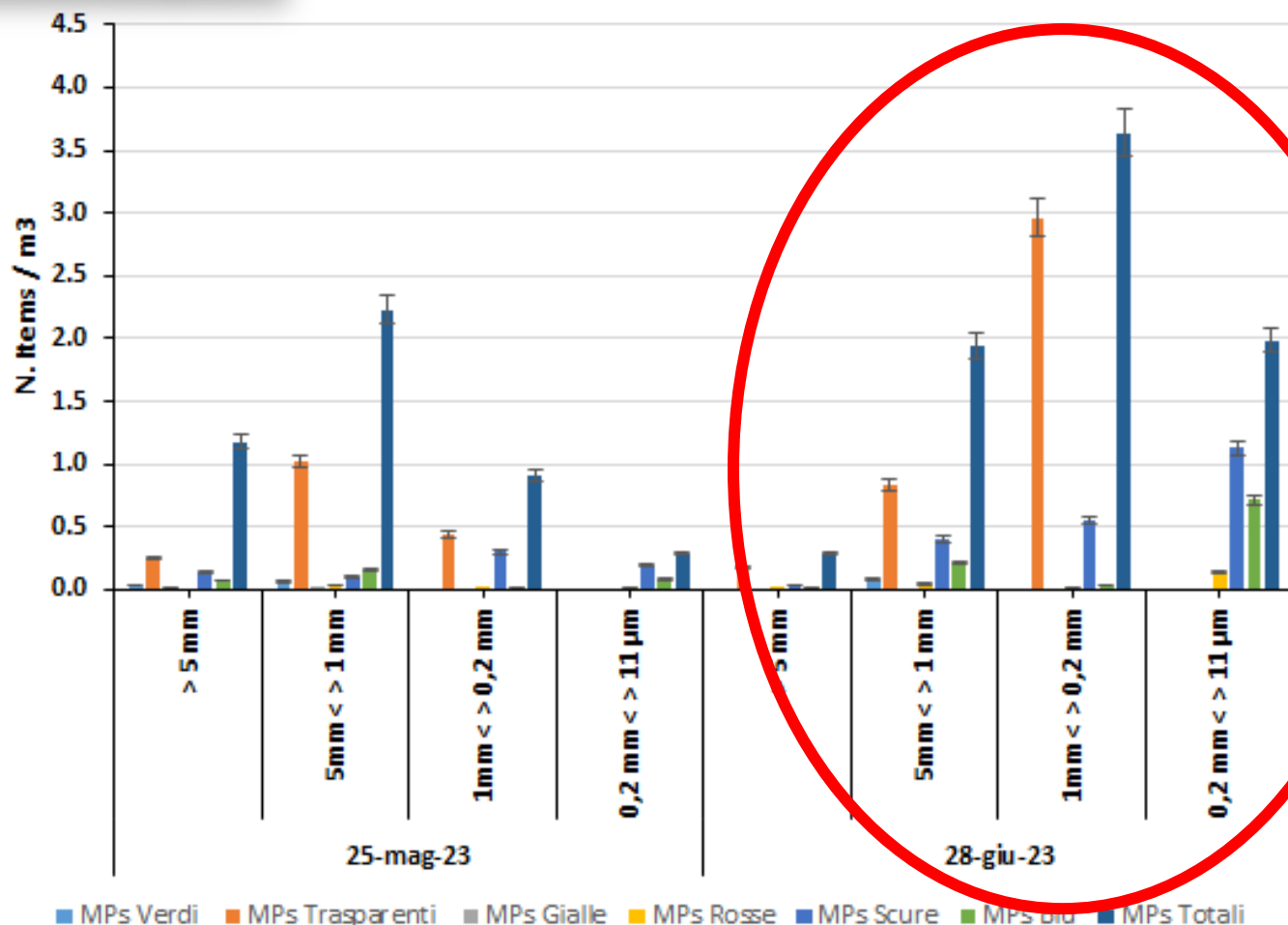
## Task 3.1 Colonna d'Acqua



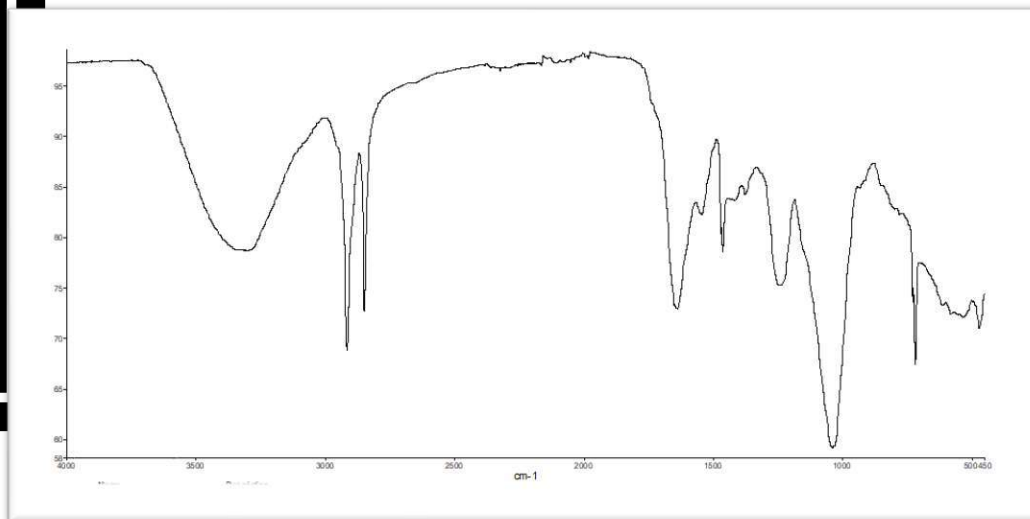
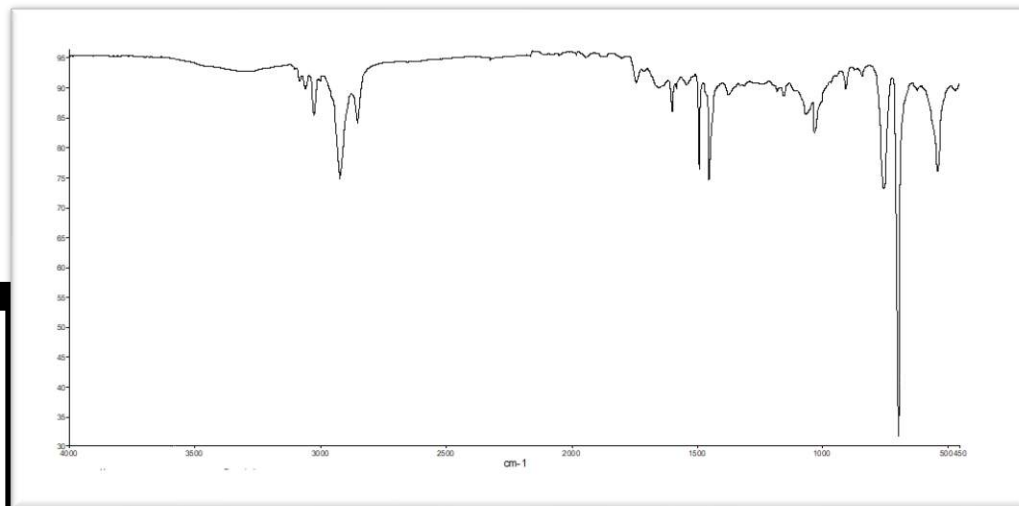
**Task 3.1 Colonna d'Acqua**

**Microplastiche Acque**

- > 5 mm
- 5mm < > 1 mm
- 1mm < > 0,2 mm
- 0,2 mm < > 11 µm

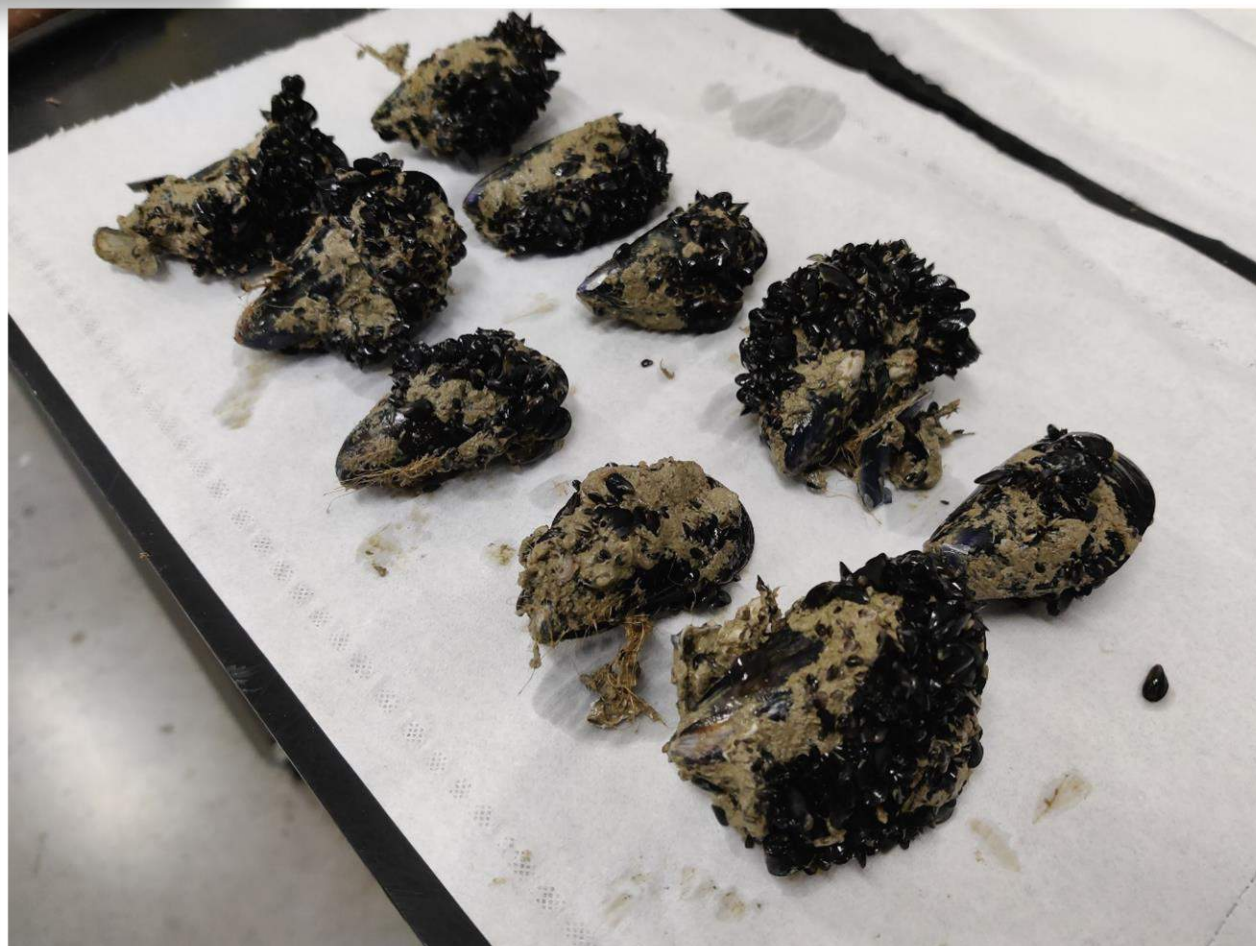


# Task 3.1 Colonna d'Acqua





## Task 2.1-3 Mitili



## Task 2.1-3 Mitili



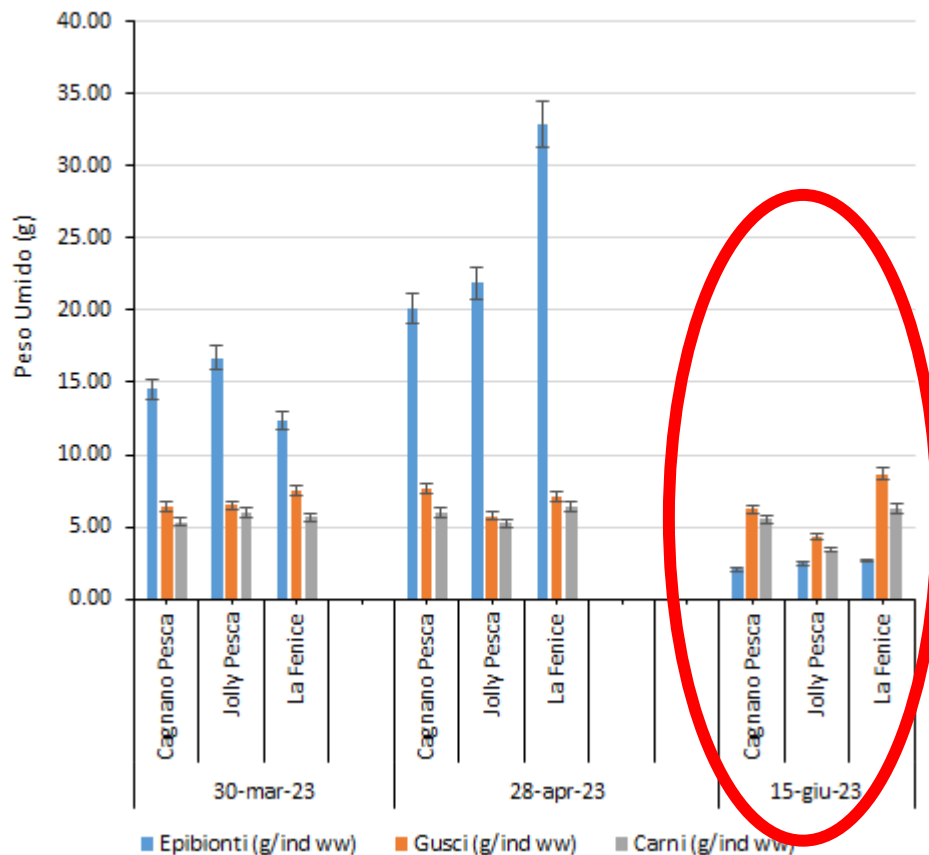
**Carni**

**Gusci**

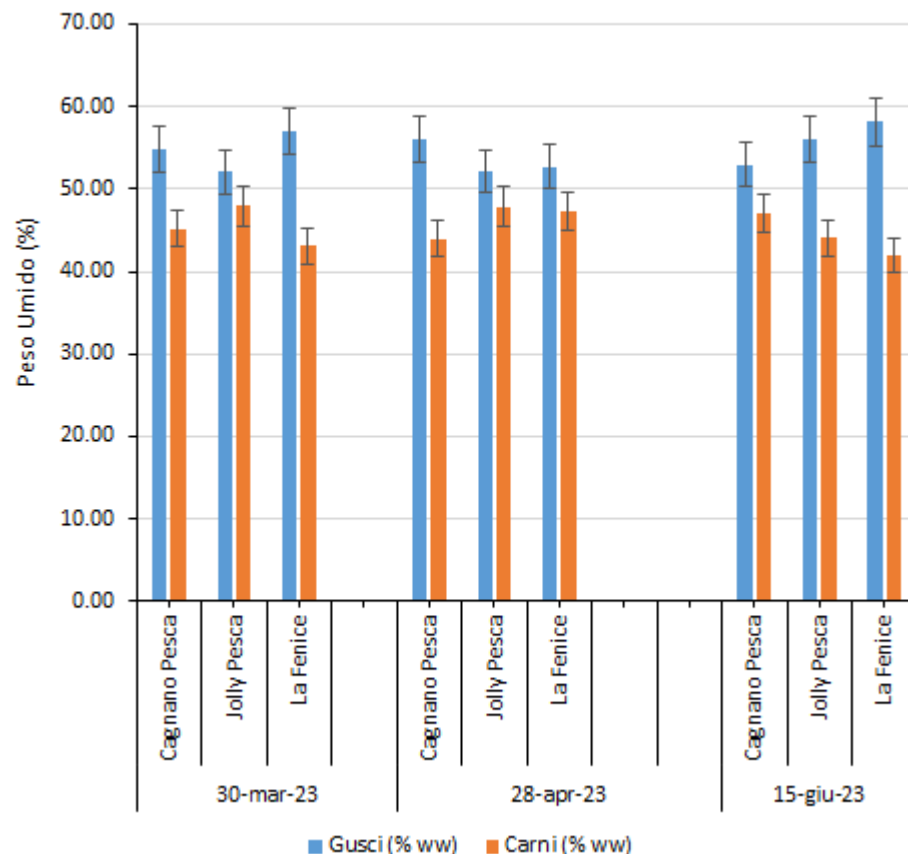
**Epibionti**

**Task 2.1-3 Mitili**

Mitili

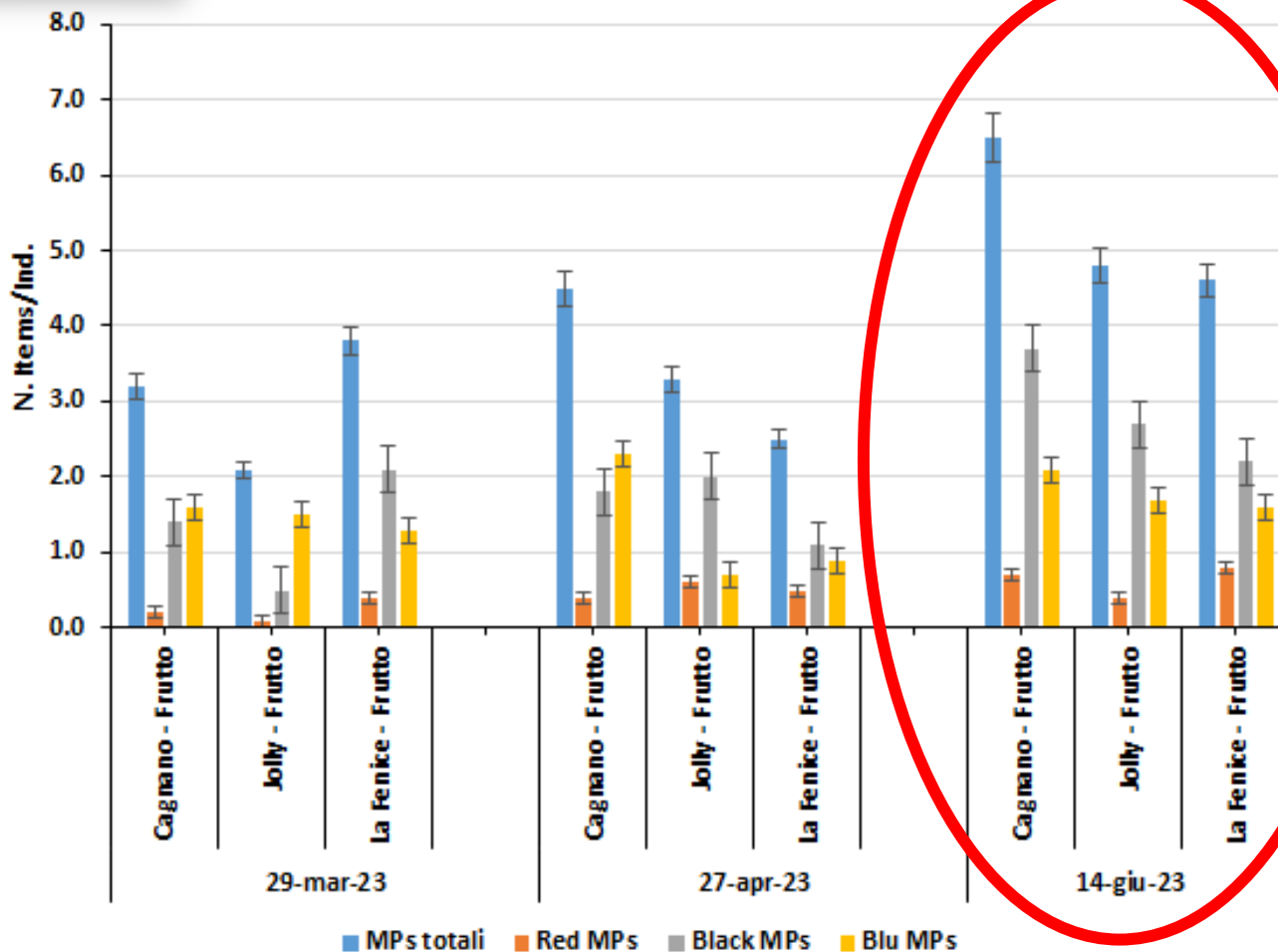


Mitili

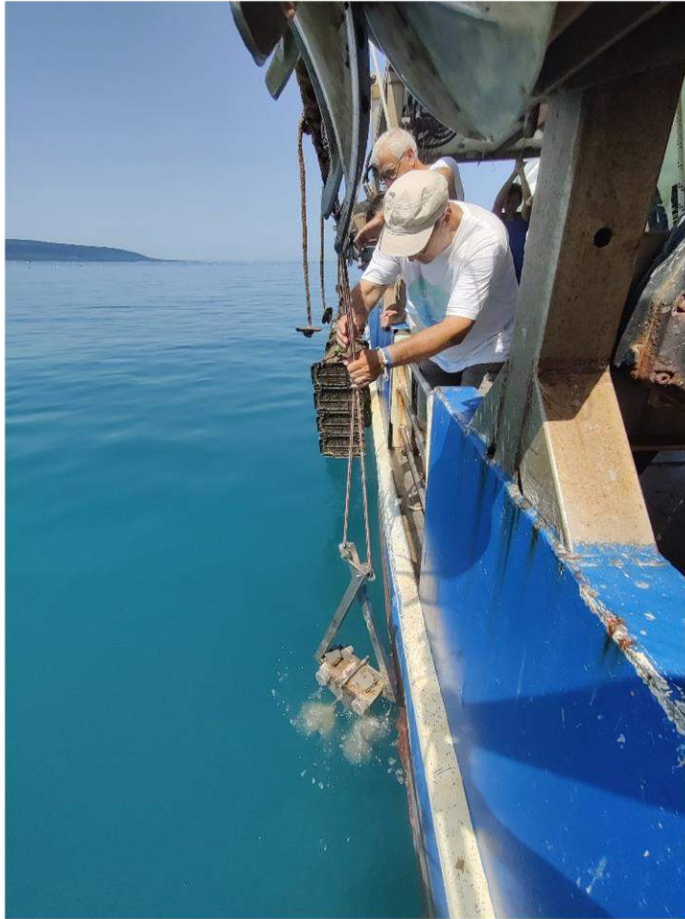


**Task 2.1-3 Mitili**

**Microplastiche Mitili**



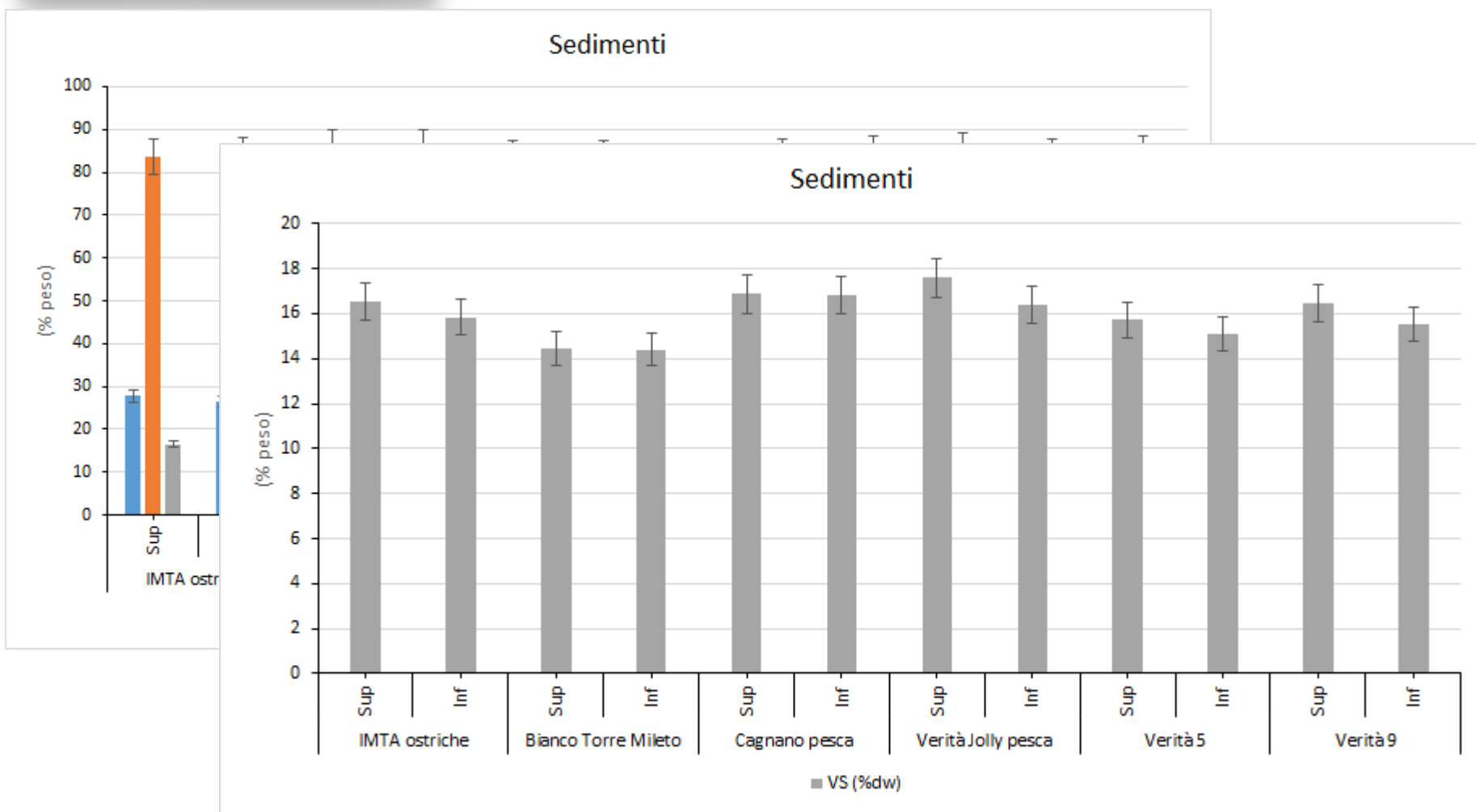
## Task 5.1 Sedimenti



## Task 5.1 Sedimenti

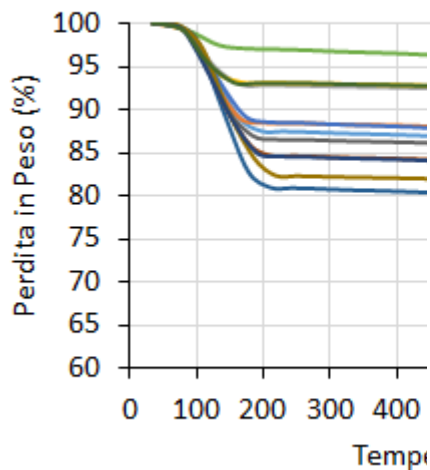


## Task 5.1 Sedimenti

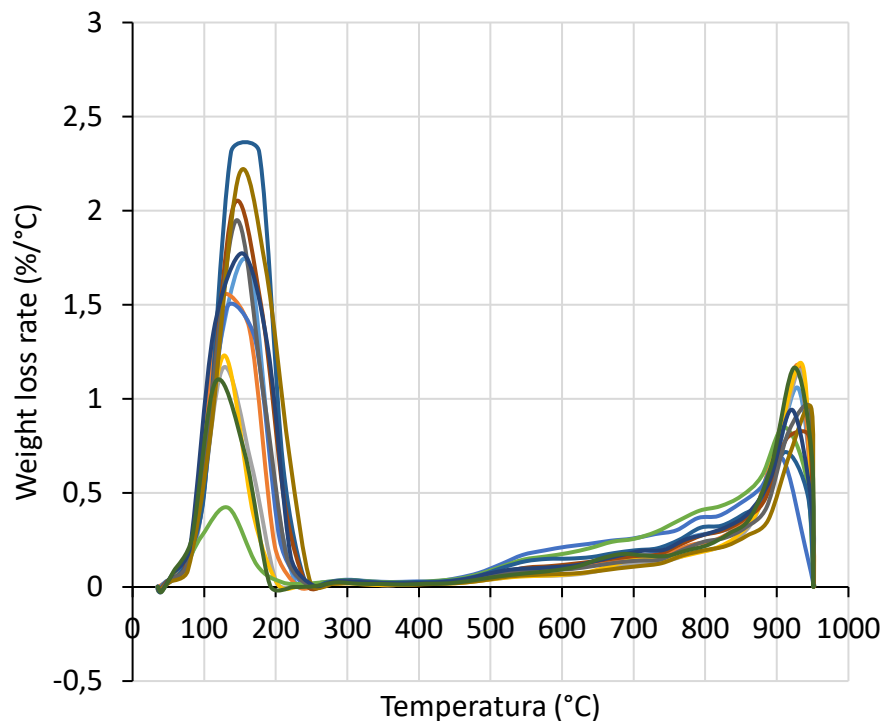


# Task 5.1 Sedimenti

Analisi Termogravimetrica



Analisi Termogravimetrica Differenziale

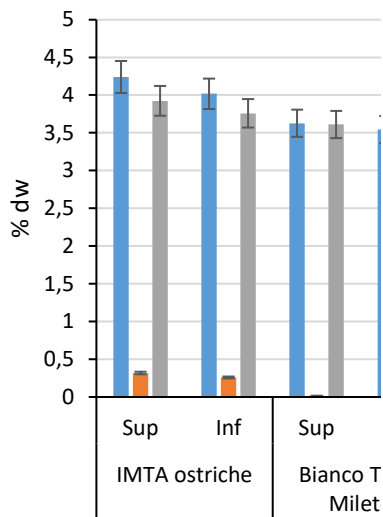


- IMTA ostriche Sup
- IMTA ostriche Inf
- Bianco Torre Mileto Sup
- Bianco Torre Mileto Inf
- Cagnano pesca Sup
- Cagnano pesca Inf
- Jolly pesca Sup
- Jolly pesca Inf
- Verità 5 Sup
- Verità 5 Inf
- Verità 9 Sup
- Verità 9 Inf

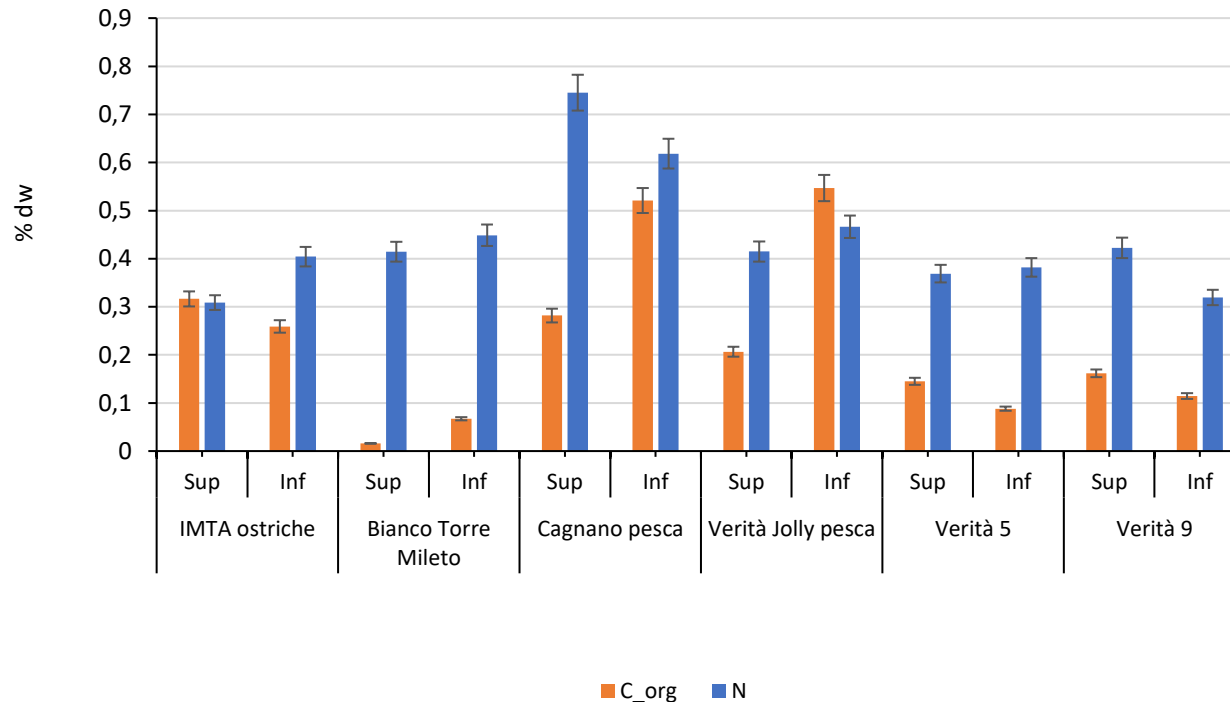


**Task 5.1 Sedimenti**

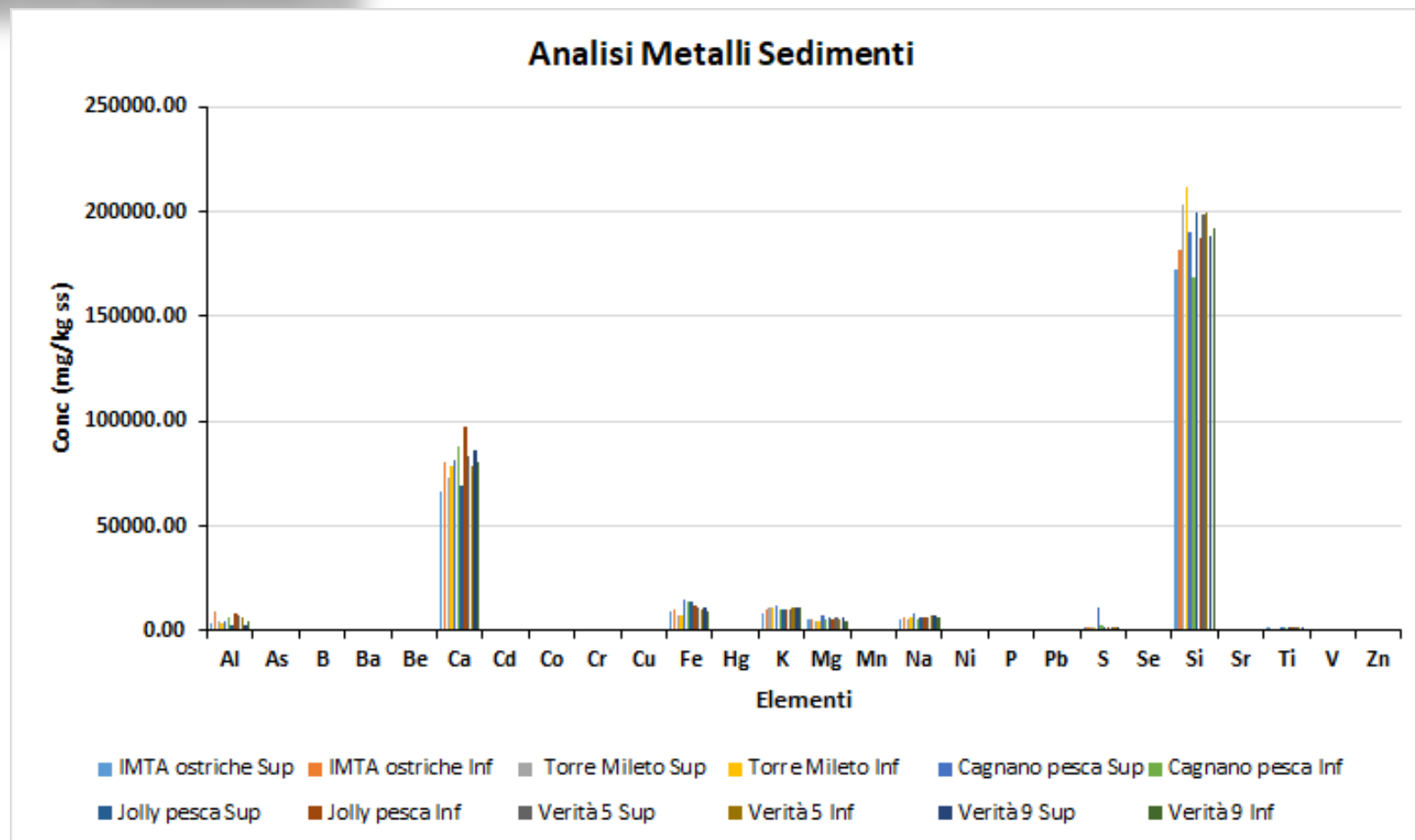
Analisi sedimenti



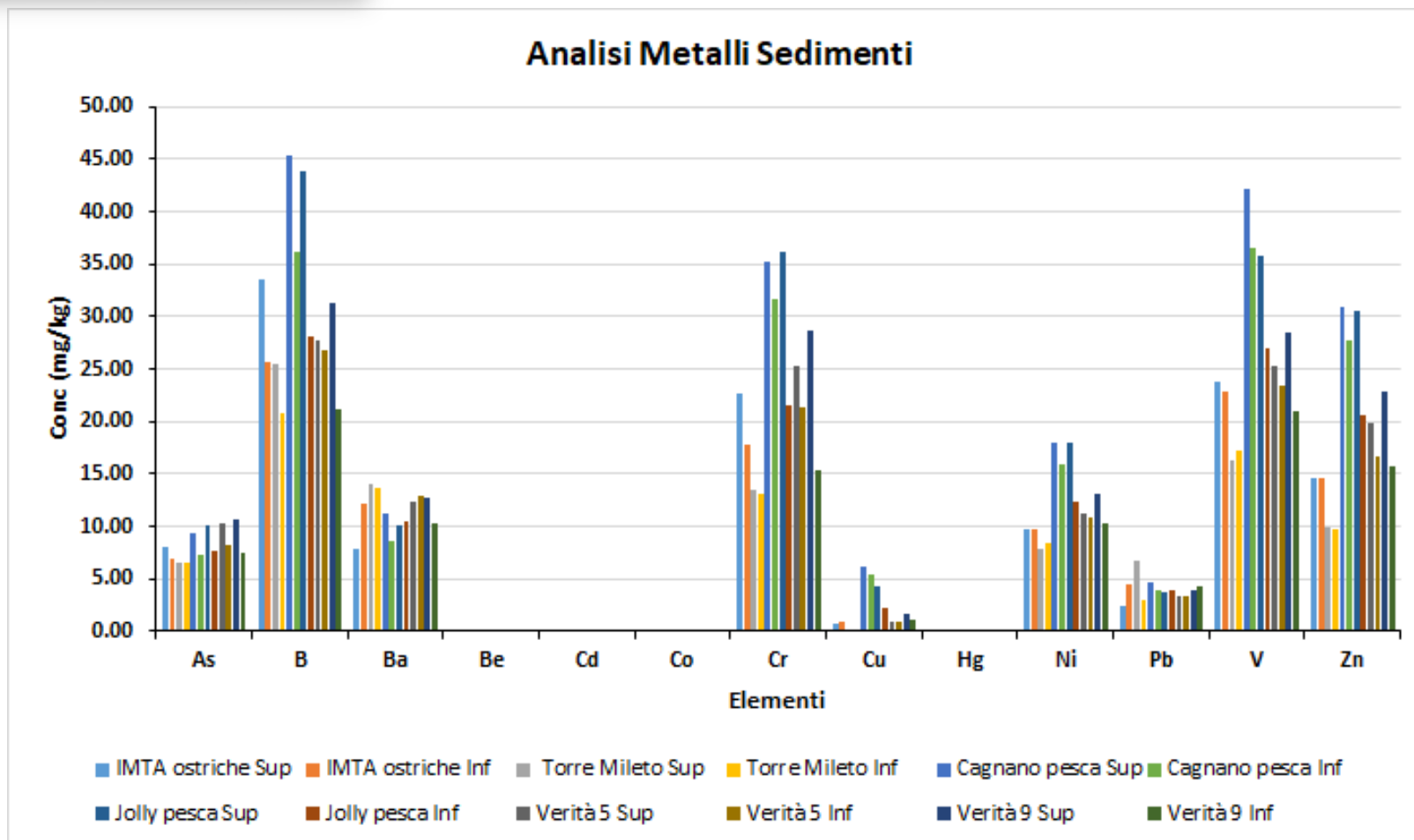
Analisi Sedimenti



## Task 5.1 Sedimenti

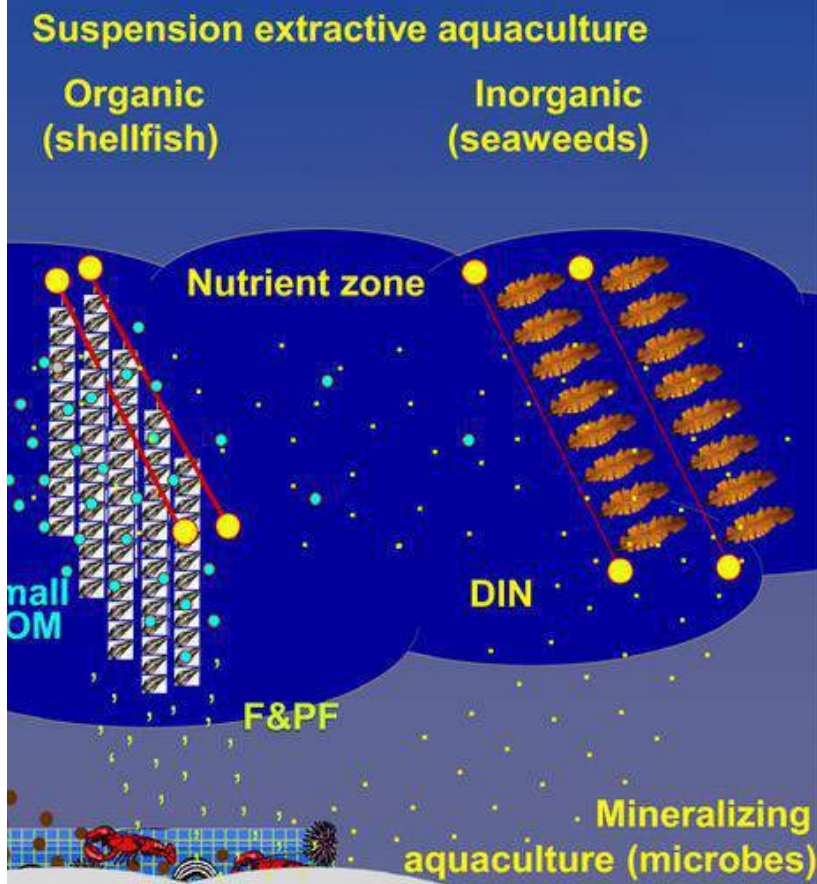


## Task 5.1 Sedimenti



Task 4.1 IMTA

# Integrated multi-trophic aquaculture (IMTA)



## Task 4.1 IMTA



Figura 3: Esempio di *longlines* verticali da utilizzare in IMTA.

## Task 4.1 IMTA

### Mol.Mul.SOS – Gargano

## Molluschicoltura Multitrofica Sostenibile nel Gargano

Mis. 2.47 | Reg. UE n. 508/2014 | Art. 47 | Cod. id. 0001/INA/20/ CUP B79J20003170009



## Task 4.1 IMTA



## Task 4.1 IMTA



### SGR (Specific Growth Rate, % d<sup>-1</sup>)

Longlines:  $< 0 \text{ \% d}^{-1}$

Ceste =  $0.62 \pm 0.10 \text{ \% d}^{-1}$

Lanterne a maglia grande =  $1.73 \pm 0.12 \text{ \% d}^{-1}$

Lanterne a maglia piccola =  $2.36 \pm 0.09 \text{ \% d}^{-1}$



## Task 4.1 IMTA

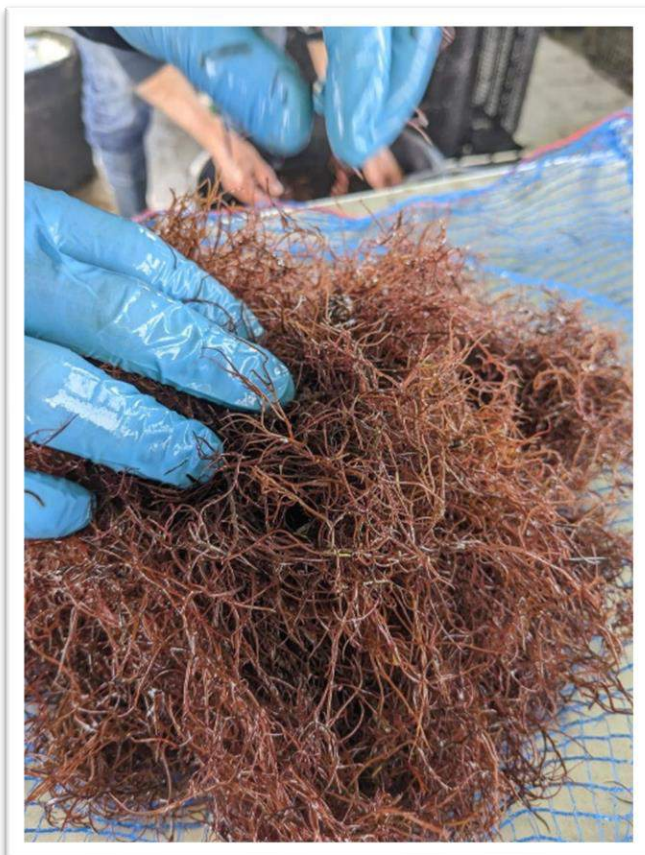


Tabella 6.

<i>Gracilaria gracilis</i>	Ash Dry (% dw)	Carbon (%dw)	Hydrogen (%dw)	Nitrogen (%dw)
IMTA OSTRICHE				
25-05-2023	29,4	30,09	3,9	2,9
IMTA MITILI				
28-06-2023	28,34	27,34	4,52	2,87
IMTA OSTRICHE				
12-07-2023	26,78	28,2	4,31	2,6
IMTA MITILI				
12-07-2023	29,68	31,31	4,49	2,96
IMTA OSTRICHE				
28-07-2023	34,25	26,7	4,21	3,75
IMTA MITILI				
28-07-2023	29	27,42	4,38	4,59
IMTA OSTRICHE				
20-09-2023	21,22	34,87	6,29	3,81
IMTA MITILI				
20-09-2023	18,71	35,36	6,8	3,44
GRACILARIA LAGUNA				
28-07-2023	26,41	29,59	5,14	3,51

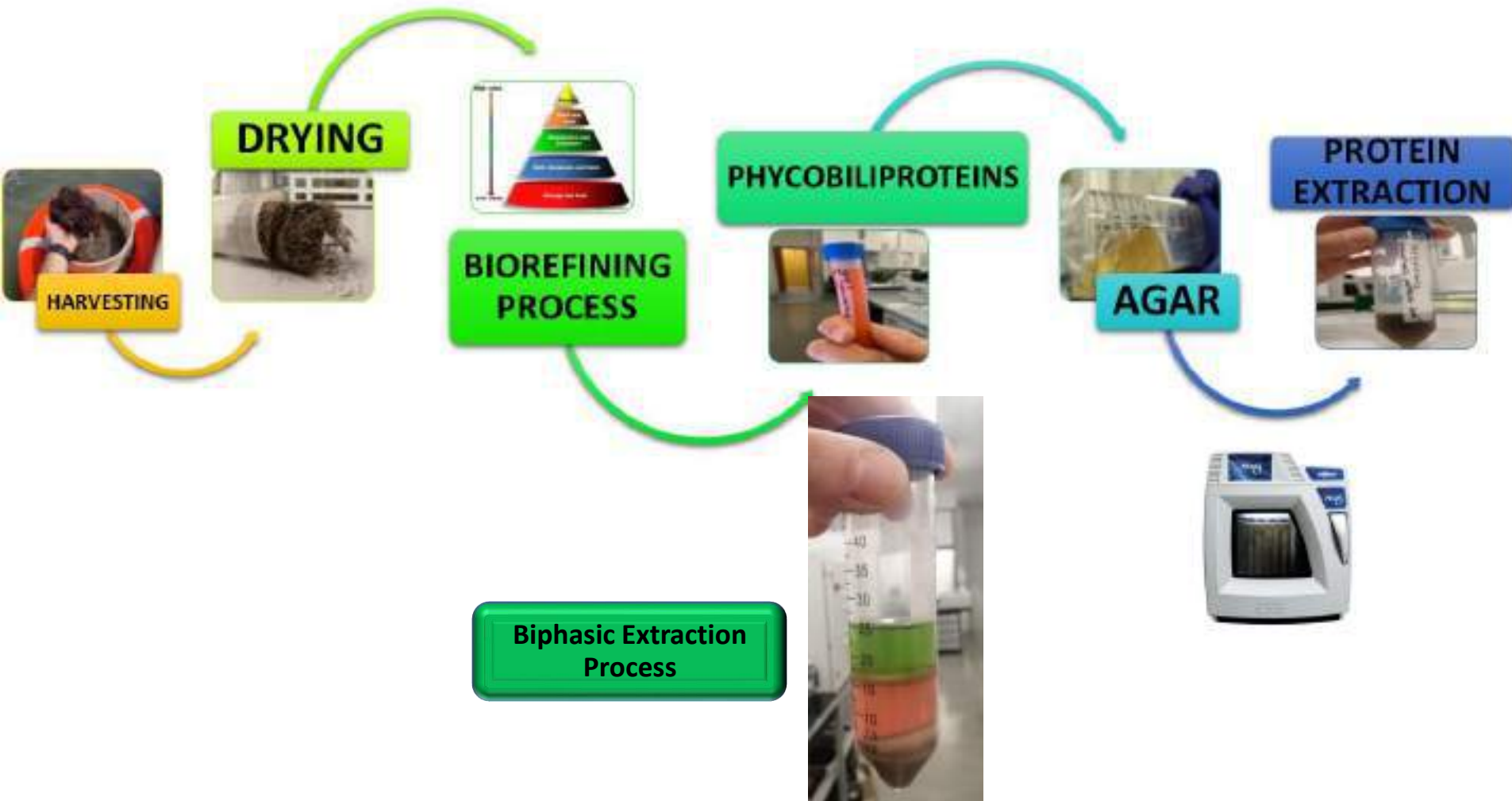
## Task 4.1 IMTA



Tabella 7.

<i>Gracilaria gracilis</i>	APC (µg/g ww)	PC (µg/g ww)	R-PE (µg/g ww)
IMTA OSTRICHE 25-05-2023	1858,00	1699,90	7271,00
IMTA MITILI 28-06-2023	2177,28	1621,40	7655,50
IMTA OSTRICHE 12-07-2023	2740,31	1902,04	9828,14
IMTA MITILI 12-07-2023	3817,79	2757,98	13795,71
IMTA OSTRICHE 28-07-2023	1690,70	1275,38	7311,38
IMTA MITILI 28-07-2023	2664,37	2071,43	10803,64
IMTA OSTRICHE 20-09-2023	4134,14	2885,39	14819,29
IMTA MITILI 20-09-2023	3183,07	2255,53	11360,41
GRACILARIA LAGUNA 28- 07-2023	2457,47	2102,61	9119,14

## Ongoing PhD Research Activity





## Progetto BIOBASED (30 Mesi-2024-2027) “Development support of blue biorefinery in the Adriatic Sea”

### Partenariato

LP= Università di Foggia (DAFNE)

PP2= CNR-IRBIM (An)

PP3 = AMA

PP4 = Università di Dubronik

PP5= Centar za poduzetništvo d.o.o.

AP1= DARE

AP2= Consorzio ITABIOTEC

AP2= ENEA-Circular Economy (Bo)

### Asse Prioritario 1:

Sustainable growth in the blue economy

### Obiettivo Specifico:

1.2: Developing skills for smart specialisation, industrial transition and entrepreneurship

**Total Project Budget: 1.260.246,26 euro**

## PROJECTS

Acronyms of approved projects allocated per Priorities



Culture and tourism for sustainable development

11 projects

- ADROROLIFE
- ADMINCLUSE
- ANCIANI COGIT
- FORTIC
- GUSTI
- REES
- SITE
- SOCRAT
- TESTAT
- TOFOIA
- VALUE Plus



Sustainable growth in the blue economy

11 projects

- BESTA.O
- BEYOND
- BRIGANTINE
- DIT InnovalMare
- ECENTRIC
- MARNET
- SPENDING
- TAVELLE
- TILLUS
- BIOBASED Blue Skills



Sustainable maritime and multimodal transport

9 projects

- CRESPORT
- CROSSCONNECT
- CROSSFREIGHT
- CYROS
- DIGITPORTS
- MILIOPORT
- SUMMA
- Trans42
- TRANSPARENT



Green and resilient shared environment

24 projects

- AquaGuard
- ACTION
- AdrioClimPlus
- BLUE RECHARGE
- CAMPUS
- CRESCO-Adria
- Digital Plan
- GECCO 2.2
- GREW
- HANDY
- bePrepARRED
- RESONANCE
- STRENGTH
- SWAMink
- ALIENA
- ASPEH
- AWASIER
- BICOPRESADRIA
- BlueDiversity
- FishNoWaste
- FOOTPRINT
- MAWA
- UNDERSEA
- WASTEREDUCE

Interreg



Co-funded by  
the European Union

Italy - Croatia

CATCHING THE WAVES  
OF COOPERATION

**Progetto BIOBASED**  
“Development support of blue  
biorefinery in the Adriatic Sea”

Attualmente in fase  
di Condition Clearing  
con Project Officer

## Pilot Plants

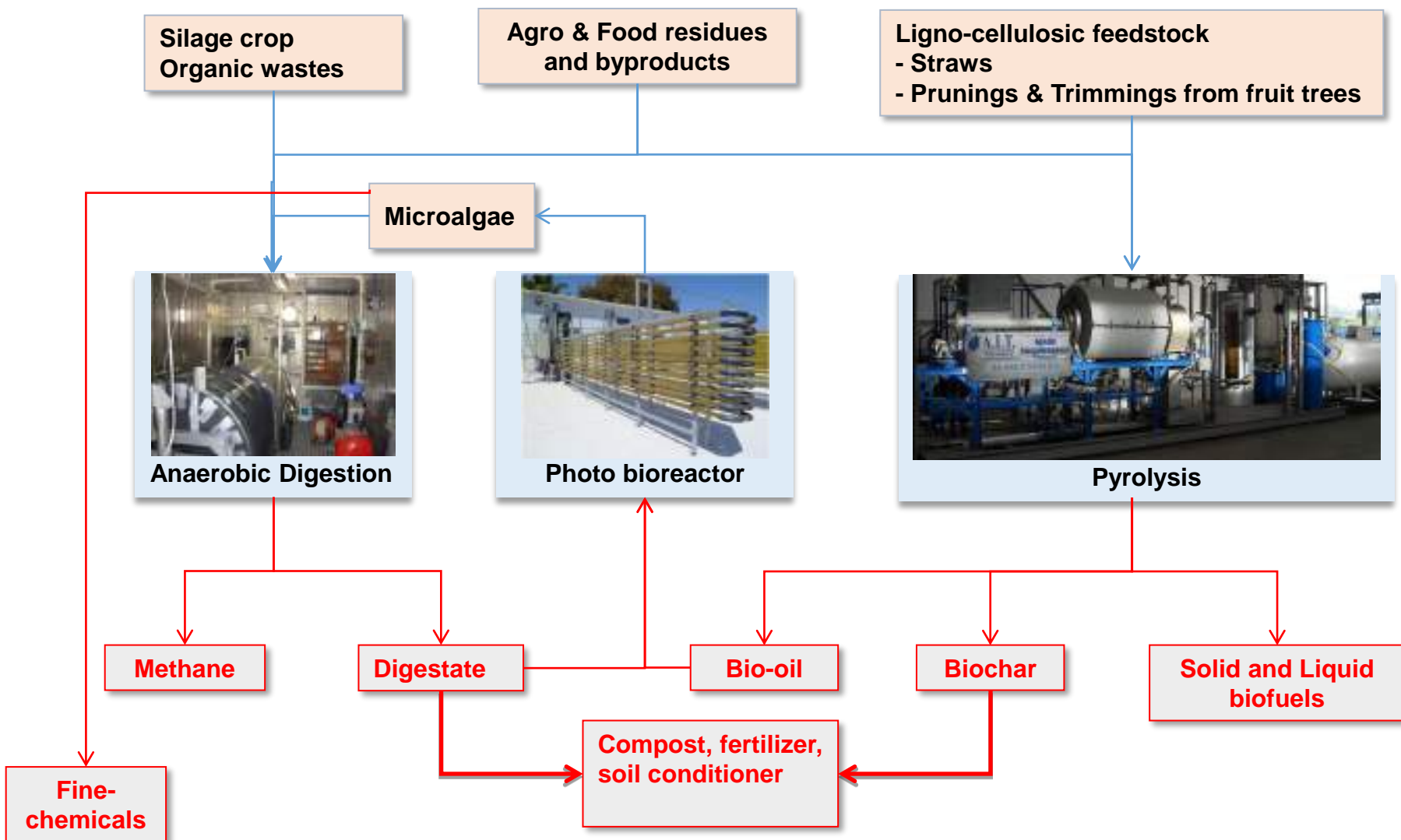


Photobioreactors Plant

Anaerobic Digestion Plant

Pyrolysis/Gasification Plant

# An “integrated biorefinery platform”



# LABORATORY







UNIVERSITÀ  
DI FOGGIA



FEAMP  
PO 2014-2020  
Fondo europeo per gli  
affari marittimi e la pesca





UNIVERSITÀ  
DI FOGGIA



FEAMP  
PO 2014-2020  
Fondo europeo per gli  
affari marittimi e la pesca



# WHERE WE ARE



Figure A22.  
Geographical location  
of the STAR Facility  
Centre



**STAR\* FACILITY CENTRE**

**SS 16, Km 687**

**Zona ASI, FOGGIA**



Università di Foggia

# https://www.facebook.com/STARFacilityCentre/



## STAR Facility Centre - Università degli Studi di Foggia

@STARFacilityCentre · Servizi per le aziende

Invia un messaggio

Si Non capivi No

Foto Mostra tutto



Video Mostra tutto



In questa video-intervista, realizzata presso...

**STAR Facility Centre - Università degli Studi di Foggia**  
9 dicembre 2023

"Explore the potential of Blue Biotechnologies"  
Questo è il titolo del corso di Alta Formazione, che si terrà a Messina, indirizzato a chi vuole specializzarsi nel settore della Bioeconomia Blu. A tenere le lezioni saranno docenti che, con un approccio transdisciplinare, mostrano gli studenti di tutte le competenze necessarie per valorizzare prodotti di origine biologica secondo il modello della Bioeconomia Blu. Tra i docenti ci sarà anche il Prof. Matteo Francavilla che... **Altre...**

**blue/wed**

Integrated advanced training course on Blue Biotechologies, Aquatic products and Blue Bio-economy  
041-8004, Messina, SA, 15-19 March 2024

Mi piace Commenta Condividi

Mostra tutto

(-Bar) km 684.3 -  
le di Foggia  
Puglia



re offre un'ampia  
rtendo dalla  
le biomasse e dei  
di individuare i pr...

nesso "Mi piace" a questa  
ei tuoi amici

- 137 persone seguono questa Pagina
- 0881 680195
- Invia un messaggio
- matteo.francavilla@unifg.it
- Servizi per le aziende - College e università
- <https://www.linkedin.com/company/star-facility-centre>
- starfacilitycentre

### Suggerisci modifiche

È il numero di telefono giusto per questo luogo?

0881 680195

Crea un post

Foto/video Registrati Tagga i tuoi ar

**STAR Facility Centre - Università degli Studi di Foggia**  
4 maggio alle ore 16:41

Avete mai sentito parlare della specie aliena Granchio reale o Granchio che sta proliferando nella Laguna di Lesina? Il Granchio Blu (*Callinectes sapidus*) è una specie endemica del Nord America, può raggiungere grandi dimensioni (fino a 50 cm di larghezza) e contraddistinto dalle sue grandi chela di colore blu.

Come ha raggiunto i nostri mari? Ha raggiunto i nostri mari con diversi vettori, il principale sono le acque sentina. Queste acque si trovano nella parte ... Altro...



OF FOGGIA (ITALY)

Matteo Francavilla, PhD

# Grazie per l'attenzione

## CONTACT:

**Matteo FRANCAVILLA, PhD**  
**Email: [matteo.francavilla@unifg.it](mailto:matteo.francavilla@unifg.it)**  
**Mobile: +393403927680**

**<https://www.facebook.com/STARFacilityCentre/>**

# Progetto Mol.Mul.Sos.Gargano

Il contributo della divulgazione scientifica nella formazione dei molluscoltori e l'esperienza dei *living lab*: le risultanze del progetto

## Relazione Tecnico-scientifica

WP2 –Task 2.2b -Qualità nutrizionale dei molluschi bivalvi

Prof.ssa Marzia **ALBENZIO** (Produzioni Animali)



www.mollusc.it



MIS\_2.47 "Innovazione" • PO FEAMP 2014/2020

The background of the slide is a close-up photograph of a bunch of ripe blueberries. The berries are dark blue and have a natural white bloom. They are clustered together on a stem, and the lighting is soft, highlighting their texture and color. A semi-transparent blue rectangular box is overlaid on the right side of the image, containing the text.

## **WP2 – Qualità dei Molluschi bivalvi**

### **Task 2.2**

Parte edibile dei molluschi: B) Analisi nutrizionali

Ottenimento di informazione sugli aspetti qualitativi e nutrizionali del prodotto nell'ottica di una sua caratterizzazione e valorizzazione

## Parametri chimico- nutrizionali ricercati e relativi metodi analitici impiegati

Determinazione	Metodo impiegato
Contenuto in sostanza secca	Metodo gravimetrico a seguito di essiccamento
Contenuto in proteine	Metodo Kjeldhal
Contenuto in lipidi	Metodica Soxhlet
Contenuto in ceneri	Metodo gravimetrico a seguito di incenerimento
Caratterizzazione della frazione acidica	Preparazione esteri metilici degli acidi grassi ed analisi gascromatografica
Caratterizzazione della frazione amminoacidica	Idrolisi della frazione proteica ed analisi cromatografica (HPLC)



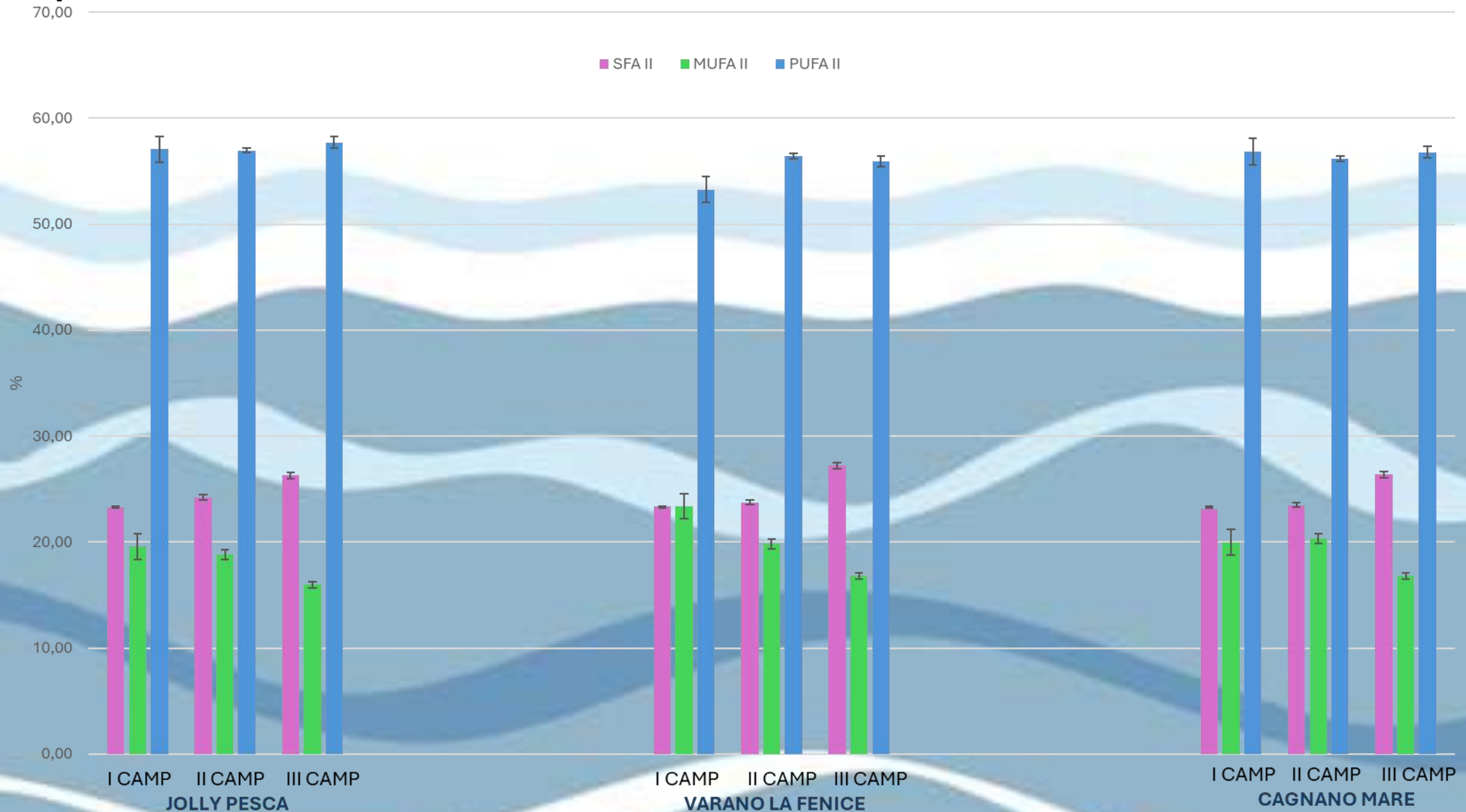


## Composizione chimica (%) dei campioni di *Mytilus galloprovincialis*

Parametro	Campionamento	Azienda		
		Jolly pesca	Varano La Fenice	Cagnano mare
Lipidi	I	2,12 ± 0,27	2,62 ± 0,38	2,41 ± 0,46
	II	2,26 ± 0,32	2,45 ± 0,24	2,12 ± 0,14
	II	1,25 ± 0,18	1,85 ± 0,21	1,55 ± 0,39
Proteine	I	8,31 ± 0,83	8,37 ± 0,77	8,13 ± 0,56
	II	9,5 ± 0,90	10,10 ± 0,46	10,20 ± 0,24
	III	10,50 ± 0,64	10,75 ± 0,41	10,62 ± 0,16
Ceneri	I	3,40 ± 0,09	3,22 ± 0,11	2,86 ± 0,12
	II	2,24 ± 0,11	2,89 ± 0,12	2,21 ± 0,11
	III	1,93 ± 0,08	2,26 ± 0,03	2,05 ± 0,1



# Distribuzione degli acidi grassi raggruppati in ACIDI GRASSI SATURI (SFA) ACIDI GRASSI MONOINSATURI (MUFA) E ACIDI GRASSI POLINSATURI (PUFA) nei campioni di *Mytilus galloprovincialis*



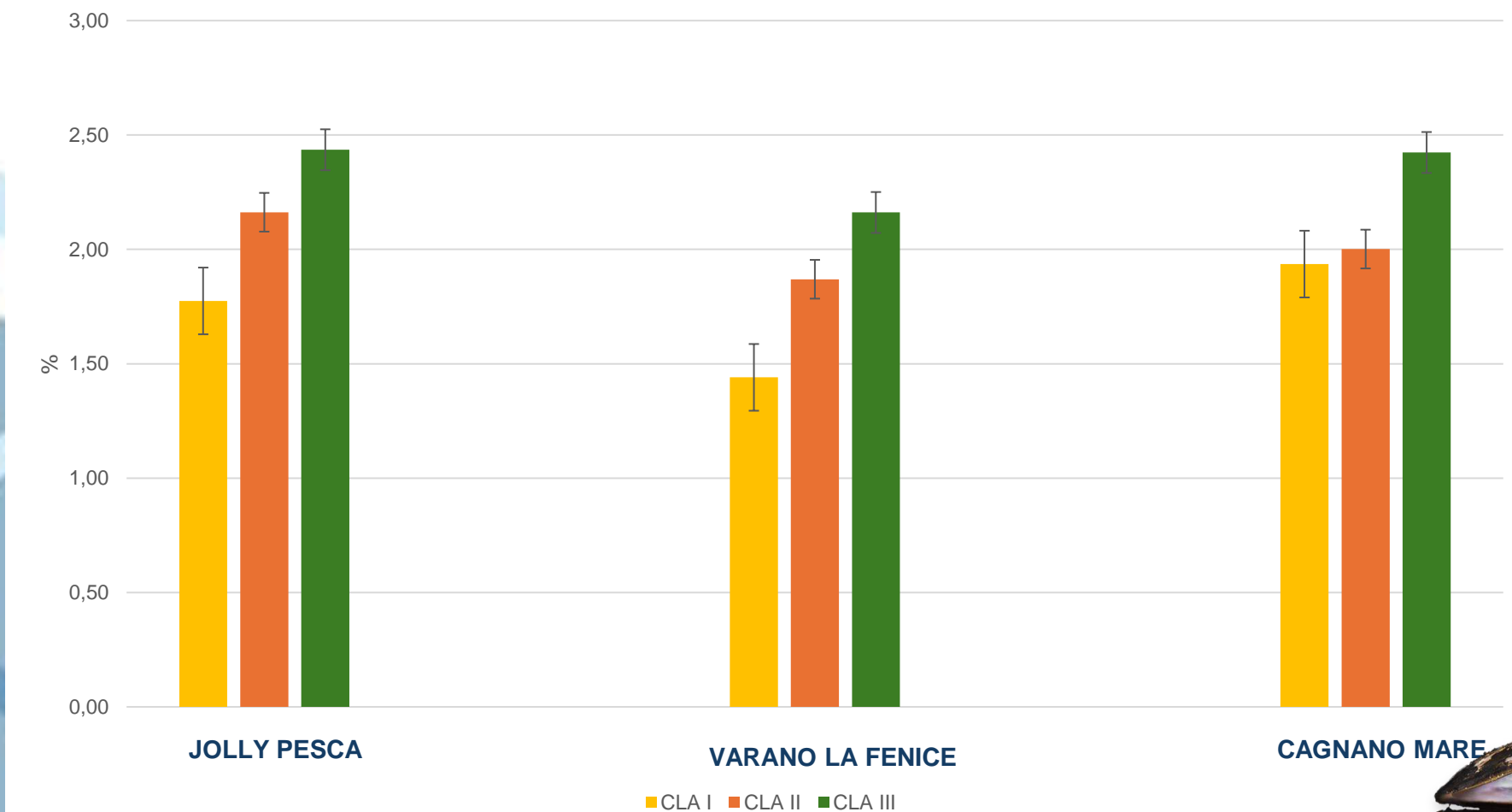
## Indici di qualità nutrizionale dei lipidi: indice aterogenico (AI) ed indice trombogenico (TI)

Indice	Campionamento	Azienda		
		Jolly pesca	Varano La Fenice	Cagnano mare
AI	I	0,53	0,57	0,51
	II	0,49	0,50	0,54
	II	0,42	0,50	0,45
TI	I	0,10	0,12	0,10
	II	0,11	0,11	0,11
	II	0,12	0,13	0,12

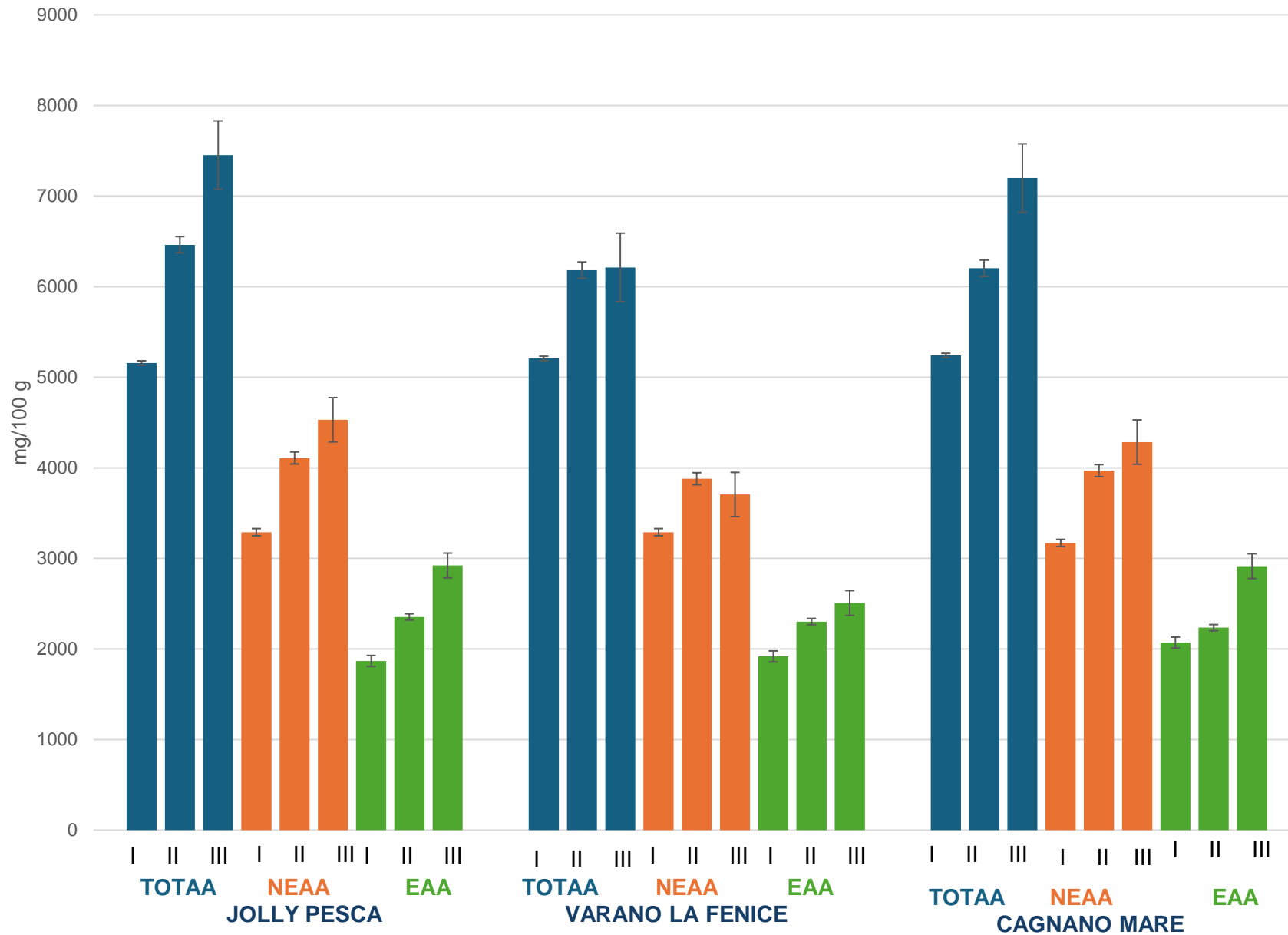
$$AI = (C12:0 + 4 \times C14:0 + C16:0) / [\Sigma MUFA + \Sigma PUFA (n-6 \text{ and } n-3)]$$

$$TI = (C14:0 + C16:0 + C18:0) / [0.5 \times \Sigma MUFA + 0.5 \times \Sigma PUFA(n-6) + 3 \times \Sigma PUFA(n-3) + (n-3)/(n-6)]$$

## Contenuto in acido linoleico coniugato (CLA) nei campioni di *Mytilus galloprovincialis*



# Aminoacidi totali (TOTAA), aminoacidi non essenziali (NEAA) ed aminoacidi essenziali (EAA) nei campioni di *Mytilus galloprovincialis*





www.mollusc.it

## WP 2 Task 2.1

# Progetto Mol.Mul.Sos.Gargano

Il contributo della divulgazione scientifica nella formazione dei molluschicoltori e l'esperienza dei *living lab*: le risultanze del progetto



REGIONE  
PUGLIA



FEAMP



MIS\_2.47 "Innovazione" • PO FEAMP 2014/2020

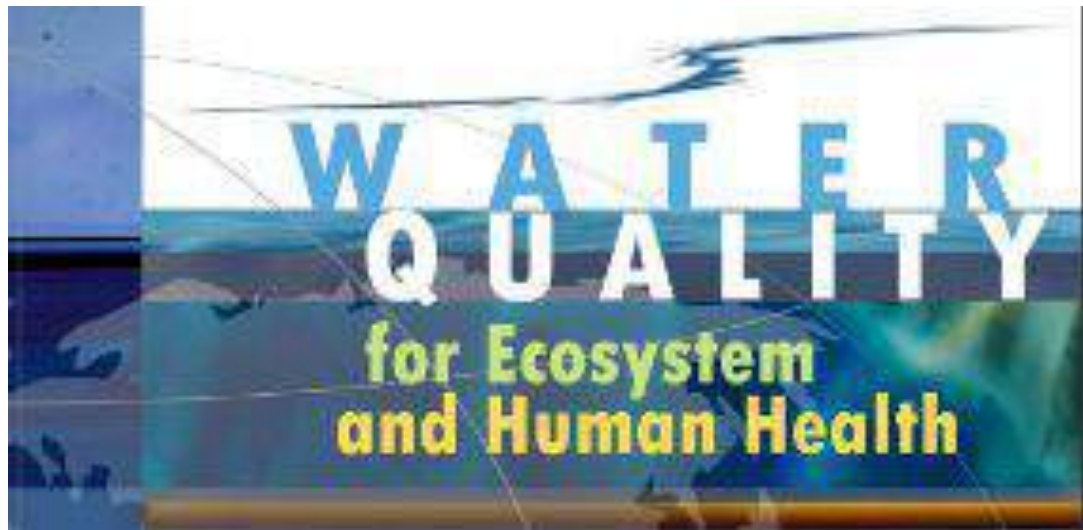
# Contaminazione dei molluschi da parassiti di interesse zoonosico



UNIVERSITÀ  
DI FOGGIA

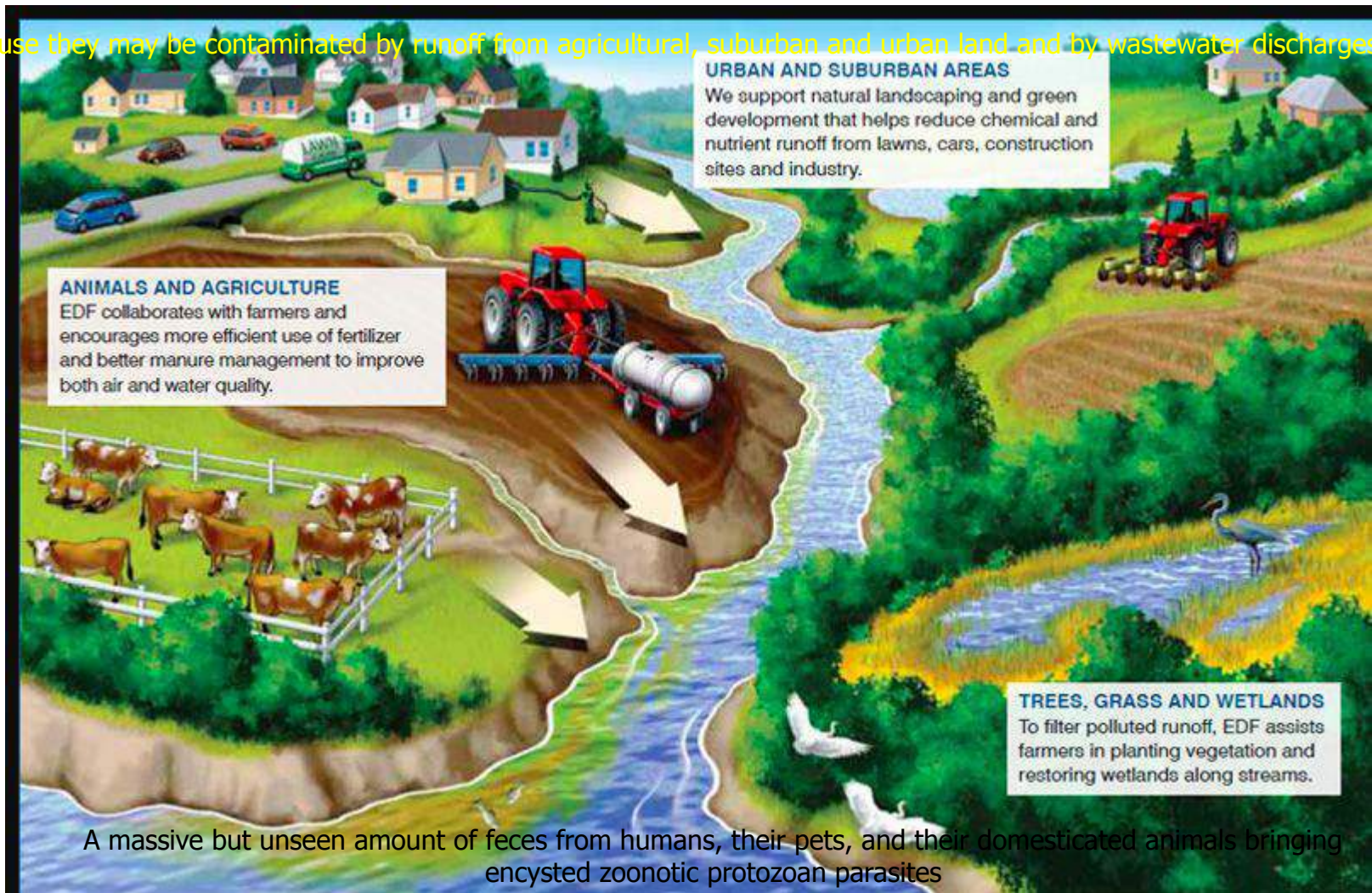
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE,  
ALIMENTI, RISORSE NATURALI E  
INGEGNERIA - DAPNE

A. Giangaspero, A. Barlaam

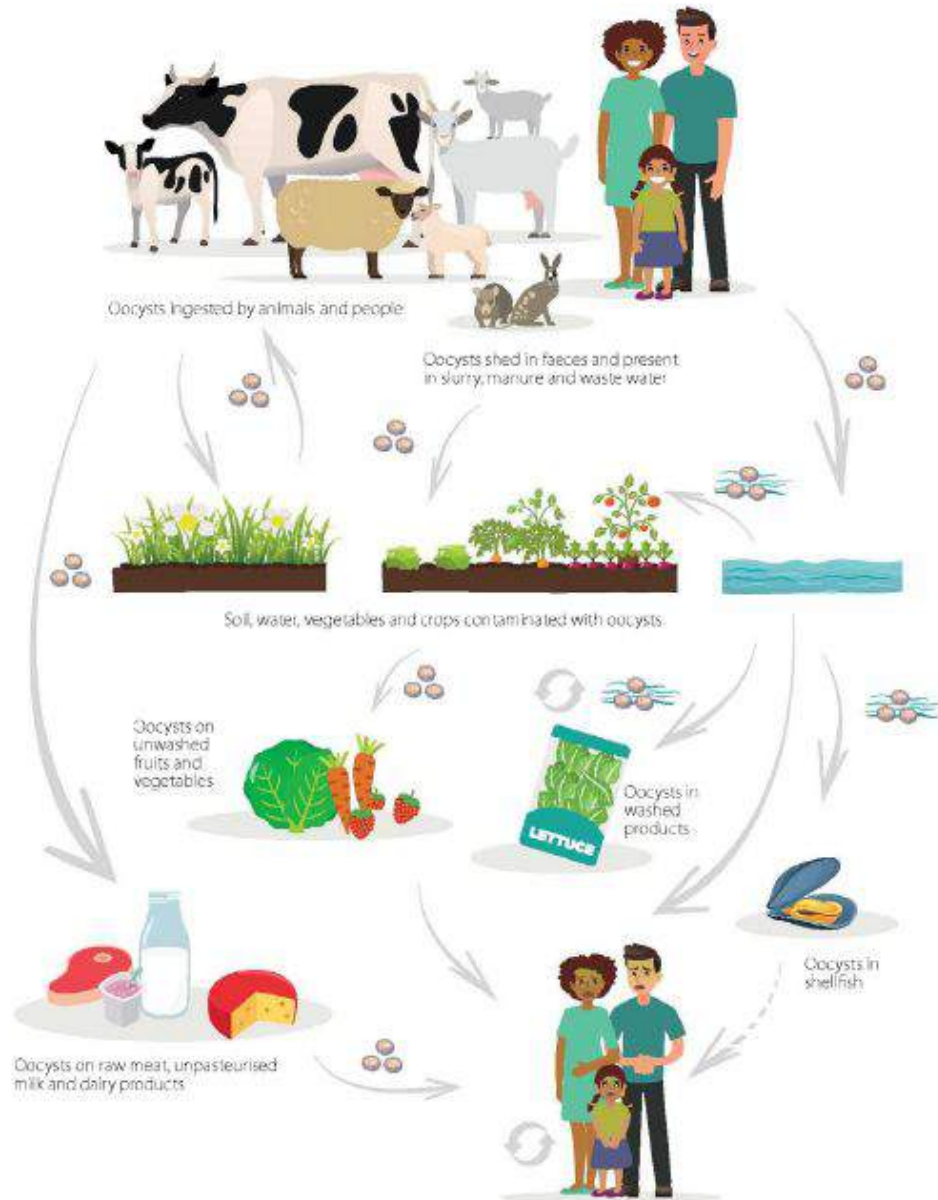


**Salute degli ecosistemi acquatici e salute umana sono strettamente connesse tra loro.**

because they may be contaminated by runoff from agricultural, suburban and urban land and by wastewater discharges of any origin







**vie di  
trasmissione**

**ACQUA**

**VEGETALI**

**MOLLUSCHI**

LEGEND



*Cryptosporidium* oocysts



*Cryptosporidium* oocysts in water

## 4.3. ANALISI SWOT

### PIANO STRATEGICO PER L'ACQUACOLTURA IN ITALIA 2014-2020

DIMENSIONE: AMBIENTE

Punti di forza	Punti di debolezza	Minacce	Opportunità
<ul style="list-style-type: none"><li>• Crescente disponibilità di tecnologie per operare in vari contesti ambientali</li><li>• Esistenza di buone pratiche di produzione</li><li>• Esistenza di sistemi di certificazione ambientale (EMAS) e d'acquacoltura biologica</li><li>• Capacità di ricerca per lo sviluppo di procedure per la selezione dei siti e il monitoraggio ambientale</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mancanza di programmazione per uso della fascia costiera e conflitti ambientali</li><li>• Scarsa pianificazione e assenza di criteri per la scelta dei siti di allevamento</li><li>• Possibili effetti della applicazione della normativa ambientale europea sull'acquacoltura (VIA, Direttiva Acque, Strategia Marina, Natura 2000)</li><li>• Scarsa conoscenza degli effetti dei cambiamenti climatici sull'acquacoltura</li><li>• Impatto dell'acquacoltura sull'ambiente (effluenti, fughe, ecc.)</li><li>• Ridotta integrazione delle attività di acquacoltura nell'ambito della gestione integrata della zona costiera</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento dei requisiti ambientali per le imprese</li><li>• Rischi sanitari. Emergenza di nuove patologie</li><li>• Rischi sanitari indotti dall'acquacoltura</li><li>• Inquinamento costiero e rischi di contaminazione da agenti chimici microbiologici e da tossine algali (molluschicoltura)</li><li>• Scarsa qualità ambientale di alcuni siti (molluschicoltura)</li><li>• Cambiamenti climatici e condizioni ambientali estreme</li><li>• Predazione (mammiferi, uccelli ittiofagi)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presenza di numerosi siti con condizioni ambientali trofiche e climatiche favorevoli per l'allevamento di numerose specie</li><li>• Disponibilità di siti marini e continentali, comprese le lagune costiere</li></ul>

# AGENTI PATOGENI



FUNGHI



BATTERI



LIEVITI



VIRUS

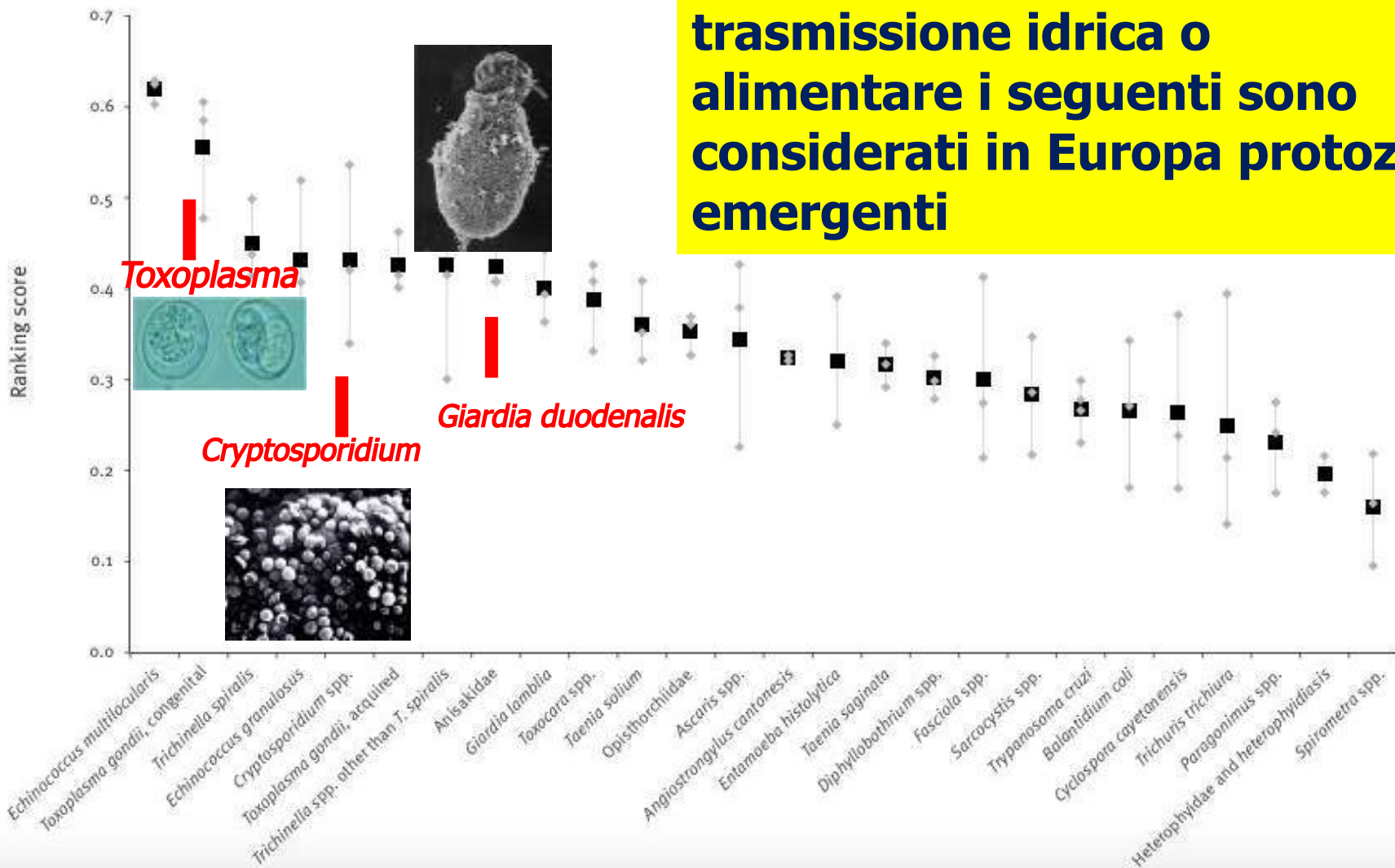
## PROTOZOI



## ELMINTI



Delle 24 specie di parassiti a trasmissione idrica o alimentare i seguenti sono considerati in Europa protozoi emergenti



# **CONTAMINAZIONE AMBIENTALE: GLI AGENTI PATOGENI SONO VEICOLATI DAI CORPI IDRICI**





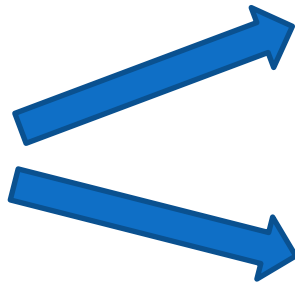
**I molluschi bivalvi  
sono i principali  
bioindicatori di agenti  
patogeni fecali**





Blue mussels – *Mytilus edulis*

# HEMOCYTES



**ENCAPSULATION**

**PHAGOCYTOSIS**

*T. gondii*



*C. parvum*



(Le Guernic et al., 2020)

**RICERCHE PRECEDENTI RELATIVE ALLA CONTAMINAZIONE DA AGENTI PROTOZOARI CONDOTTE IN DIVERSE SPECIE DI MOLLUSCHI ALLEVATI VICINO ALLA COSTA (QUINDI NON OFFSHORE) HANNO PERMESSO DI RILEVARE LA PRESENZA DEI SEGUENTI PATOGENI:**



-  *Giardia duodenalis*
-  *Cryptosporidium parvum*
-  *Cryptosporidium hominis*
-  *Toxoplasma*

**Anche in acque classificate come Classe A!**



# PER PREVENIRE RISCHI E GARANTIRE SICUREZZA ALIMENTARE:

❖ **I depuratori devono funzionare!!**

❖ **E' necessario utilizzare tecnologie innovative (sistemi multibarriera)**



❖ **Denunciare gli scarichi illegali!!**

# Medici Igienisti/Biologi/Veterinari Ispettori/Politici

## LA RETE DI PROTEZIONE



Monitoraggio della qualità dell'acqua di irrigazione e di lavorazione, riduzione al minimo dell'accesso degli animali alle colture



Controllo dell'uso del letame come fertilizzante sui prodotti pronti per il consumo



Controllo degli impianti, uso di tecnologie più avanzate (UV, membrane filtranti, sistemi multibarriera)



Controllo delle acque in cui sono allevati i molluschi

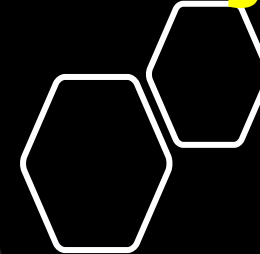


Educazione all'igiene personale per gli addetti alla manipolazione degli alimenti ed educazione alla sicurezza alimentare.



**LA LEGISLAZIONE NON PROTEGGE IL CONSUMATORE DAL RISCHIO DI INFEZIONE DA PROTOZOI**

# Produzione scientifica del gruppo di parassitologia



## Cryptosporidium parvum oocysts in seawater clams (Chameleagallina) in Italy.

**Giangaspero A, Molini U, Iorio R, Traversa D, Paoletti B, Giansante C.**

Prev Vet Med. 2005 Jul 12;69(3-4):203-12. Epub 2005 Mar 19.

## Temporal occurrence of Cryptosporidium in the Manila clam Ruditapes philippinarum in northern Adriatic Italian lagoons.

**Molini U, Traversa D, Ceschia G, Iorio R, Boffo L, Zentilin A, Capelli G, Giangaspero A.**

J Food Prot. 2007 Feb;70(2):494-9.

## Giardia and Cryptosporidium and public health: the epidemiological scenario from the Italian perspective.

**Giangaspero A, Berrilli F, Brandonisio O.**

Parasitol Res. 2007 Oct;101(5):1169-82. Epub 2007 Jun 26. Review.

Cryptosporidium parvum genotype Ila and Giardia duodenalis assemblage A in Mytilus galloprovincialis on sale at local food markets.

**Giangaspero A, Papini R, Marangi M, Koehler AV, Gasser RB.**

Int J Food Microbiol. 2014 Feb 3;171:62-7. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2013.11.022. Epub 2013 Dec 1. PMID: 24334090

## Giardia and Cryptosporidium in inflowing water and harvested shellfish in a lagoon in Southern Italy.

**Giangaspero A, Cirillo R, Lacasella V, Lonigro A, Marangi M, Cavallo P, Berrilli F, Di Cave D, Brandonisio O.**

Parasitol Int. 2009 Mar;58(1):12-7. doi: 10.1016/j.parint.2008.07.003. Epub 2008 Aug 7.

## Investigation of Toxoplasma gondii presence in farmed shellfish by nested-PCR and real-time PCR fluorescent amplicon generation assay (FLAG).

**Putignani L, Mancinelli L, Del Chierico F, Menichella D, Adlerstein D, Angelici MC, Marangi M, Berrilli F, Caffara M, di Regalbono DA, Giangaspero A.**

Exp Parasitol. 2011 Feb;127(2):409-17. doi: 10.1016/j.exppara.2010.09.007.

Toxoplasma gondii and Other Zoonotic Protozoans in Mediterranean Mussel ( Mytilus galloprovincialis) and Blue Mussel ( Mytilus edulis): A Food Safety Concern?

**Tedde T, Marangi M, Papini R, Salza S, Normanno G, Virgilio S, Giangaspero A.**

J Food Prot. 2019 Mar;82(3):535-542. doi: 10.4315/0362-026X.JFP-18-157.

Final destination: The Mediterranean Sea, a vulnerable sea. The long journey of Giardia duodenalis cysts

Berrilli, F., Papini, R.A., Barlaam, A., ...Guadano Procesi, I., Giangaspero, A.

Environmental Advances. 2023, 13, 100414

**LA PREVENZIONE DELLA CONTAMINAZIONE AMBIENTALE E'  
POSSIBILE SOLO CON UN LAVORO DI SQUADRA NELL'OTTICA  
DELL'APPROCCIO  
«ONE HEALTH»**

**The One Health Triad**



# IL LAVORO DI ANALISI E RICERCA SU CAMPIONI DI MITILI PER IL PROGETTO MOL.MUL SOS. GARGANO MATERIALI E METODI



**Aprile e Settembre 2023**

**4 campionamenti e ricevuto 50 mitili per campionamento**



# MATERIALI E METODI

# MATERIALI E METODI



Scongellazione dei molluschi



Lavaggio con Tripsina 10X



Incubazione in vortex



Trasferimento in Falcon



Centrifugazione



Pellet x estrazione DNA  
DNeasy PowerSoil Pro Kit,

# MATERIALI E METODI

## PRIMERS

**CRYPTO:** TrxPx328F  
(5'-AGCAAGAAGTATGGTGTACTTCTC-3'),  
TrxPx419R  
(5'-ACTTCAGAACGAACACACCCCT-3'), e  
TrxPx353P (FAM-AGGAA  
GAAGTATTGCTCTCAGAGGT-MGBEQ)  
(Temesgen et al., 2020).

## TOXO:

Tox-9F (AGGAGAGATATCAGGACTGTAG),  
Tox-11R (GCGTCGTCTC GTCTAGATCG) e la  
sonda Tox-TP1  
(Cy5-CCGGCTTGGCTGCTTTTCTC- MGBEQ)  
(Temesgen et al., 2019).

## GIARDIA

Giardia 127F (5'-CGGACACCGCTGGCAA-3'),  
GiaR (5'-CTGCGTCACGCTGCTCG-3') e la probe  
Giardia-152T  
(HEX-5'-GCCCCCCTTGC GCGCACG-3' BHQ2)  
(Klotz et al., 2021).

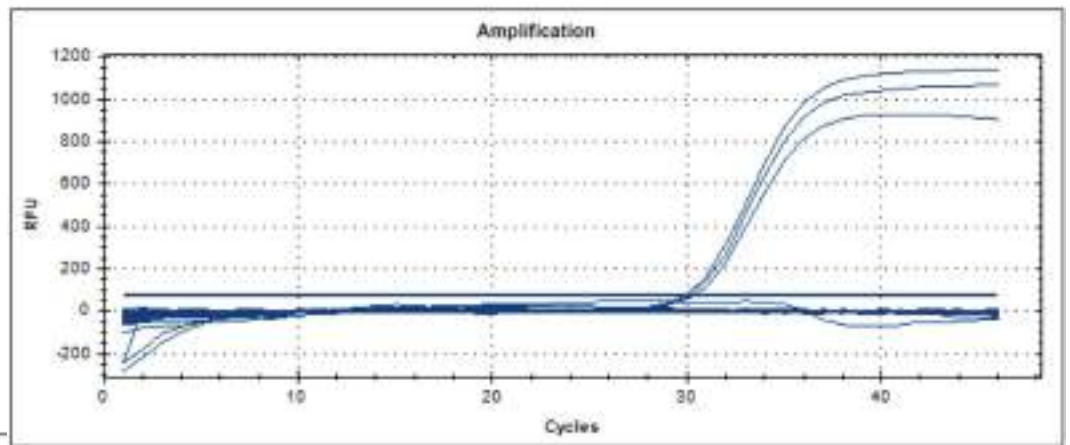


Impostazione del programma

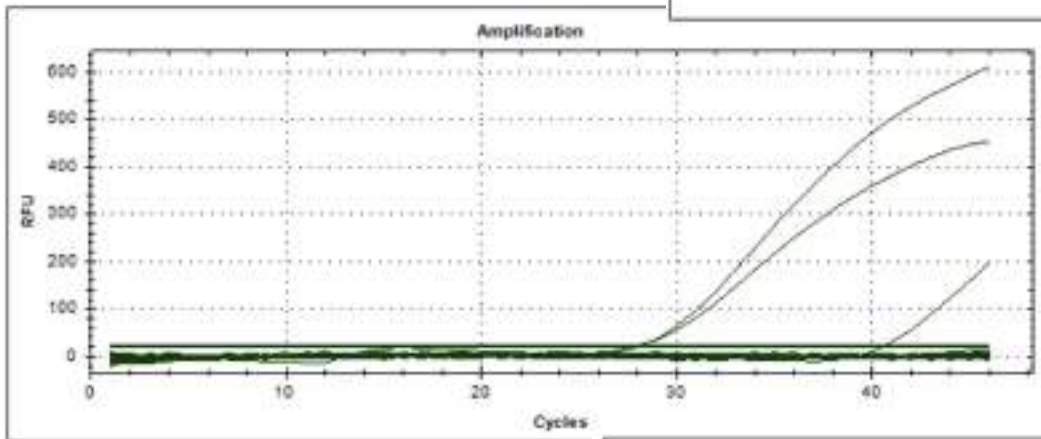
Per tutti gli esperimenti sono stati effettuati tre controlli negativi e tre positivi



# RISULTATI

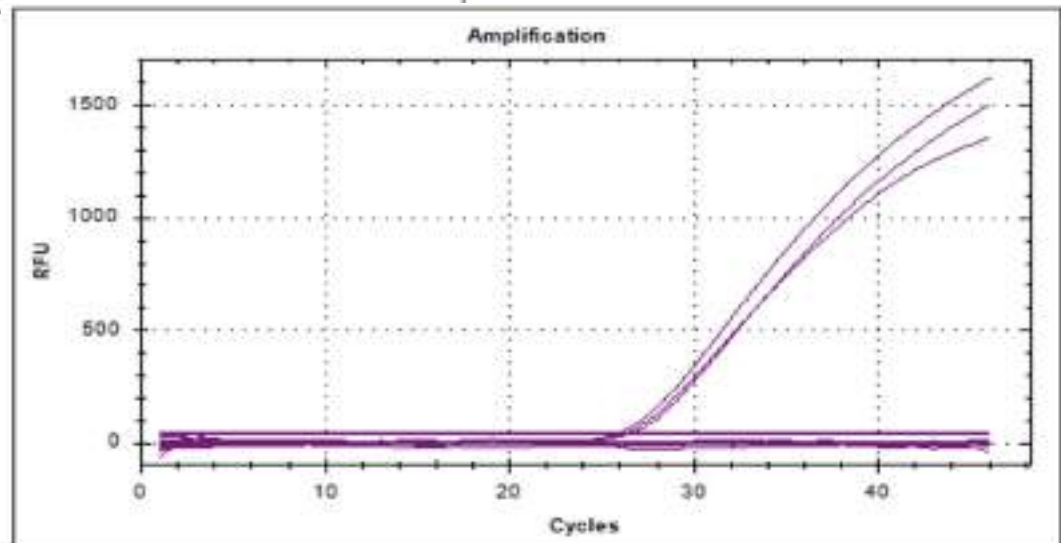


*Cryptosporidium*



*Giardia*

*Toxoplasma*



# TUTTI I CAMPIONI DI *Mytulus galloprovincialis* TESTATI SONO RISULTATI NEGATIVI



**PERTANTO, I MOLLUSCHI DELLE PRODUZIONI INTERESSATE  
DAL PROGETTO (TUTTI IMPIANTI OFFSHORE)  
OFFRONO MAGGIORI GARANZIE DI IGIENE E SICUREZZA PER  
IL CONSUMATORE.**



***GRAZIE PER L'ATTENZIONE***





[www.mollusc.it](http://www.mollusc.it)

## Progetto **Mol.Mul.Sos.Gargano**

Il contributo della divulgazione scientifica nella formazione dei molluscoltori e l'esperienza dei *living lab*: le risultanze del progetto

# ANALISI MICROBIOLOGICHE

Antonio Bevilacqua

Dipartimento DAFNE, Università di Foggia

Università di Foggia  
[mollusc.it](http://mollusc.it)  
[contatto@mollusc.it](mailto:contatto@mollusc.it)



REGIONE  
PUGLIA



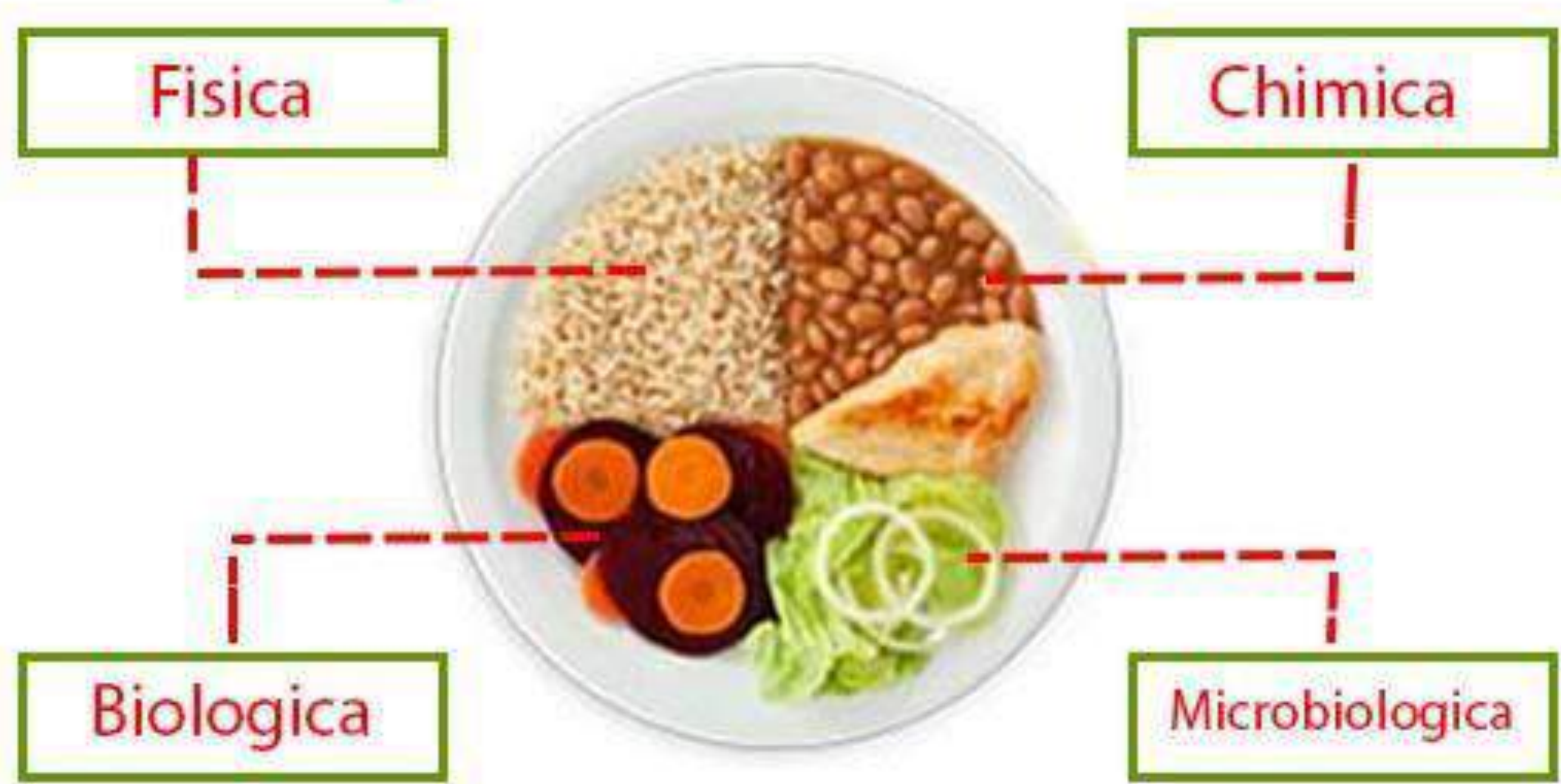
FEAMP  
PO 2014-2020  
Fondo europeo per gli  
affari rurali e la pesca.



MIS\_2.47 "Innovazione" • PO FEAMP 2014/2020



# Tipi di Contaminazione

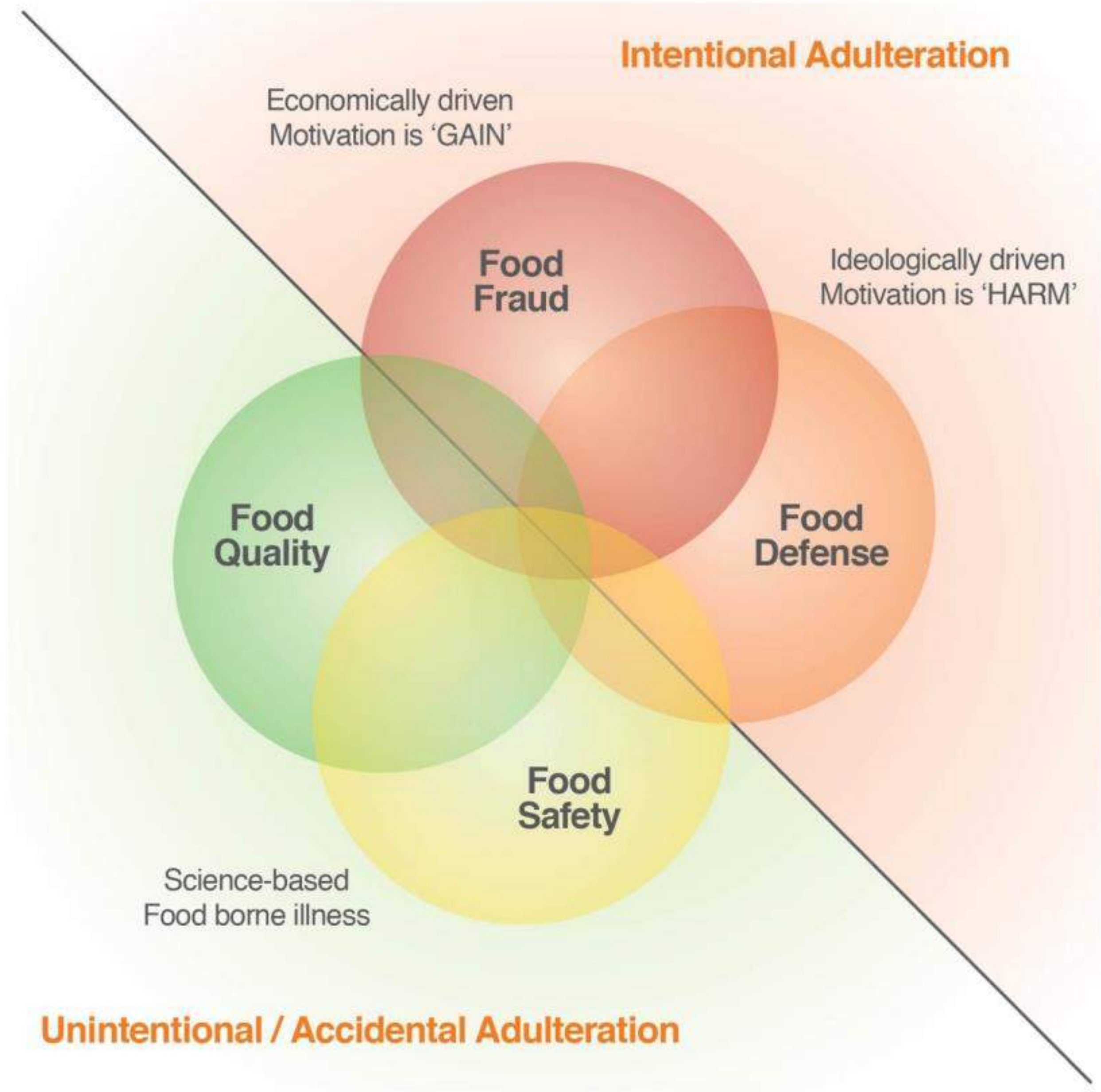


Università di Foggia  
mollusc.it  
contatto@mollusc.it



MIS\_2.47 "Innovazione" • PO FEAMP 2014/2020

okomedia



Università di Foggia  
 mollusc.it  
 contatto@mollusc.it

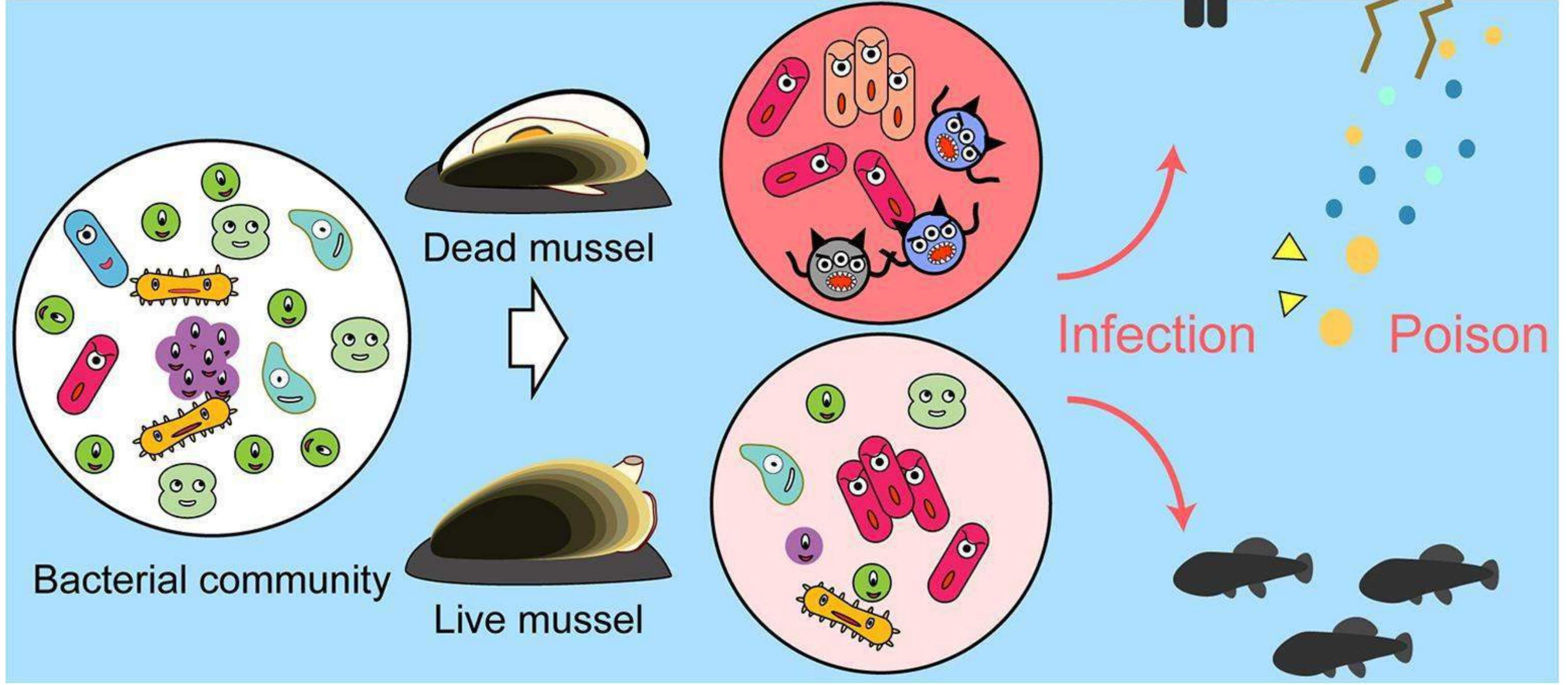
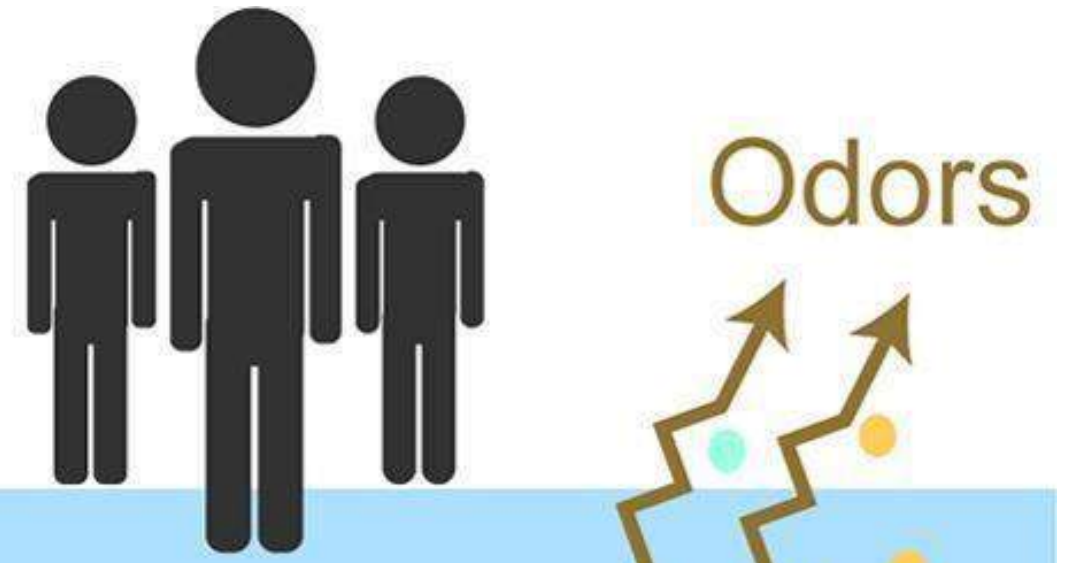


MIS\_2.47 "Innovazione" • PO FEAMP 2014/2020



Nature condition

Restructured







**mollusc**

Gargano

I molluschi bivalvi vivi, come cozze e vongole, devono essere **sottoposti a rigide analisi microbiologiche** per evitare rischi per la sicurezza alimentare dei consumatori.

Sono organismi **filtratori**; tendono, quindi a essere un serbatoio di agenti patogeni e sostanze tossiche.

A causa di queste loro peculiarità esistono precise norme che indicano i **parametri chimici e igienico-sanitari che devono rispettare per essere commercializzati.**

Università di Foggia

mollusc.it  
contatto@mollusc.it



REGIONE  
PUGLIA



FEAMP  
PO 2014-2020  
Fondo europeo per gli  
affari rurali e la pesca



MIS\_2.47 "Innovazione" • PO FEAMP 2014/2020



mollusc

Gargano

**Parametri biotossicologici previsti dal Regolamento (CE) 853/04:**

PSP ("Paralytic Shellfish Poison"): 800 µg/Kg;

ASP ("Amnesic Shellfish Poison"): 20 mg/Kg di acido domoico;

Acido okadaico, dinophysitossine e pectenotossine complessivamente: 160 µg di equivalente acido okadaico/kg;


Yesotossine: 1 mg di equivalente yessotossine/kg;

Azaspiracidi: 160 µg di equivalente azaspiracido/kg.

**Parametri microbiologici previsti dal Regolamento (CE) 2073/05:**

*E. coli*: <230 MPN/100g polpa e liquido intervalvare

*Salmonella*: assente in 25 g



Università di Foggia

mollusc.it  
contatto@mollusc.it

Reg UE 915/2023



MIS\_2.47 "Innovazione" • PO FEAMP 2014/2020



### 12.3 MOLLUSCHI E CROSTACEI

- MOLLUSCHI BIVALVI VIVI
- MOLLUSCHI E CROSTACEI INTERI E/O SGUSCIATI COTTI O PRECOTTI
- MOLLUSCHI E CROSTACEI CRUDI INTERI E/O SGUSCIATI FRESCHI O DECONGELATI (Gamberetti crudi interi, scampi crudi interi, ...Gamberi crudi sgusciati, ...)

PARAMETRI	METODO	NORMA DI RIFERIMENTO*	VALORI GUIDA CONSIGLIATI (ufc/g)					NOTE	AZIONI CORR.	CAMPO APPLICAZ.
			Sodd.	Acc.	Non Sodd.	Potenz. dannoso	Riferimenti			
Microorganismi mesofili aerobi	ISO 4833		<5x10 <sup>5</sup>	5x10 <sup>5</sup> ≤ x ≤ 1.5x10 <sup>6</sup>	>1.5x10 <sup>6</sup>		FDA e EPA Safety levels in reg. & guid.(2011)	Molluschi bivalvi vivi.	1	
			<10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup> ≤ x ≤ 10 <sup>5</sup>	>10 <sup>5</sup>		FCD (2009); AFSSA (2007)	Molluschi e crostacei interi cotti o precotti. Crostacei crudi interi freschi o surgelati.		
			<10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup> ≤ x ≤ 10 <sup>6</sup>	>10 <sup>6</sup>		FCD (2009); AFSSA (2007)	Molluschi e crostacei sgusciati cotti o precotti. Crostacei crudi sgusciati o code fresche o surgelate.		
E. coli β-glucuronidasi positivi	ISO 16649	≤230 MPN/100 g di carne e liquido intravalvare (n=1, c=0) Reg.CE 2073/05 e s.m.l.	<1 MPN/g	1 MPN/g ≤ x < 10 MPN/g	≥10 MPN/g		Reg.CE 2073/05 e s.m.l.	Prodotti sgusciati di molluschi cotti.	1	A
			<10	10 ≤ x < 10 <sup>2</sup>	≥10 <sup>2</sup>		FCD (2009); ANZFA (2001); IFST (1997)	Prodotti a base di molluschi o crostacei.		
Stafilococchi coagulasi positivi	ISO 6888-1		<10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> ≤ x < 10 <sup>3</sup>	≥10 <sup>3</sup>	≥10 <sup>7</sup> e SET(+)	Reg.CE 2073/05 e s.m.l.; FCD (2009); Racc.2003/10/CE; IFST(1997)		3	
Clostridium perfringens	ISO 7937		<10	10 ≤ x < 10 <sup>2</sup>	≥10 <sup>2</sup>	≥10 <sup>4</sup> e CCE(+)	FCD (2009); HPA (2009)	Molluschi e crostacei cotti.	3	
Vibrio parahaemolyticus	ISO TS 21872-1	Assente in 25 g (n=5, c=0) L.283/1962, art.5 C.P. art. 444	Assente			Presente TDH e/o		Il livello potenziale di pericolo di V. parahaemolyticus dipende dalla presenza nel ceppo del gene codificante per i fattori di patogenicità TDH e TRH.	2	
	MPN-FDA method		<30 MPN/g		≥30 MPN/g	≥10 <sup>4</sup>	FDA e EPA Safety levels in regulation and guidance (2011)	Molluschi bivalvi processati dopo la raccolta, cozze, ostriche, cappellette, freschi o congelati, riportanti in etichetta la dicitura "processati in modo da ridurre Vibrio parahaemolyticus a livelli non rilevabili".		
Vibrio cholerae	ISO TS 21872-1	Assente in 25 g (n=5, c=0) L.283/1962, art.5 C.P. art. 444	<10 MPN/g	10 ≤ x ≤ 10 <sup>2</sup> MPN/g	>10 <sup>2</sup> MPN/g		Racc.2003/10/CE	Molluschi cotti: il criterio raccomandato è un indicatore dell'igiene nella fase di produzione e di manipolazione. Tale criterio ha unicamente funzione orientativa.	2	B
			Assente			Presente e STO(+)	Canadian Food Inspection Agency (2011)	Tenere conto della natura dell'alimento, dell'uso abituale (da consumarsi crudo, poco cotto oppure già cotto o ready-to-eat), del rischio di contaminazioni crociate, della popolazione esposta e delle informazioni messe a disposizione del consumatore. Il livello potenziale di pericolo di V. cholerae dipende dalla presenza nel ceppo del gene codificante per l'enterotossina termostabile (O1-ST).		
Salmonella spp.	ISO 6579	Assente in 25 g (n=5, c=0) Reg.CE 2073/05 e s.m.l.)	Assente			Presente		Molluschi bivalvi vivi ed echinodermi, tunicati e gasteropodi vivi. Prodotti sgusciati di crostacei e molluschi cotti. Tenere conto della natura dell'alimento, dell'uso abituale (consumato crudo o poco cotto), del rischio di contaminazioni crociate, della popolazione esposta e delle informazioni messe a disposizione del consumatore.	2	
Biotossine marine	Reg. (CE) 2074/2005, All.3	Valori previsti dal Reg. (CE) 853/2004, Sez. III, Cap. E						Molluschi bivalvi vivi. Analisi effettuata in base alla valutazione del rischio.	2	
Listeria monocytogenes	ISO 11290-1 ISO 11290-2	Assente in 25 g* oppure ≤100 ufc/g (n=5, c=0) Reg.CE 2073/05 e s.m.l)	Assente e/o ≤100 ufc/g			Presente e/o >100 ufc/g		Prove regolari relative a questo criterio non sono richieste in circostanze normali per i molluschi bivalvi vivi da consumarsi tal quali. *limite di riferimento da stabilire secondo quanto disposto dal Reg. CE 2073/05 s.m.l.	2	
	OM 7/12/1993	m=11 MPN/g, M=110 MPN/g (n=3, c=2) OM 7/12/1993	<110 MPN/g			>110 MPN/g		Se il campione presenta la dicitura "da consumarsi previa cottura" o è destinato per sua natura ad essere consumato previa cottura, L. monocytogenes va numerata con metodo MPN su 5 u.c., come previsto dall'O.M. 7/12/93.	2	C



**mollusc**

Gargano

## Analisi effettuate

1. Conta totale
2. Psicofili
3. Stafilococchi
4. Stafilococchi coagulasi positivi
5. *Escherichia coli*
6. Coliformi totali
7. Salmonella
8. *Listeria monocytogenes*
9. *Vibrio* spp. (random)
10. Clostridi solfito-riduttori (random)

Università di Foggia

mollusc.it  
contatto@mollusc.it



MIS\_2.47 "Innovazione" • PO FEAMP 2014/2020



**mollusc**

Gargano

## Considerazioni sui risultati

1. Limiti di legge rispettati
2. Attenzione alla concentrazione degli stafilococchi totali (coagulasi negativi)
3. Carica psicrofila non prevista, ma potrebbe rappresentare un elemento critico per la shelf life (livelli medio-bassi, da non trascurare)

Revisione delle linee guida?

Università di Foggia

mollusc.it  
contatto@mollusc.it



MIS\_2.47 "Innovazione" • PO FEAMP 2014/2020



Università di Foggia  
mollusc.it  
contatto@mollusc.it



MIS\_2.47 "Innovazione" • PO FEAMP 2014/2020



Università di Foggia

Scienze Agrarie, Alimenti,  
Risorse Naturali e Ingegneria



[www.mollusc.it](http://www.mollusc.it)

## Progetto Mol.Mul.Sos.Gargano

Il contributo della divulgazione scientifica nella formazione dei molluscoltori e l'esperienza dei *living lab*: le risultanze del progetto

Prof. Maurizio Quinto

Laboratorio di Chimica Analitica del DAFNE

WP2 - Task 2.2

Analisi delle biotossine algali



Università di Foggia  
Scienze Agrarie, Alimenti,  
Risorse Naturali e Ingegneria



[www.mollusc.it](http://www.mollusc.it)

## Progetto Mol.Mul.Sos.Gargano

Il contributo della divulgazione scientifica nella formazione dei molluscoltori e l'esperienza dei *living lab*: le risultanze del progetto

**I molluschi bivalvi sono animali "filtratori": concentrano gli agenti inquinanti ad un livello superiore rispetto a quello dell'ambiente circostante.**

**I rischi sanitari associati al consumo dei molluschi bivalvi derivano essenzialmente dal livello di contaminazione microbiologica e chimica delle acque in cui vivono e si accrescono. Il rischio sanitario maggiore legato al consumo di molluschi bivalvi è la contaminazione da **biotossine algali**.**







# Progetto Mol.Mul.Sos.Gargano

Il contributo della divulgazione scientifica nella formazione dei molluschi colturi e l'esperienza dei liv...



Università di Scienze Agrarie, Risorse Naturali

Home page > Salute > Cozze allevate in mare contaminate da tossine: scattata allerta Rasff  
mollusc.it  
**Cozze allevate in mare contaminate da tossine: scattata allerta Rasff**  
Alessandro Nardelli - dicembre 06, 2018



BASILICATA CAMPANIA PUGLIA  
Allerta su cozze oltre i limiti immediati  
RICHIAMO ALIMENTARE  
**Ministero della Salute: "Nelle cozze biotossine oltre i limiti ad alta pericolosità per la salute umana"**  
Stop alla vendita di alcuni lotti di Mitili o Cozze vendute in vaschette già cotte a marchio MARINSIEME IDEA e AQUOLINA

Non solo lancia l'allarme biotossine (di C. Bellon)

di HuffPost





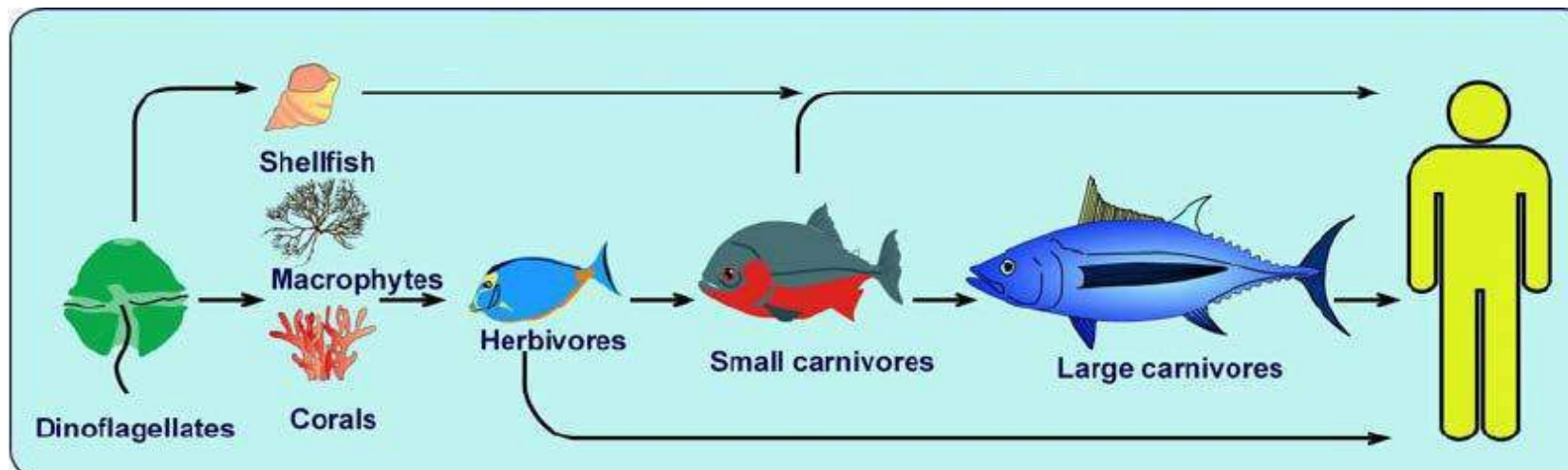
Università di Foggia  
Scienze Agrarie, Alimenti,  
Risorse Naturali e Ingegneria



www.mollusc.it

## Progetto Mol.Mul.Sos.Gargano

Il contributo della divulgazione scientifica nella formazione dei molluscoltori e l'esperienza dei *living lab*: le risultanze del progetto



**Le biotossine marine possono giungere all'uomo attraverso tre vie:**

- SISTEMA GASTROINTESTINALE: consumo di prodotti ittici crudi, cotti o lavorati;
- SISTEMA RESPIRATORIO: aerosol Marino, spray in attività di ricreazione;
- SISTEMA CUTANEO: attività di ricreazione, balneazione.



Università di Foggia  
Scienze Agrarie, Alimenti,  
Risorse Naturali e Ingegneria



[www.mollusc.it](http://www.mollusc.it)

## Progetto **Mol.Mul.Sos.Gargano**

Il contributo della divulgazione scientifica nella formazione dei molluscoltori e l'esperienza dei *living lab*: le risultanze del progetto

# Classificazione delle biotossine marine

La *biotossina* è una sostanza prodotta da un organismo vivente capace di indurre effetti dannosi anche a bassissime concentrazioni.

Una classificazione di queste biotossine si basa sulla loro solubilità:

### **Biotossine idrosolubili:**

**PSP, Paralytic Shellfish Poisoning**

**ASP, Amnesic Shellfish Poisoning**

TTX - tetrodotossina

PITX - palitossina

### **Biotossine liposolubili:**

**DSP, Dyarretic Shellfish Poisoning**

**NSP, Neurotoxic Shellfish Poisoning**

VSP, Venerupin Shellfish Poisoning

CFP, Ciguatera fish Poisoning



[www.mollusc.it](http://www.mollusc.it)

Università di Foggia  
Scienze Agrarie, Alimenti,  
Risorse Naturali e Ingegneria

## Progetto Mol.Mul.Sos.Gargano

Il contributo della divulgazione scientifica nella  
formazione dei molluscoltori e l'esperienza  
dei *living lab*: le risultanze del progetto

# Classificazione delle biotossine algali

### Biotossine idrosolubili:

**PSP, Paralytic Shellfish Poisoning** ⇒ saxitossina, neosaxitossina, gonyautossine

**ASP, Amnesic Shellfish Poisoning** ⇒ acido domoico

### Biotossine liposolubili:

**DSP, Dyarretic Shellfish Poisoning** ⇒ acido okadaico e yessotossine

**NSP, Neurotoxic Shellfish Poisoning** ⇒ palitossine

### Microcistine



Università di Foggia  
Scienze Agrarie, Alimenti,  
Risorse Naturali e Ingegneria



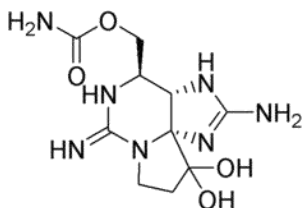
www.mollusc.it

# Progetto Mol.Mul.Sos.Gargano

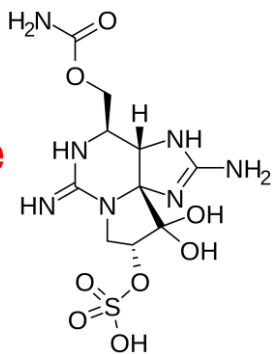
Il contributo della divulgazione scientifica nella  
formazione dei molluschicoltori e l'esperienza  
dei *living lab*: le risultanze del progetto

## Alcune biotossine algali

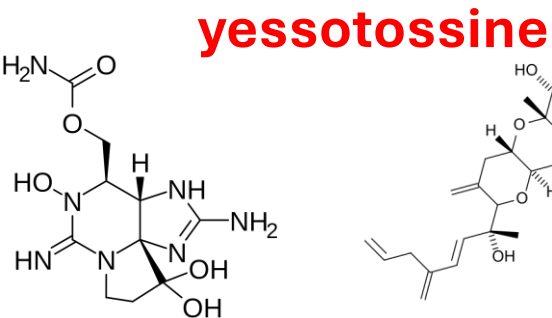
saxitossina



neosaxitossina

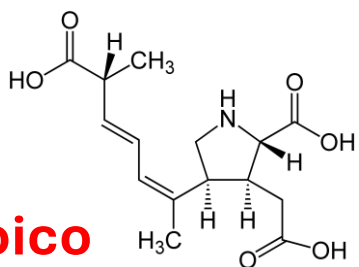


gonyautossine

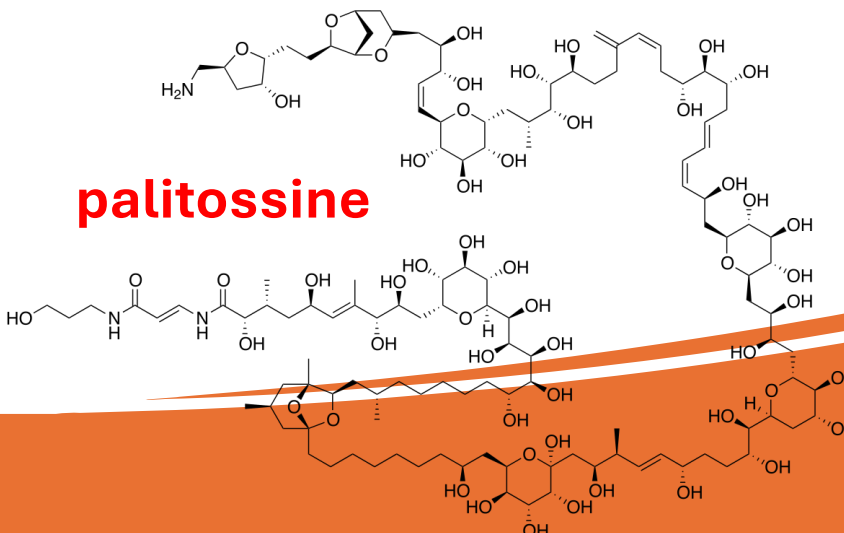


yessotossine

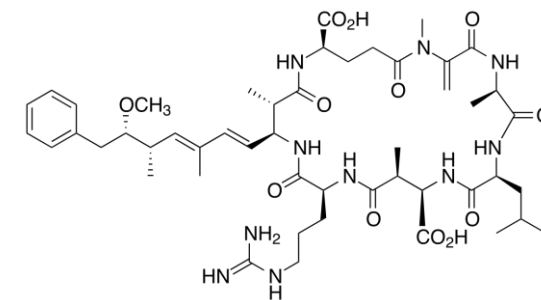
acido domoico



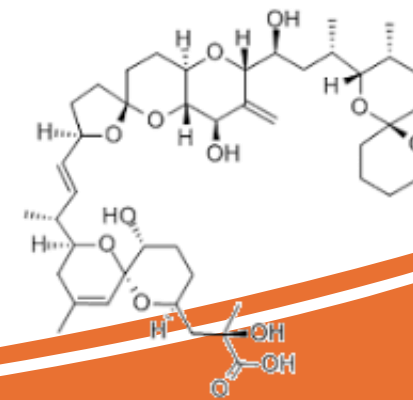
palitossine



microcistine



acido okadaico





Università di Foggia  
Scienze Agrarie, Alimenti,  
Risorse Naturali e Ingegneria

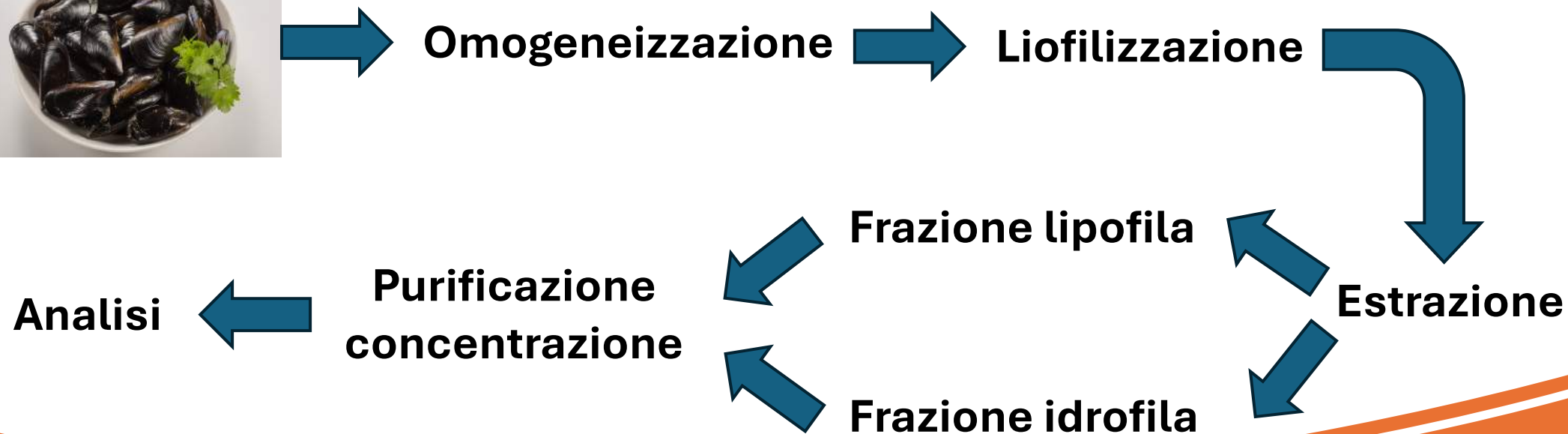


www.mollusc.it

## Progetto Mol.Mul.Sos.Gargano

Il contributo della divulgazione scientifica nella  
formazione dei molluschicoltori e l'esperienza  
dei *living lab*: le risultanze del progetto

# Procedura di analisi delle biotossine





Università di Foggia  
Scienze Agrarie, Alimenti,  
Risorse Naturali e Ingegneria



[www.mollusc.it](http://www.mollusc.it)

## Progetto Mol.Mul.Sos.Gargano

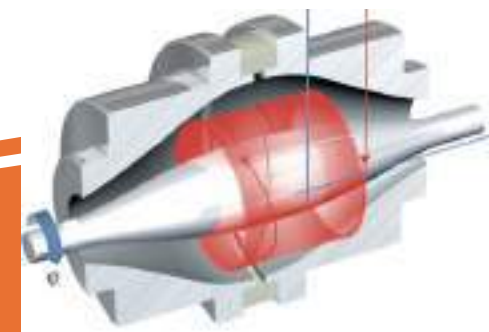
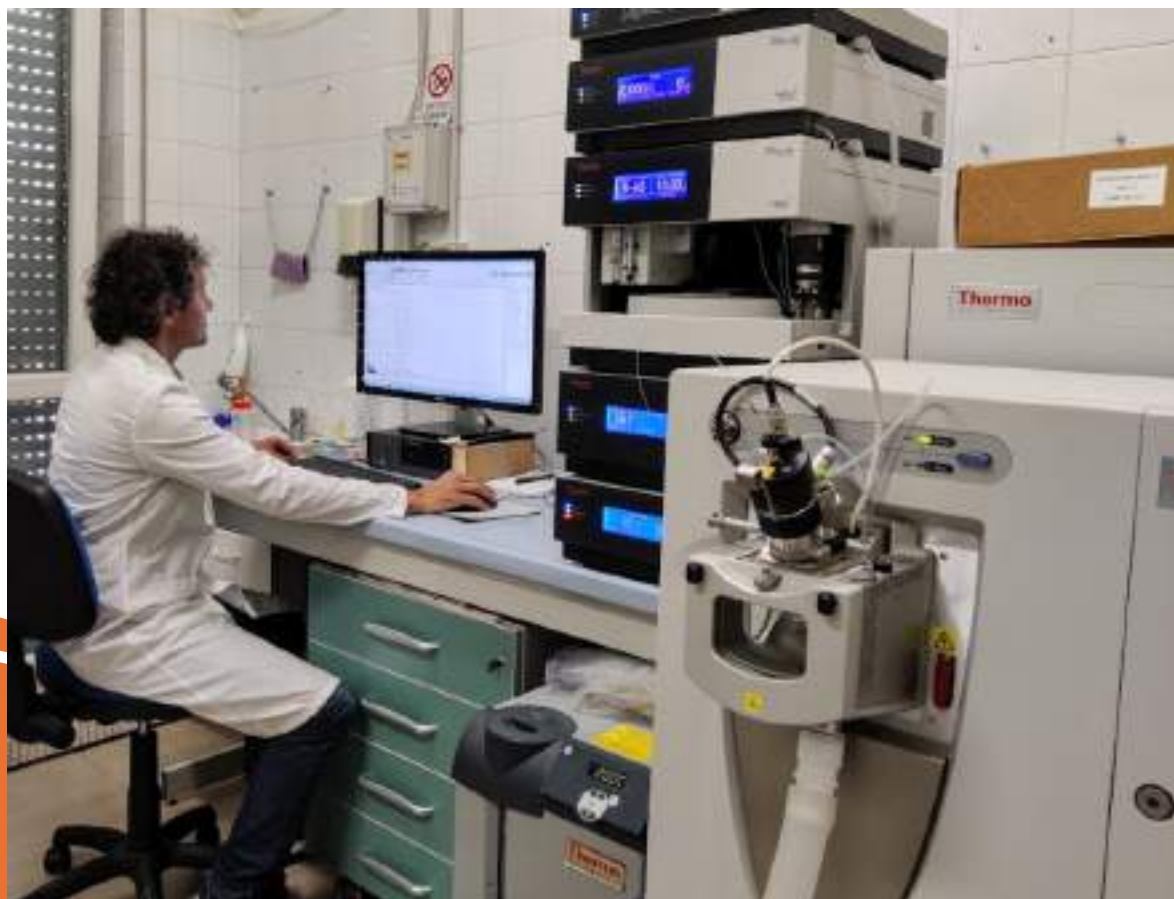
Il contributo della divulgazione scientifica nella formazione dei molluschicoltori e l'esperienza dei *living lab*: le risultanze del progetto

# Analisi mediante HPLC-ESI-HRMS

**HPLC: cromatografo liquido ad alte prestazioni**

**ESI: Ionizzatore elettrospray**

**HRMS: spettrometro di massa ad elevata risoluzione**





Università di Foggia  
Scienze Agrarie, Alimenti,  
Risorse Naturali e Ingegneria



[www.mollusc.it](http://www.mollusc.it)

## Progetto Mol.Mul.Sos.Gargano

Il contributo della divulgazione scientifica nella formazione dei molluschicoltori e l'esperienza dei *living lab*: le risultanze del progetto

### Scopo di questo lavoro

- Determinazione del contenuto di alcune biotossine algali (microcistine, nodularina, cianotossine, ocratossina A e derivati, azaspiracido, yessitossina, pectenotossina, acido domoico e derivati, saxitossina e derivati) nei campioni di cozze tramite i metodi classici di estrazione ed analisi;
- Messa a punto ed ottimizzazione di nuovi metodi di estrazione, preconcentrazione e purificazione basati su tecniche di microestrazione ecosostenibili per la determinazione di biotossine algali in campioni di cozze.





Università di Foggia  
Scienze Agrarie, Alimenti,  
Risorse Naturali e Ingegneria



[www.mollusc.it](http://www.mollusc.it)

## Progetto Mol.Mul.Sos.Gargano

Il contributo della divulgazione scientifica nella formazione dei molluscoltori e l'esperienza dei *living lab*: le risultanze del progetto

### Risultati raggiunti

- È stato messo a punto un metodo «**targeted**» per la determinazione di biotossine algali idrofile note nei campioni di cozze;
- È stato messo a punto un metodo «**untargeted**» per la determinazione e caratterizzazione di biotossine algali non note, garantendo tempi brevi e bassi costi;
- Sono stati utilizzati **nuovi metodi di estrazione, preconcentrazione e purificazione** basati su tecniche ecosostenibili basate sulla microestrazione per la determinazione di biotossine algali in campioni di cozze;
- Sono stati ottenuti i primi dati sui campioni reali.



Università di Foggia  
Scienze Agrarie, Alimenti,  
Risorse Naturali e Ingegneria



[www.mollusc.it](http://www.mollusc.it)

## Progetto Mol.Mul.Sos.Gargano

Il contributo della divulgazione scientifica nella formazione dei molluschicoltori e l'esperienza dei *living lab*: le risultanze del progetto

# Grazie per l'attenzione!!!



**Prof. Maurizio Quinto**  
**Laboratorio di Chimica Analitica del DAFNE**  
**[www.maurizioquinto.it](http://www.maurizioquinto.it)**



[www.mollusc.it](http://www.mollusc.it)

## Progetto **Mol.Mul.Sos.Gargano**

Il contributo della divulgazione scientifica nella formazione dei molluscoltori e l'esperienza dei *living lab*: le risultanze del progetto

WP2 - Task 2.2 - Valutazioni organolettiche sui molluschi bivalvi

Prof. Antonio Derossi - Dipartimento DAFNE -

Università di Foggia



01 Breve analisi del contesto

02 Dipendenza della qualità sensoriale da parametri chimico-fisici, ambientali

03 Protocolli di analisi sensoriale

04 Principali risultati

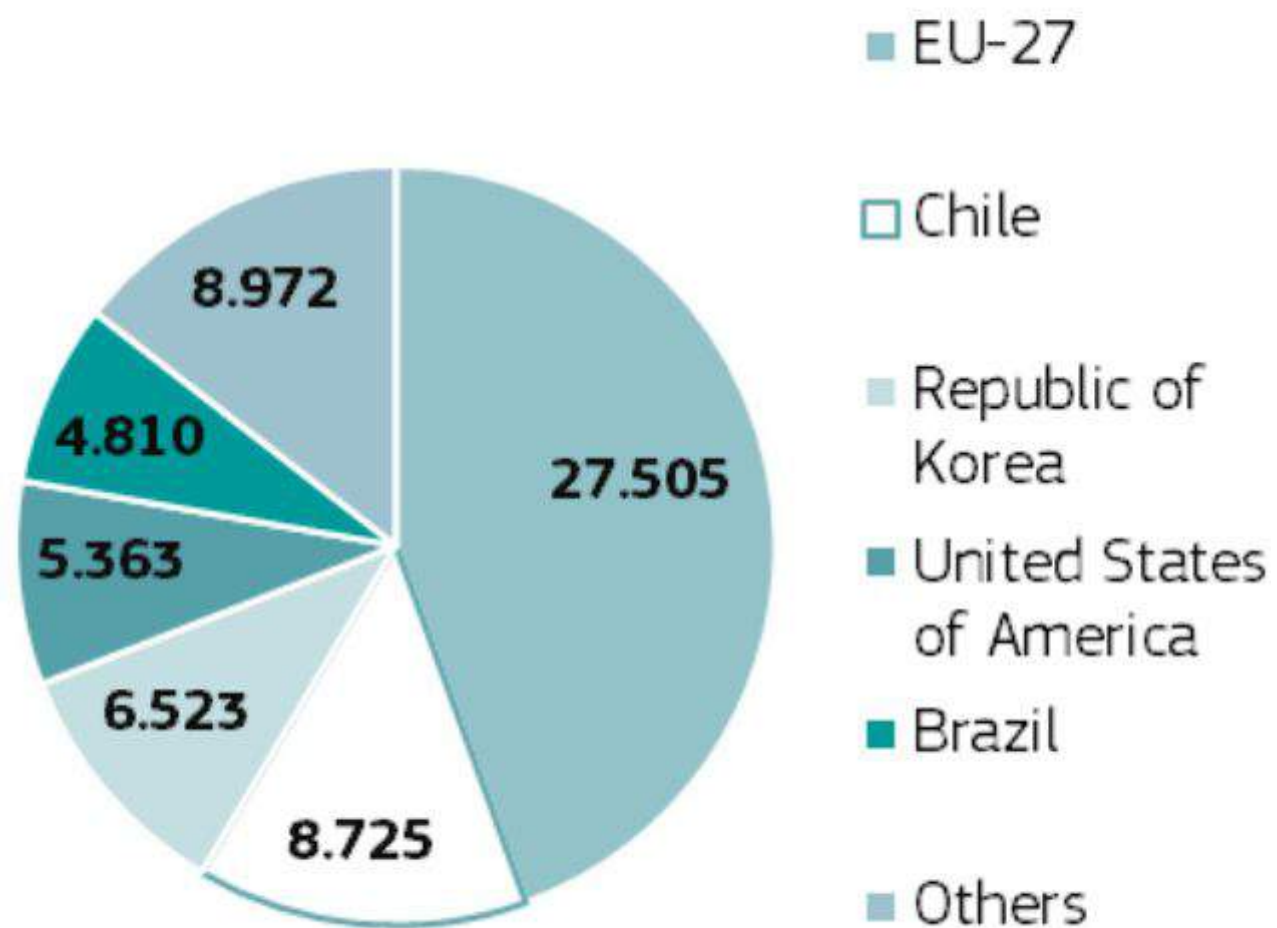


# MUSSEL

## (*MYTILUS EDULIS* AND *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS*)

62.000 ton

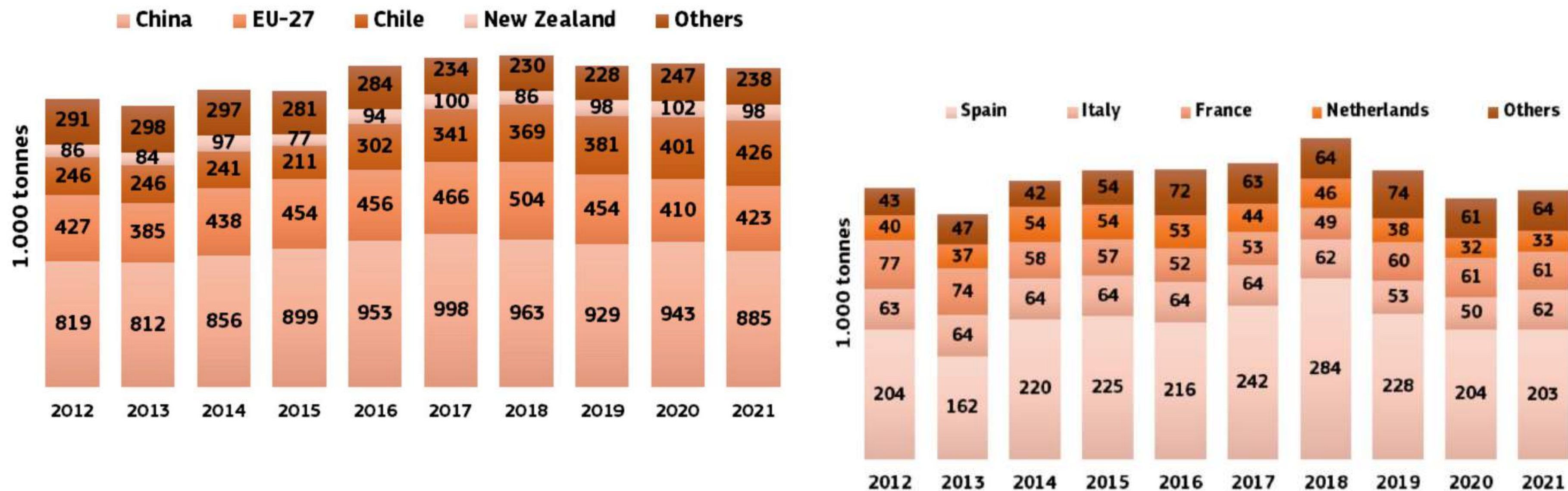
Catches (2021, tonnes)





# AQUACULTURE PRODUCTION

La produzione globale di cozze nel 2021 ha raggiunto il valore di 2.07Mton



Source: FAO

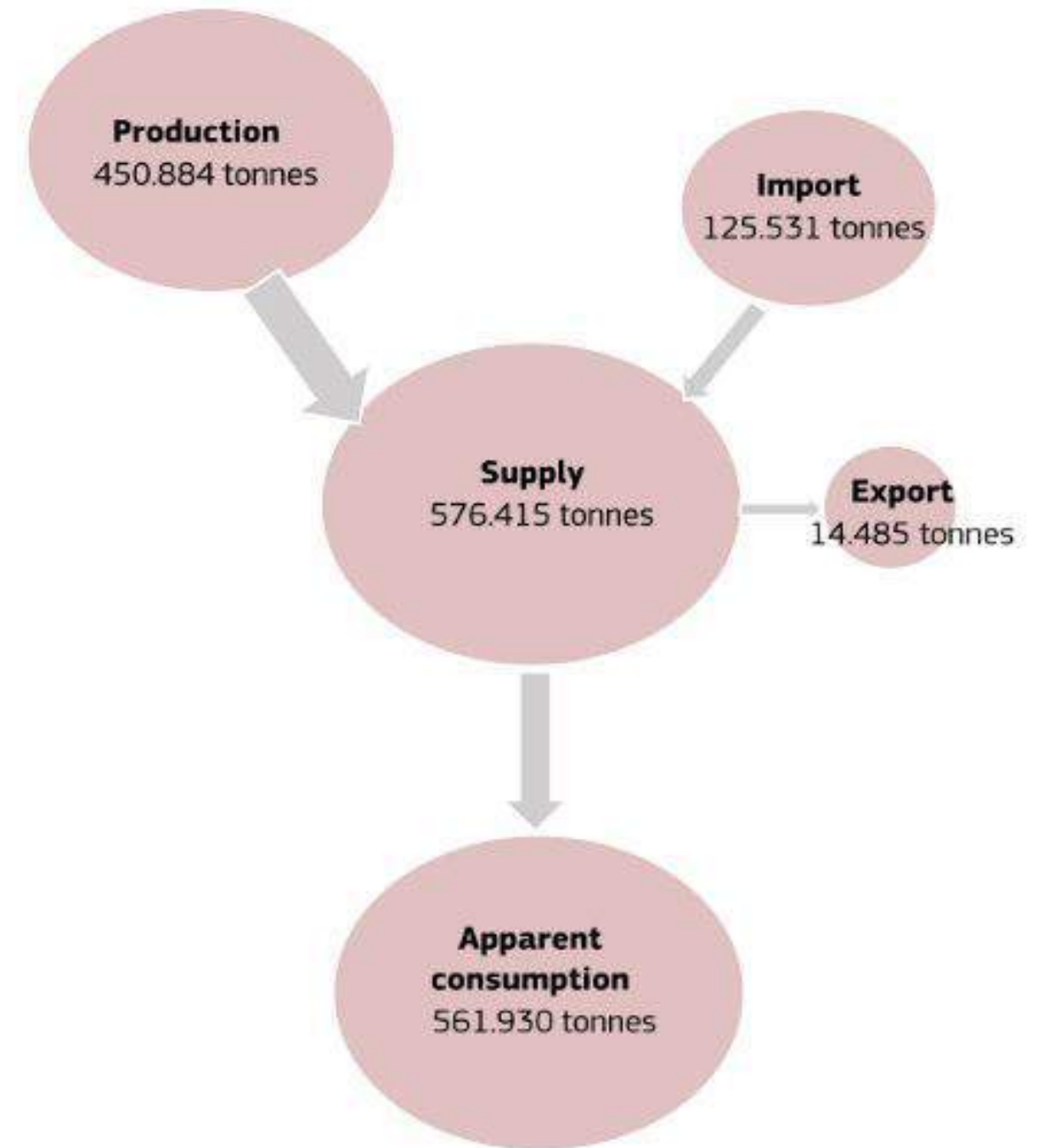
# EU Import e export

(2022)



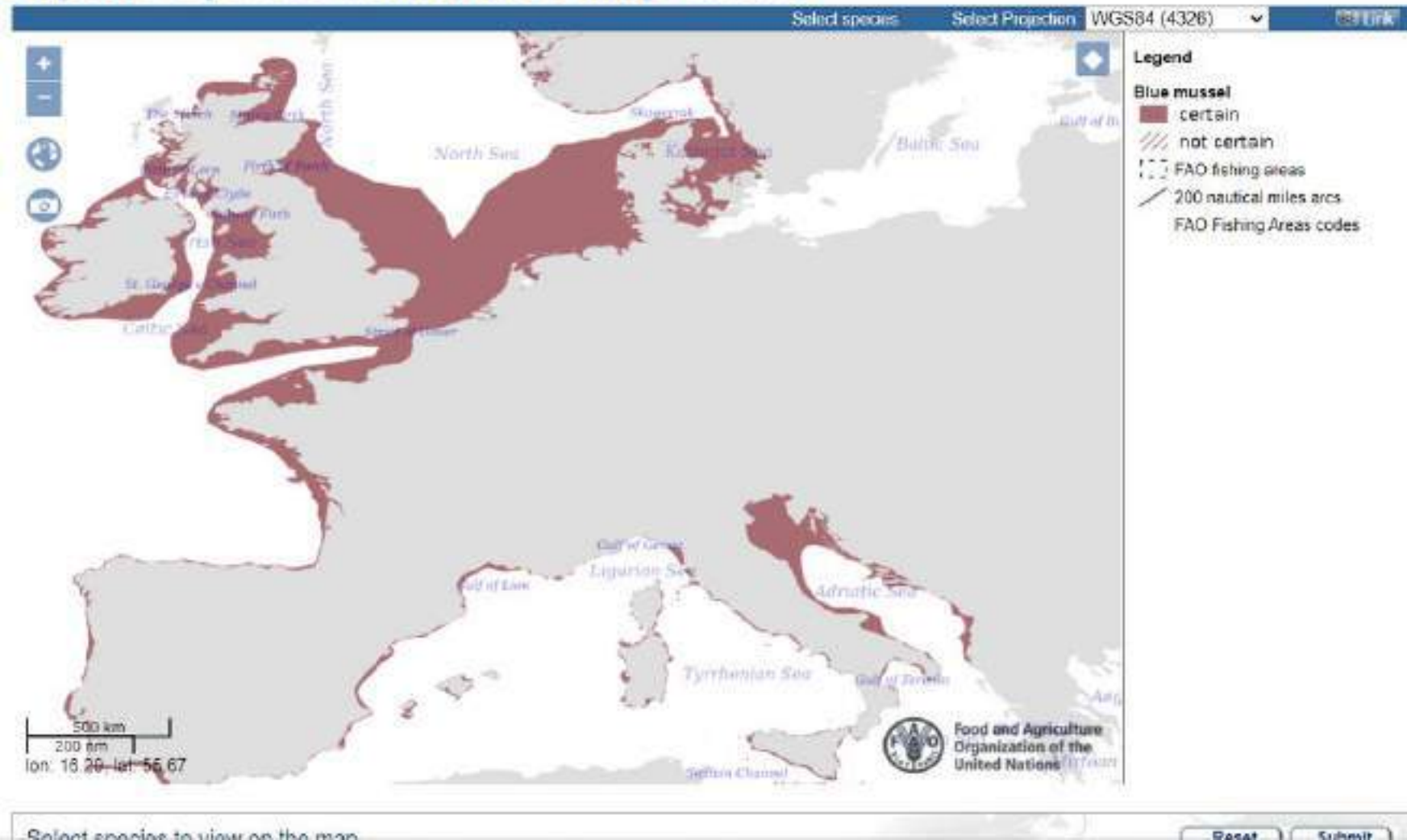
## Supply balance

**EU supply balance (2021<sup>1</sup>) – Tonnes of live weight equivalent<sup>2</sup> - Mussels:**  
*Production data concern Mytilus edulis and Mytilus galloprovincialis while trade data include other species of mussels (i.e. Perna spp.)*



# Dipendenza della qualità sensoriale da parametri chimico-fisici, ambientali

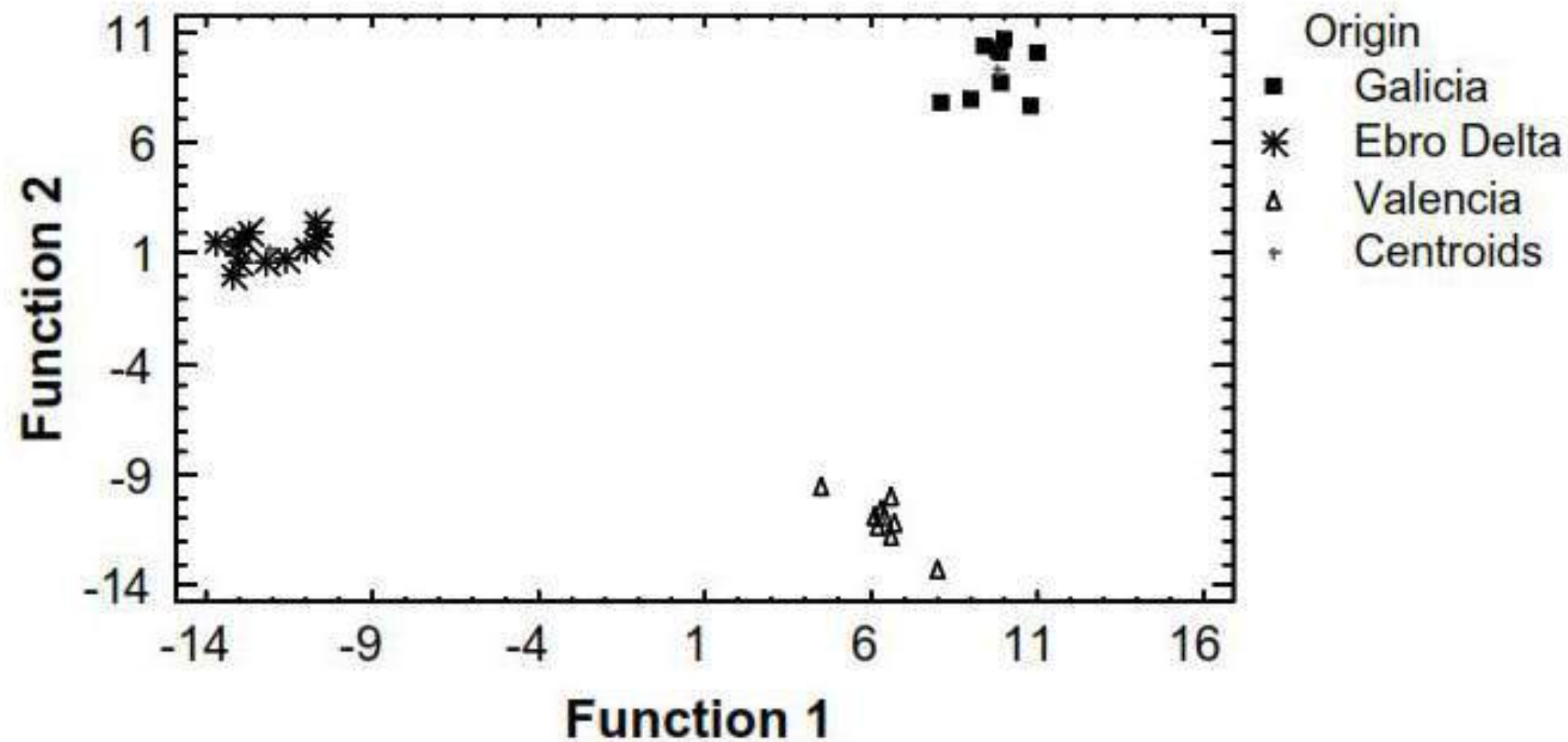
## Aquatic Species Distribution Map Viewer



## Aquatic Species Distribution Map Viewer







## DIFFERENZE RILEVATE IN TERMINI DI COMPOSTI VOLATILI TRA COZZE ALLEVATE IN DIFFERENTI ZONE GEOGRAFICHE

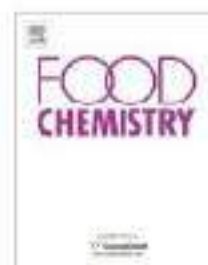
Origin	Galicia	Ebro Delta	Valencia
<i>Biometric measurements<sup>y</sup></i>			
Length (mm)	77 (9) <sup>a</sup>	72 (8) <sup>a</sup>	54 (5) <sup>b</sup>
Width (mm)	30 (5) <sup>ab</sup>	36 (4) <sup>b</sup>	30 (2) <sup>a</sup>
Height (mm)	22 (3) <sup>a</sup>	15 (3) <sup>b</sup>	22 (2) <sup>a</sup>
Meat yield (%) <sup>y</sup>	31 (6) <sup>ab</sup>	26 (7) <sup>b</sup>	34 (6) <sup>a</sup>
Shell percentage (%) <sup>y</sup>	61 (8) <sup>a</sup>	56 (10) <sup>a</sup>	52 (10) <sup>a</sup>
<i>Proximate composition<sup>z</sup></i>			
Moisture (g/100 g)	79 (2) <sup>a</sup>	83.81 (0.09) <sup>b</sup>	81.5 (0.6) <sup>b</sup>
Ash (g/100 g)	2.2 (0.9) <sup>a</sup>	3.37 (0.07) <sup>b</sup>	3.38 (0.05) <sup>b</sup>
Fat (g/100 g)	1.4 (0.4) <sup>a</sup>	1.7 (0.2) <sup>a</sup>	2.10 (0.03) <sup>b</sup>
Protein (g/100 g)	10 (2) <sup>a</sup>	6.5 (0.6) <sup>b</sup>	10.0 (0.6) <sup>a</sup>

Food Chemistry 112 (2009) 295–302

Contents lists available at ScienceDirect

Food Chemistry

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/foodchem](http://www.elsevier.com/locate/foodchem)

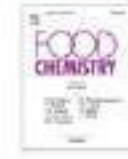


Comparison of physico-chemical parameters and composition of mussels (*Mytilus galloprovincialis* Lmk.) from different Spanish origins

A. Fuentes, I. Fernández-Segovia \*, I. Escriche, J.A. Serra

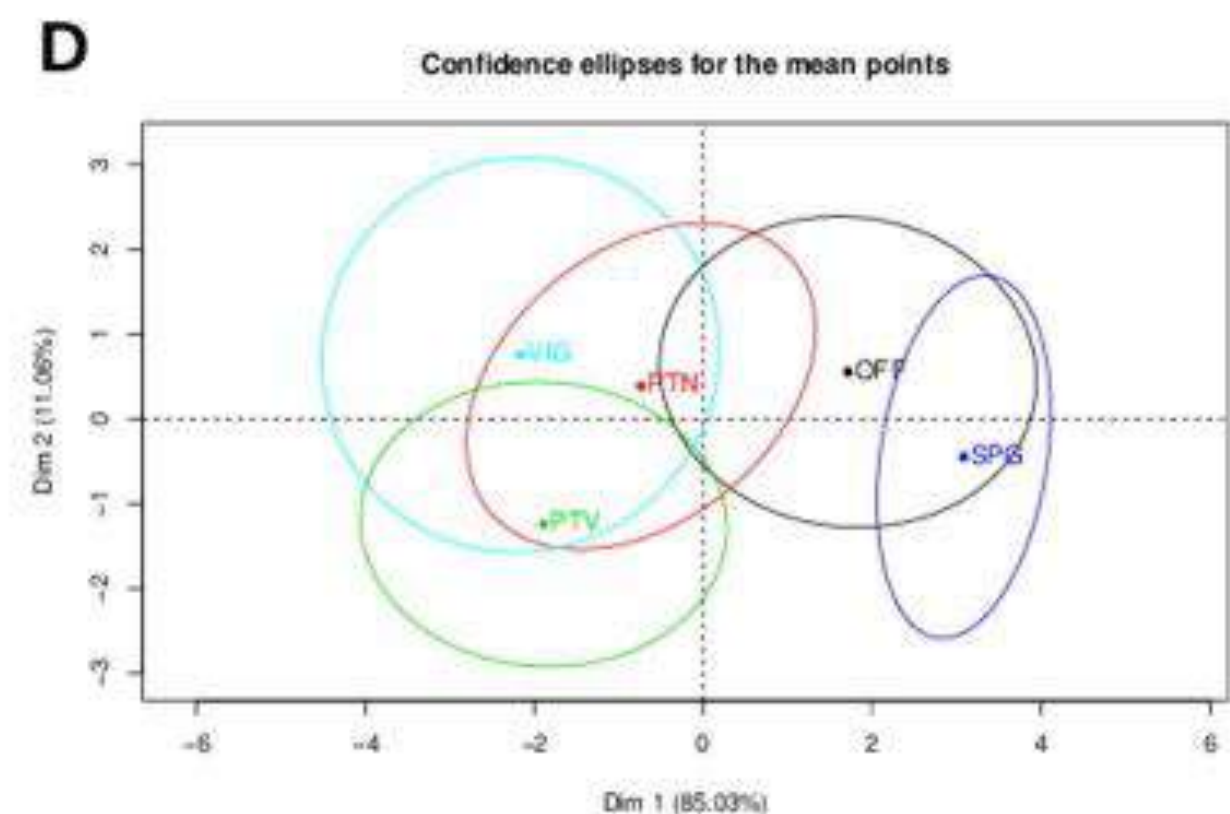
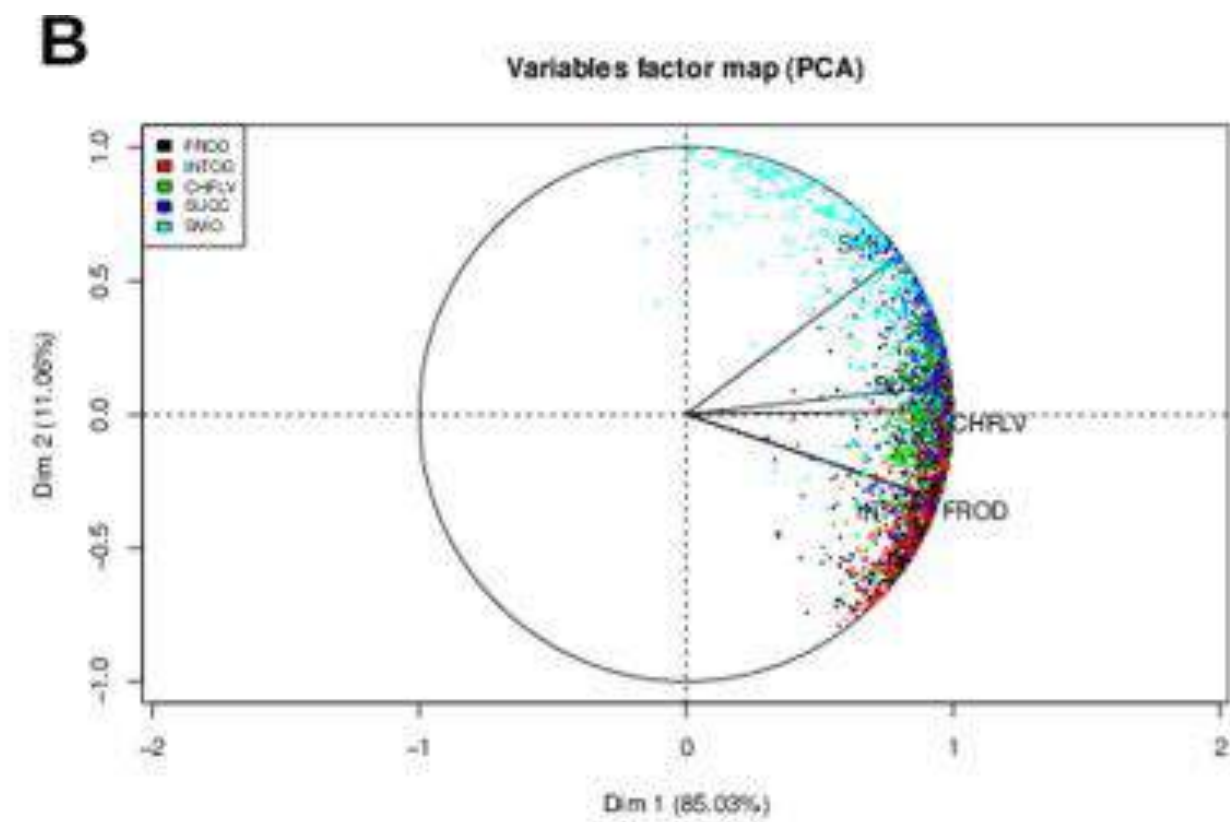
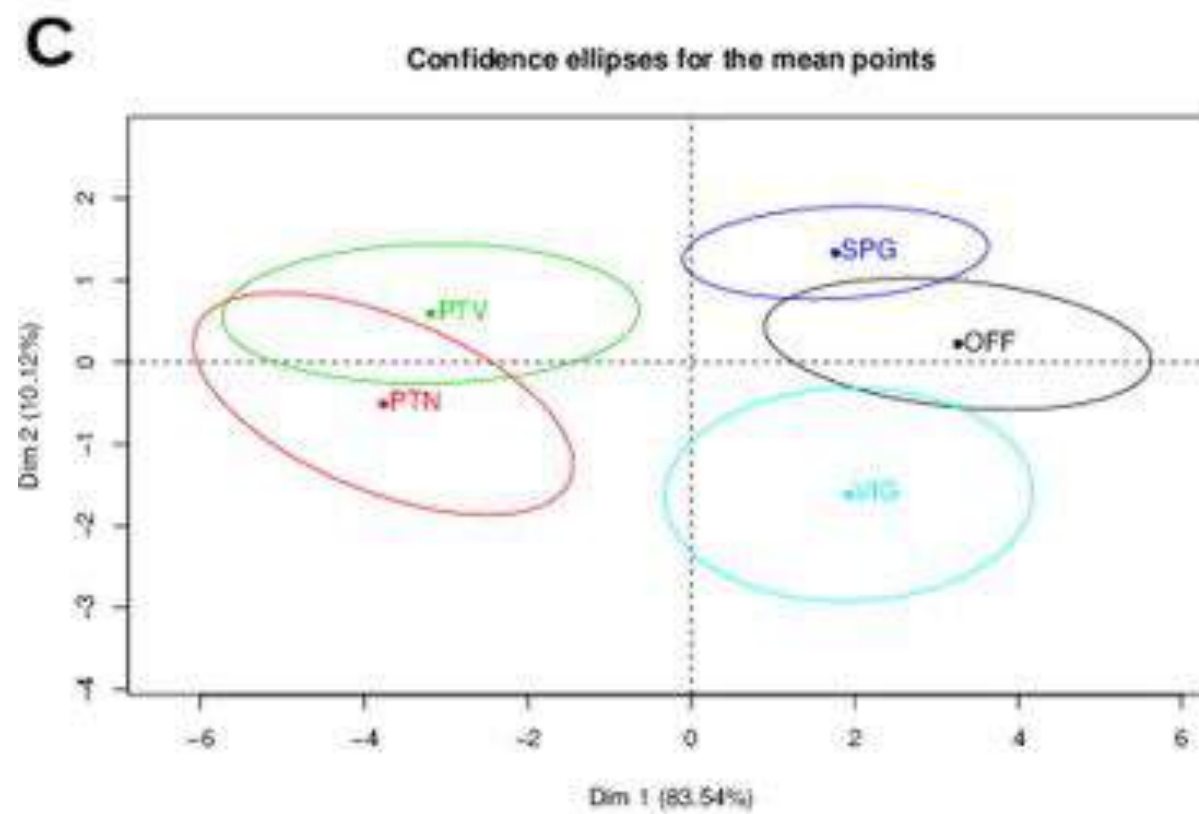
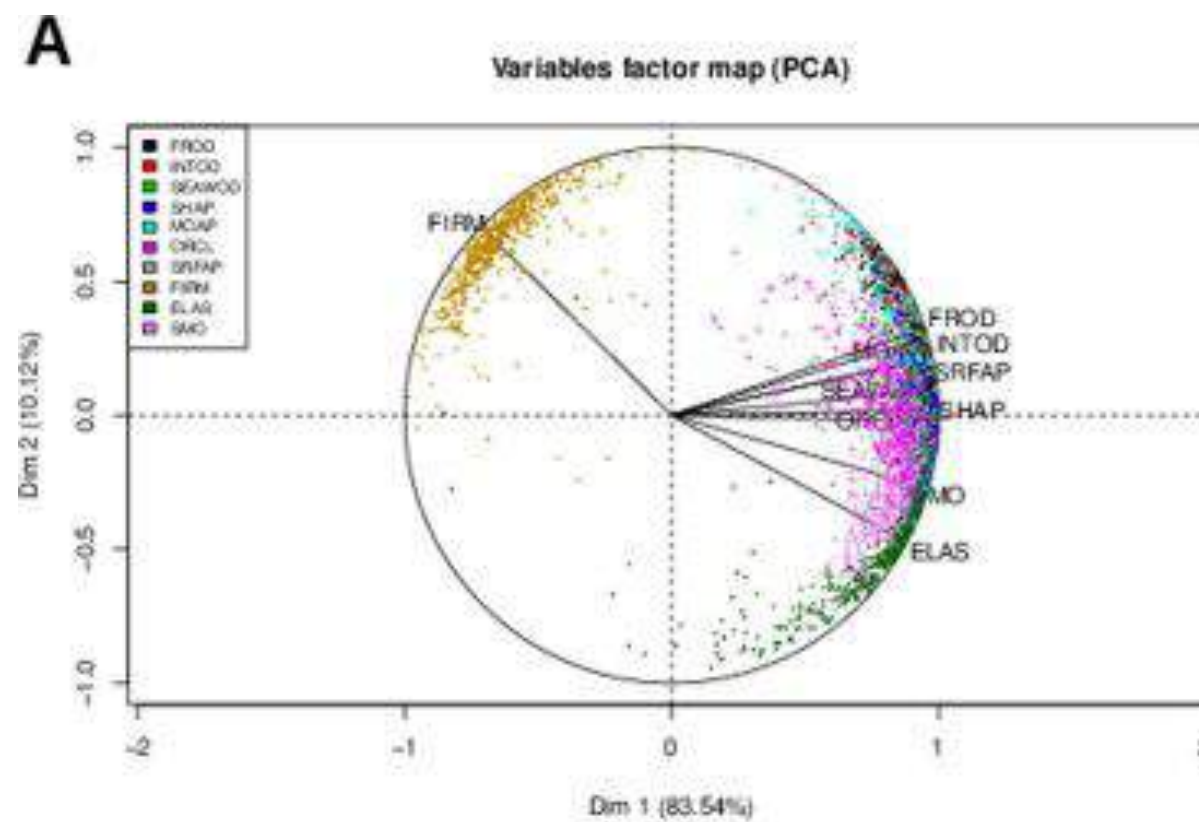
Instituto de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo, Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia, Spain

## ORIGIN APPELLATION ONLY FOR GALICIAN



# A sensory and nutritional comparison of mussels (*Mytilus* sp.) produced in NW Iberia and in the Armona offshore production area (Algarve, Portugal)

Ana R. Oliveira<sup>a</sup>, António V. Sykes<sup>a,1</sup>, Ismael Hachero-Cruzado<sup>b</sup>,  
Ulisses M. Azeiteiro<sup>a,d</sup>, Eduardo Esteves<sup>a,1</sup>



Legend: OFF – offshore; PTN – North of Portugal; PTV – Pontevedra; SPG – Galicia; VIG – Vigo.

Legend: CHFLV – characteristic flavour; ELAS – elasticity; FIRM – firmness; FROD – fresh odour; INTOD – intrinsic odour; MOAP – moist appearance; ORCL – orange colour; SEAWOD – seaweedy odour; SHAP – shiny appearance; SMO – smoothness; SRFAP – surface appearance; SUCC – succulence;



# Opportunità derivanti dall'analisi sensoriale

- Definire con precisione univoca la qualità sensoriale di mitili prodotti in differenti aree geografiche;
- Costruire ed avere a disposizione uno strumento per la determinazione della qualità sensoriale di questi prodotti alimentari;
- Essere di supporto alla valorizzazione territoriale (DOP, IGP, etc);
- Difendere l'ingresso di prodotti stranieri attraverso l'impiego di panel esperti (contro sofisticate e costose analisi chimico-fisiche);
- Impiegare tale strumento per la definizione della shelf life dei mitili o di prodotti alimentari complessi a base di mitili (prodotti di III, IV o V gamma);
- Innovazione di prodotto

**REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) N. 1200/2013 DELLA COMMISSIONE**  
**del 25 novembre 2013**

**recante iscrizione di una denominazione nel registro delle denominazioni di origine protette e delle indicazioni geografiche protette [Cozza di Scardovari (DOP)]**

LA COMMISSIONE EUROPEA,

visto il trattato sul funzionamento dell'Unione europea,

visto il regolamento (UE) n. 1151/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 novembre 2012, sui regimi di qualità dei prodotti agricoli e alimentari <sup>(1)</sup>, in particolare l'articolo 52, paragrafo 2,

considerando quanto segue:

(1) A norma dell'articolo 50, paragrafo 2, lettera a), del regolamento (UE) n. 1151/2012, la domanda di registrazione della denominazione "Cozza di Scardovari" presentata dall'Italia è stata pubblicata nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* <sup>(2)</sup>.

(2) Poiché alla Commissione non è stata notificata alcuna dichiarazione di opposizione ai sensi dell'articolo 51 del regolamento (UE) n. 1151/2012, la denominazione "Cozza di Scardovari" deve essere registrata,

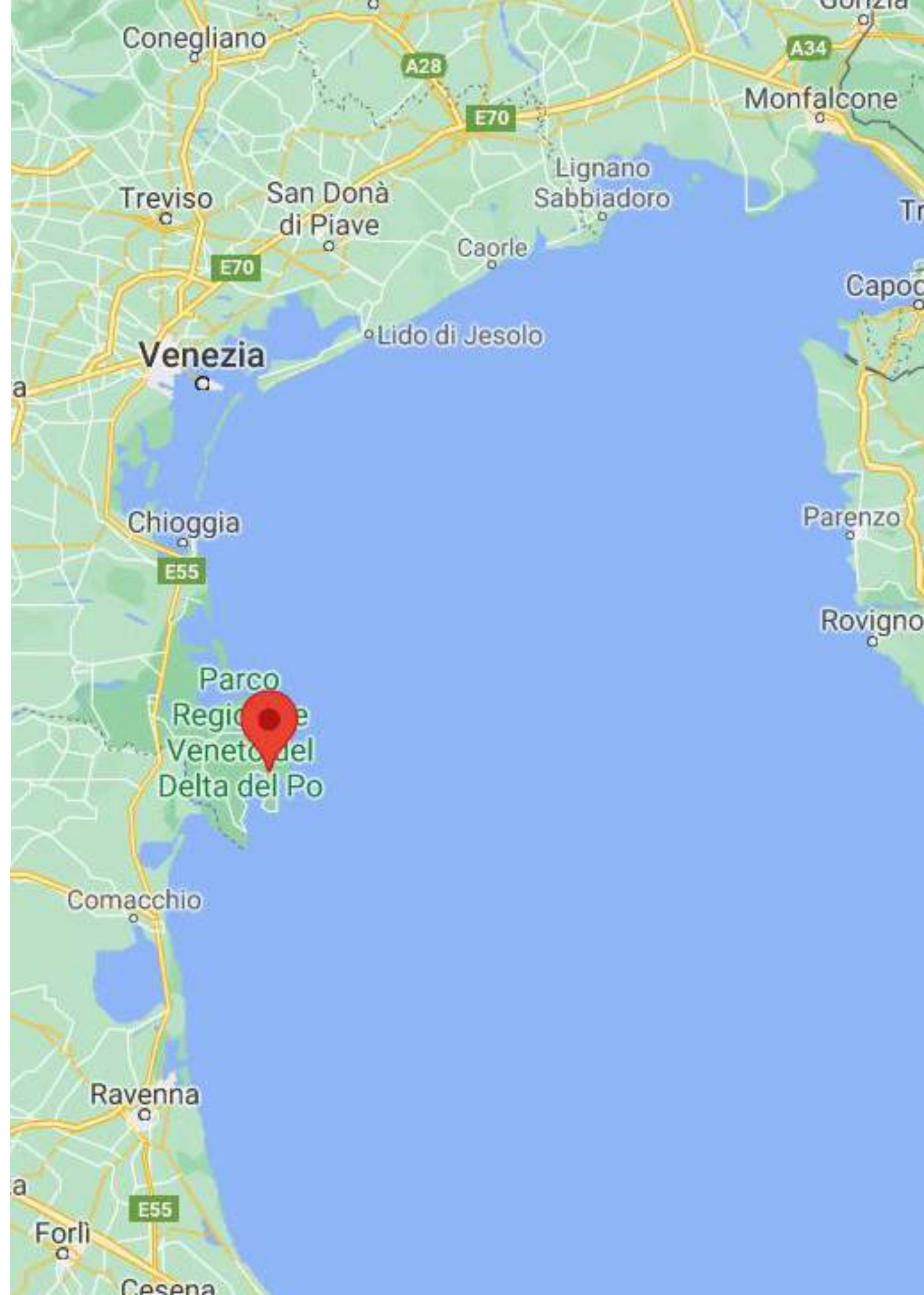
HA ADOTTATO IL PRESENTE REGOLAMENTO:

*Articolo 1*

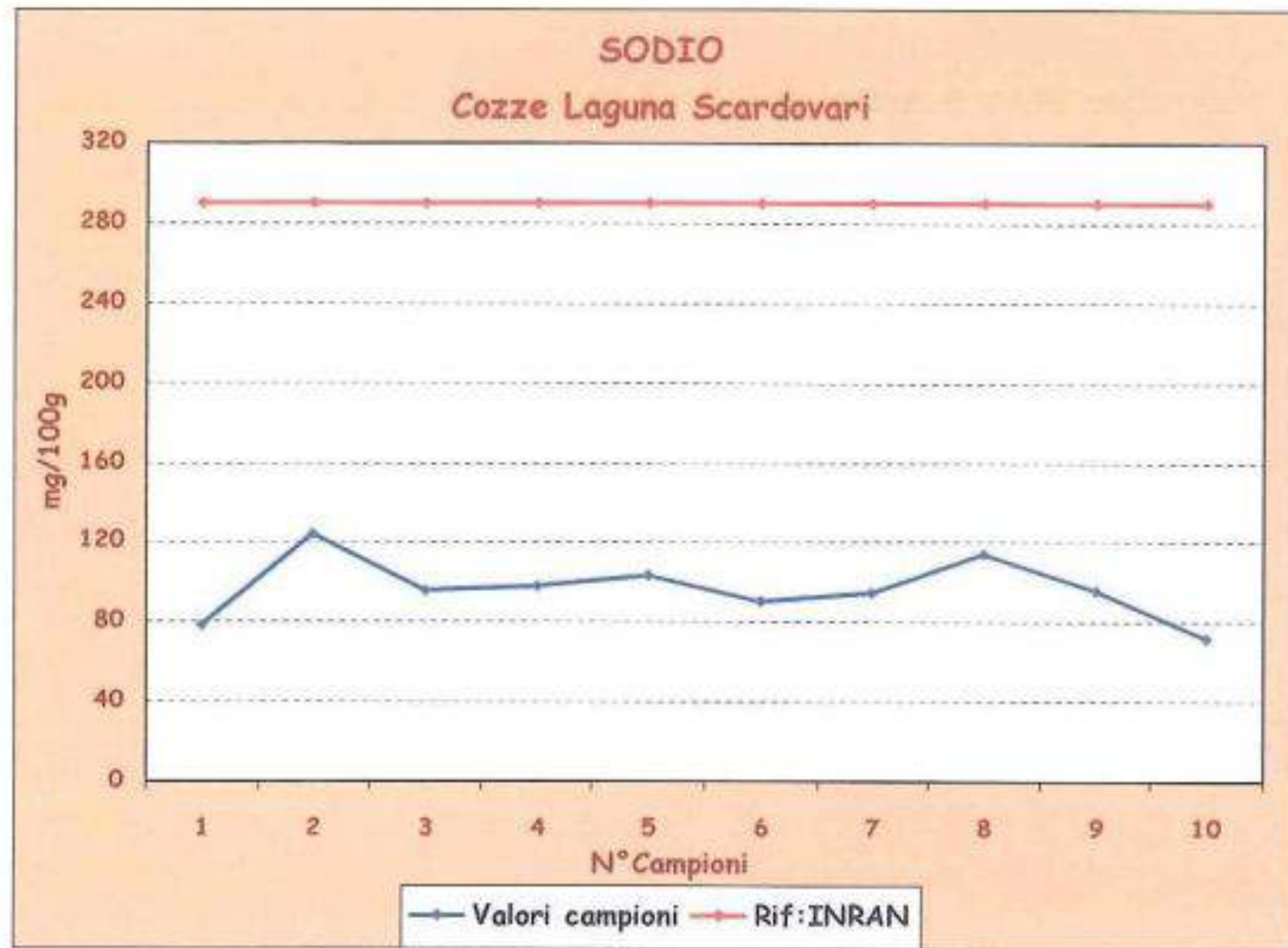
La denominazione che figura nell'allegato del presente regolamento è registrata.

*Articolo 2*

Il presente regolamento entra in vigore il ventesimo giorno successivo alla pubblicazione nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*.

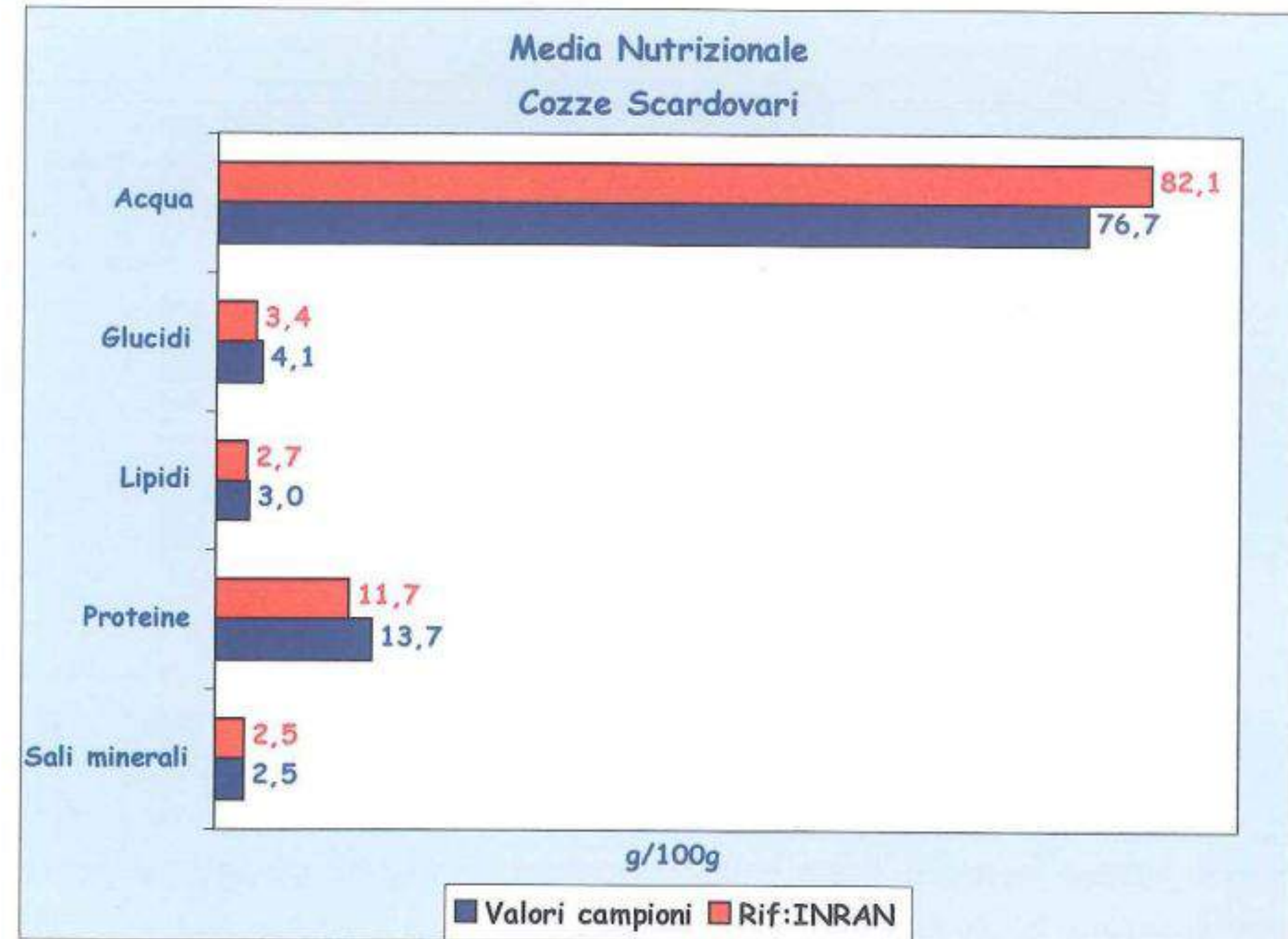


Questo parametro caratterizza la «dolcezza» delle carni dovuta alla bassa salinità delle acque salmastre lagunari.

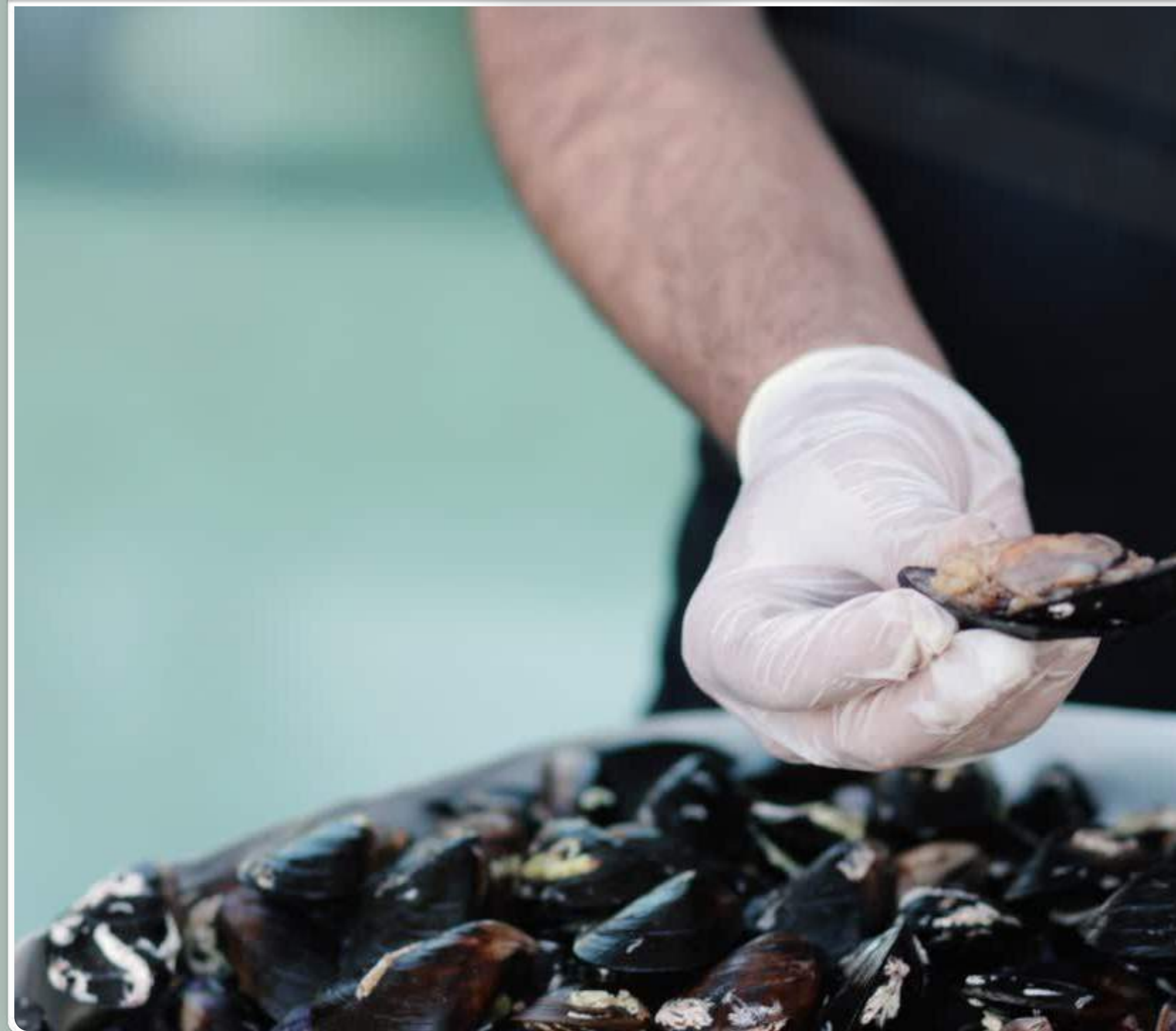


La «morbidezza e palabilità» delle carni è il terzo aspetto specifico per la Cozza DOP di Scardovari. Nello specifico le analisi condotte hanno evidenziato che i mitili sono alimenti con non elevato valore di grassi ma tra gli acidi grassi totali il contenuto in acidi grassi insaturi è molto più alto (più del 50%) rispetto a quelli saturi. Inoltre si è rilevato un contenuto significativamente più elevato di proteine rispetto alle cozze allevate in mare.

La diversa «composizione nutrizionale» evidenziata dal grafico conferisce al prodotto maggiore morbidezza, le carni sono fondenti al palato e risultano meno tenaci alla masticazione.



PRINCIPALI  
METODI DI  
ANALISI  
SENSORIALE





Valutazione  
sensoriale

Consumer  
Science





# Valutazione sensoriale

Descrizione delle  
proprietà sensoriali  
e valutazione  
quali-quantitative

# Consumer Science

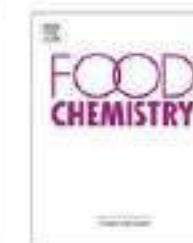
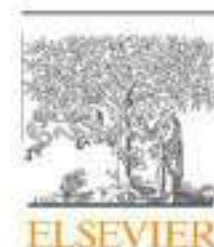
Analisi ed  
interpretazione delle  
motivazioni che sono  
alla base della scelta  
e del comportamento  
dei consumatori

Differenze culturali, storiche,  
geografiche, sociali, genetiche, etc

**Table 1**

Attributes, terms/descriptors and scores optimised for sensory analysis of fresh and cooked mussel.

Mussels/attributes		Score/descriptors
<i>Fresh mussels</i>		
Odour	Fresh	0-Absent to 5-intense
	Intrinsic/characteristic	0-Absent to 5-intense
	Marine/seaweed	0-Absent to 5-intense
Muscle/meat appearance	Brightness	0-Absent to 5-intense
	Moisture	0-Absent to 5-intense
	Orange colour	0-Pale to 5-bright
	Surface	0-Rough to 5-smooth
	Firmness	0-Firm to 5-tender
Texture	Consistency	0-Tough to 5-soft
	Elasticity	0-Rigid to 5-elastic
	Smoothness	0-Grainy to 5-smooth
<i>Cooked mussels</i>		
Odour	Fresh	0-Absent to 5-intense
	Intrinsic/characteristic	0-Absent to 5-intense
	Marine/seaweed	0-Absent to 5-intense
Flavour	Intrinsic/characteristic	0-Absent to 5-intense
	Salty	0-Absent to 5-intense
	Sweet	0-Absent to 5-intense
Texture	Firmness	0-Firm to 5-tender
	Consistency	0-Resistant to 5-fragile
	Toughness	0-Tough to 5-soft
	Chewiness	0-Hard to 5-easy
	Juiciness	0-Dry to 5-juicy
	Smoothness	0-Grainy to 5-smooth



A sensory and nutritional comparison of mussels (*Mytilus* sp.) produced in NW Iberia and in the Armona offshore production area (Algarve, Portugal)



Ana R. Oliveira<sup>a</sup>, António V. Sykes<sup>a,\*,1</sup>, Ismael Hachero-Cruzado<sup>b</sup>, Ulisses M. Azeiteiro<sup>c,d</sup>, Eduardo Esteves<sup>a,c,e,1</sup>

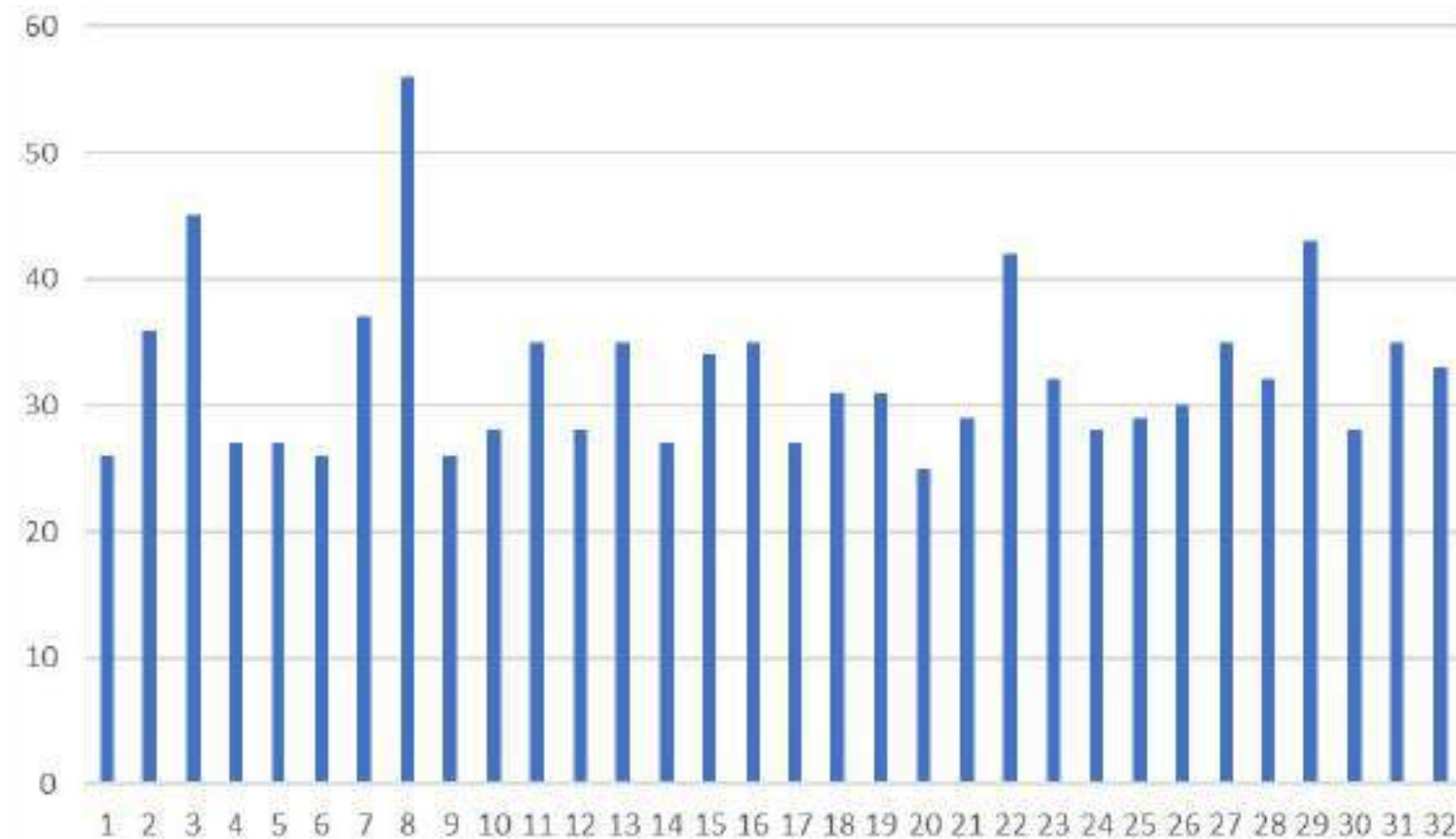
as shown in [Table 1](#). Twenty-four individual mussels were randomly selected from each batch of different origin and kept on ice until assessment. Two mussels (one fresh and one cooked) of each batch were presented sequentially to each panellist in 7 × 7 × 2 cm white, equal-sized dishes, properly coded. Fresh mussels were shucked immediately before testing while the cooked mussels were steamed at 400 W in a Moulinex FM 2535 microwave (Moulinex, France) for 1.5 min without seasoning.

A sensory and nutritional comparison of mussels (*Mytilus* sp.) produced in NW Iberia and in the Armona offshore production area (Algarve, Portugal)



Ana R. Oliveira<sup>a</sup>, António V. Sykes<sup>a,\*</sup>, Ismael Hachero-Cruzado<sup>b</sup>, Ulisses M. Azeiteiro<sup>c,d</sup>, Eduardo Esteves<sup>a,e,\*</sup>

mussels were steamed at 400 W in a Moulinex FM 2535 microwave (Moulinex, France) for 1.5 min without seasoning.



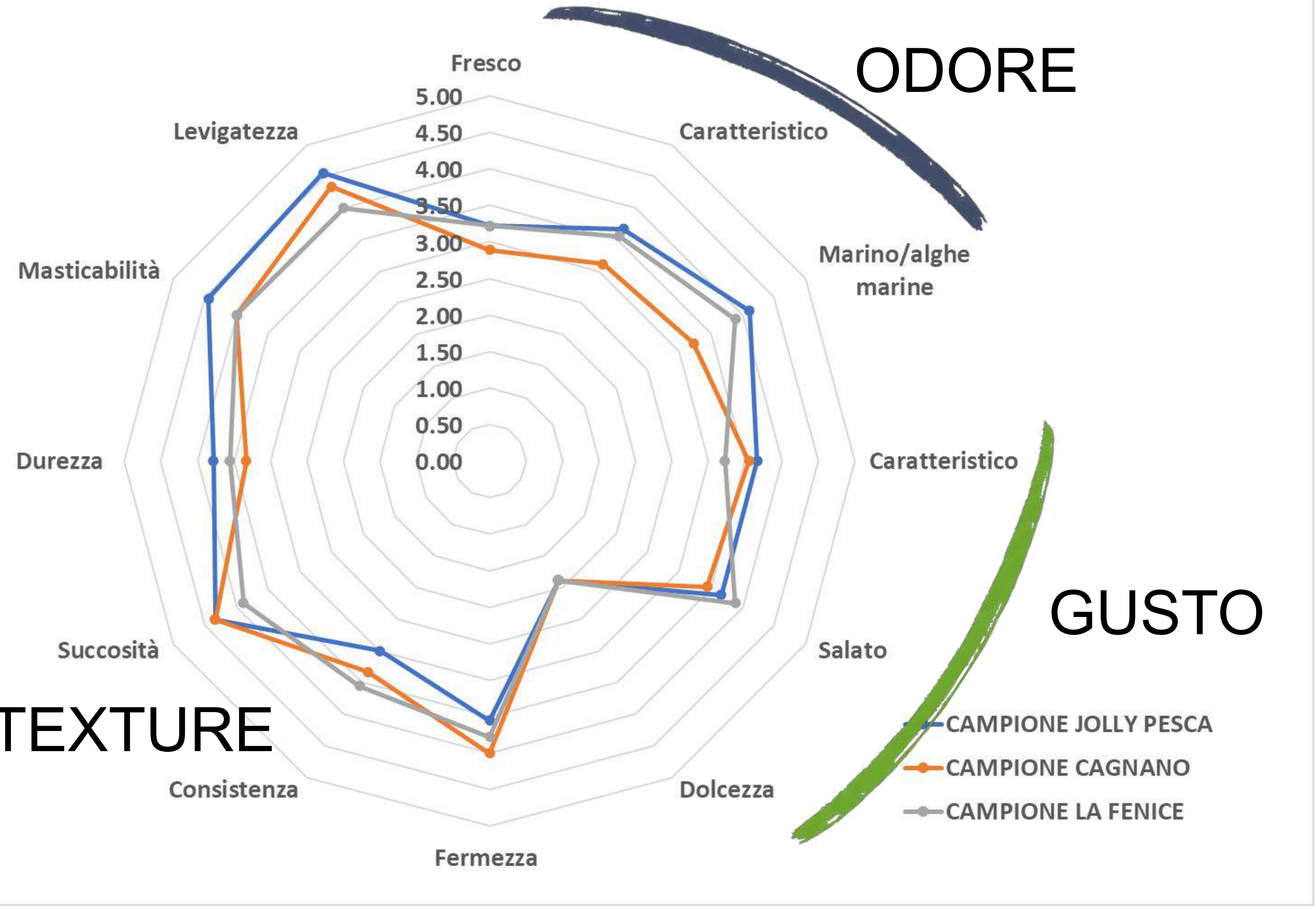
# DESCRITTORI SENSORIALI

<b>ODORE</b>	Fresco (0-assente; 5-Intenso) Caratteristico (0-assente; 5-Intenso) Marino/alghe marine (0-assente; 5-Intenso)
<b>GUSTO</b>	Caratteristico (0-assente; 5-Intenso) Salato (0-assente; 5-Intenso) Dolce (0-assente; 5-Intenso)
<b>TEXTURE/CONSISTENZA</b>	Fermezza (0-fermo; 5-tenero) Consistenza (0-resistente; 5-fragile) Succosità (0-asciutto; 5-succoso) Durezza (0-duro; 5-morbido) Masticabilità (0-difficile; 5- semplice) Levigatezza (0-granuloso ; 5-liscio)

# CAMPIONAMENTO

## EFFETTIVATO NEL MESE DI

### MARZO



# CAMPIONAMENTO

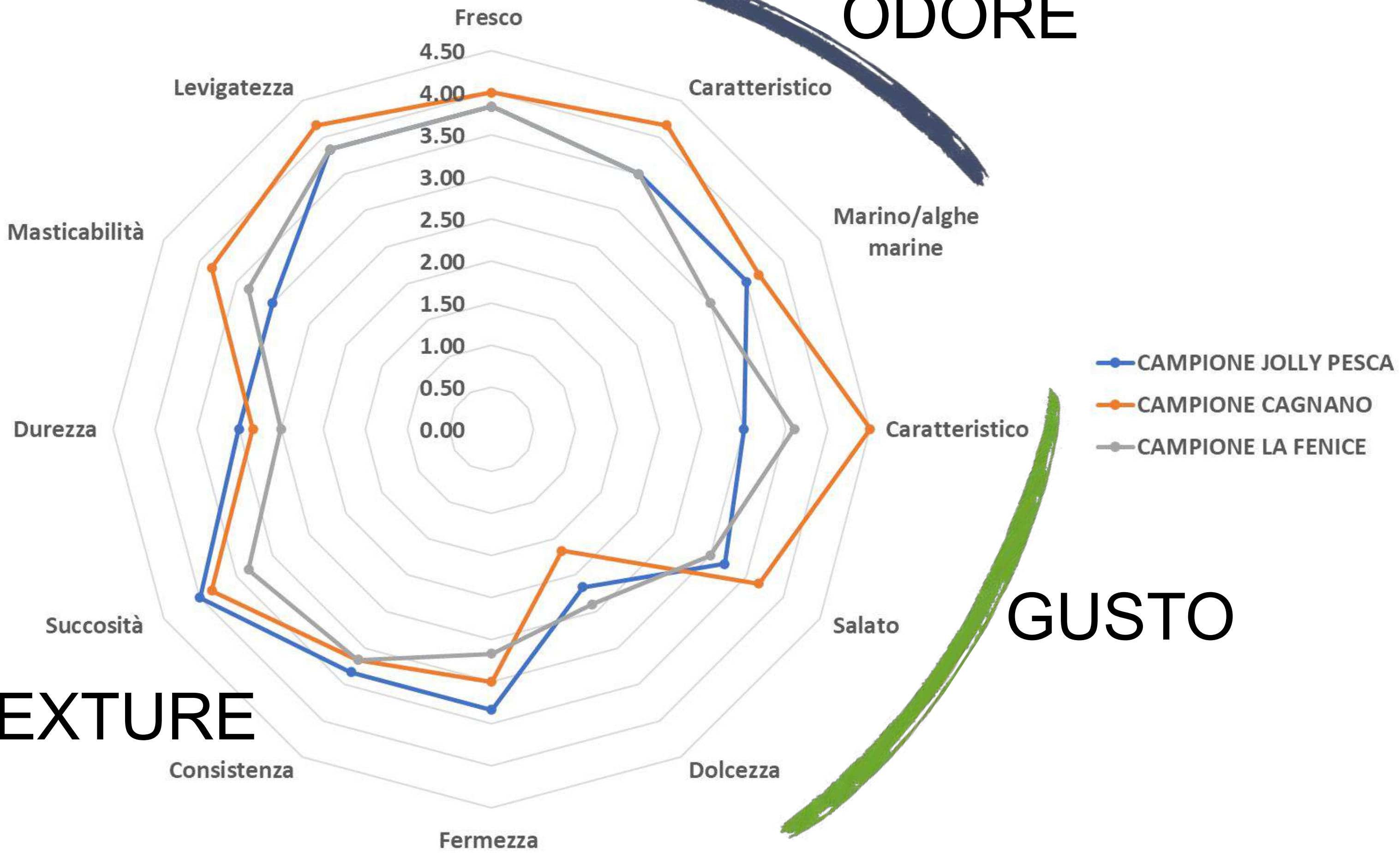
## EFFETTUA TO NEL MESE DI

APRILE

### ODORE

### GUSTO

### TEXTURE



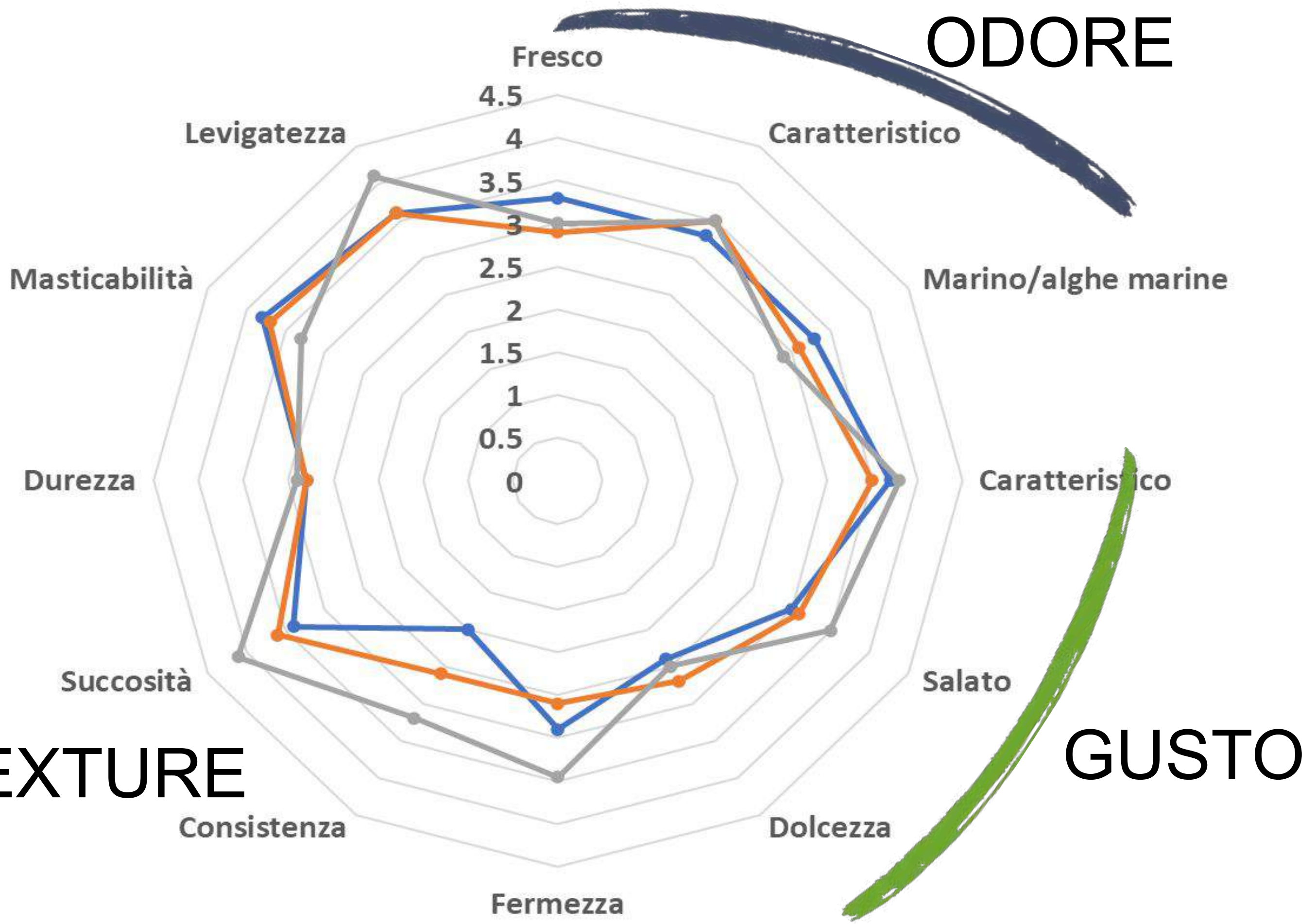
# CAMPIONAMENTO

## EFFETTIVATO NEL MESE DI

### GIUGNO

Jolly Pesca Cagnano La Fenice

# ODORE



# TEXTURE

# GUSTO

# EVIDENZE E CONSIDERAZIONI

E' STATO POSSIBILE IMPIEGARE UNA LISTA DI DESCRITTORI SENSORIALI PER EFFETTUARE LA VALUTAZIONE QUALITATIVA DI MOLLUSCHI DEL GARGANO

E' STATA TESTATA UNA METODOLOGIA DI PREPARAZIONE DEI CAMPIONI COTTI MEDIANTE TRATTAMENTO CON MICROONDE PER 1.5 MINUTI ALLA POTENZA DI 400W, RISULTATO SUFFICIENTE PER RAGGIUNGERE UNA TEMPERATURA DEL PRODOTTO DI 90°C

A TUTTI I CAMPIONI ANALIZZATI È STATO ASSEGNATO, PER CIASCUN DESCRITTORE SENSORIALE, UN PUNTEGGIO SEMPRE SUPERIORE A 3.5 IN UNA SCALA TRA 1 (ASSENTE) E 5 (INTENSO), PROVANDO QUINDI UNA QUALITÀ MEDIO-ALTA.







# Prospettive

Valorizzazione delle produzioni locali anche attraverso una precisa descrizione delle proprietà sensoriali;

Valutazione delle potenziali differenze sensoriali in base alla zona geografica e/o del periodo di raccolta;

Descrivere le proprietà sensoriali anche in funzione della destinazione d'uso (fresco, refrigerato, congelato, trasformato)

## ORGANIZZAZIONE LAVORO WP2-WP3 – METODOLOGIA E MATERIALI

Le attività di ricerca programmate saranno differenziate in **tre livelli di frequenza temporale**, numero di siti investigati e numero di parametri, determinati secondo quanto di seguito descritto:

**Livello I: una sola campagna di campionamento** su due siti selezionati, finalizzata all'acquisizione in contemporanea di un cospicuo set di parametri che includono aspetti chimici, tossicologici, biologici e microbiologici delle **acque**, del **biota** (molluschi e fitoplancton) nonché della **mappatura fondale e analisi dei sedimenti** (da effettuarsi nel corso del WP5). La pianificazione iniziale delle campagne di monitoraggio di Livello I, prevedeva due punti di campionamento limite rappresentativi dell'area marina interessata dalla presenza degli impianti di mitilicoltura: LA FENICE (più prossimo) e ITTIMAR (Impianto più distante).

In fase di realizzazione delle attività a mare, la disponibilità iniziale dell'impianto Ittimar è venuta meno per esigenze della società concessionaria, pertanto il gruppo di coordinamento del progetto ha ristretto a tre impianti tutte le attività di mappatura e monitoraggio; gli impianti resi disponibili sono: **Jolly pesca, Cagnano mare, Varano La Fenice**.

In questi tre siti verranno effettuate, in un'unica campagna di campionamento, tutte le attività di prelievo ed analisi descritte in dettaglio nei WP2, WP3 e WP5 (mappatura con SSS già effettuata, fondale e analisi sedimenti da effettuarsi)

**Livello II: quattro campagne di campionamento** sui tre siti, finalizzate allo studio della variazione dei parametri chimico-fisici e del fitoplancton nella colonna d'acqua ed il loro effetto sulla qualità dei molluschi (caratteristiche nutrizionali, organolettiche, microbiologiche).

### NUMERO RESTE SU FILARE PER IMPIANTO E CAMPIONI MITILI DA MONITORARE



Il numero di reste necessarie alle attività di campionamento, che ciascun impianto sceglie di mettere a disposizione valutando tra i filari attualmente più ricchi di frutto, corrisponde ai laboratori del dipartimento DAFNE dell'Università di Foggia che effettueranno le analisi previste nel WP2 e WP3:

1. Analisi microbiologiche (batteriologiche) (**prof. Antonio Bevilacqua**)
2. Analisi su protozoi ed ectoparassiti (**prof.ssa Annunziata Giangaspero e prof. Giovanni Normanno - IZS-Ve**)
3. Analisi qualità nutrizionale (**prof.ssa Marzia Albenzio**)
4. Analisi organolettica (**prof.ssa Carla Severini**)
5. Analisi chimiche e Microplastiche su materiale biologico (**prof. Maurizio Quinto**)
6. Analisi chimiche e Microplastiche su materiale biologico, colonna d'Acqua e sedimenti (**prof. Matteo Francavilla**)

## **IL PROTOCOLLO**

Si prevede il prelievo del materiale biologico nei tre siti come sopra indicati, da **sette reste contigue** appositamente individuate, identificate e ben segnalate, così come messe a disposizione dai titolari di impianto.

Il quantitativo del prodotto necessario viene stabilito sul fabbisogno di ciascuna laboratorio; tale fabbisogno può essere riconsiderato dopo il primo campionamento. Il materiale prelevato sarà raccolto in un unico contenitore (doppio sacchetto da freezer) che riporta i dati dell'impianto, la data e la resta da cui viene prelevato, quindi trasportato a temperatura controllata in laboratorio entro poche ore dal prelievo.

Finita tale operazione il materiale biologico viene destinato ai vari laboratori coinvolti per le analisi previste (\*)

**MATERIALI PER IL CAMPIONAMENTO:** DOPPIO SACCHETTO DI PLATICA per ciascun laboratorio (n. 7); rotolo nastro adesivo alto; pennarelli indelebili; guanti in gomma spessa; fascette stringicavo; cordini; raccoglitori trasparenti; lavagnetta.

**IMPOSTAZIONI ETICHETTA:** nome docente, nome laboratorio, lotto impianto, data, luogo, campione A superiore (raccolto in prossimità della superficie) e campione B inferiore (raccolto a ca. 10 mt di profondità).

## **TECNICHE DI CAMPIONAMENTO SU FILARI e CAMPIONI DA PRELEVARE PER OGNI CAMPAGNA:**

Per tutte le reste individuate, la matrice da campionare deve ESSERE PRELEVATA da OGNI RESTA (LUNGA 3,5 M) per un numero di animali vivi compresi tra 30 e 40 individui.

**Ad eccezione della resta n.4** - Analisi qualità nutrizionale (Prof.ssa Marzia Albenzio) per cui il materiale necessario viene prelevato come di seguito descritto:

- a) prodotto derivante dalla raccolta (20 individui) a 50 cm dalla parte superiore (A)
- b) prodotto derivante dalla raccolta (20 individui) a 50 cm dalla parte inferiore (B)

**Riguardo la resta N.4,** Le analisi virologiche verranno effettuate solo da questo impianto, il più prossimo alla costa. In caso di positività QUESTE verranno estese anche agli impianti più distanti.

## **FRIGO PER IL TRASPORTO CAMPIONI**

Tutti i campioni verranno trasportati in contenitori frigo e consegnati ai vari laboratori, definendo i tempi di consegna e conservazione, adeguando la disponibilità alle esigenze delle uscite sugli impianti, preventivamente comunicate ai professori destinatari.

	ATTIVITÀ	FREQUENZA	CONTENUTI	MODALITÀ	DELIVERABLES
			1)	1)	-
WP2 – Qualità dei Molluschi bivalvi (mitili ed ostriche)	<b>Task 2.1</b> Analisi sul guscio dei molluschi: A) Ectoparassiti (Prof. <b>NORMANNO</b> ) B) Composizione chimica (Prof. <b>FRANCAVILLA</b> )	N° 4 Campionamenti (Feb, Apr, ½ giugno, Ott) in quattro siti selezionati.	1) Censire le comunità di ectoparassiti presenti nell'area campionata e valutarne il potenziale patogeno per i molluschi. 2) Ottenere informazioni per un eventuale utilizzo dei gusci come sottoprodotto, nell'ottica della circolarità delle produzioni. 1a) Prelievo e trasporto in laboratorio dei molluschi nel corso di sedute di campionamento programmate. 1b) Riconoscimento fenotipico (ed eventualmente molecolare) degli ectoparassiti. 2a) <i>Proximate analysis</i> , CHNSO, micro e macro elementi, analisi termogravimetrica TGA e DTG 2b) Valutazione funzionalità come catalizzatori chimici, materiali porosi (meso/nano) adsorbenti o correttivi/fertilizzanti inorganici 1) Mappatura degli ectoparassiti presenti nell'area considerata e valutazione dell'impatto degli stessi sulle produzioni. 2) Individuazione nuove vie di valorizzazione dei gusci dei mitili.		
	<b>Task 2.2</b> Parte edibile dei molluschi: A) Analisi batteriologiche e parassitologiche (Prof.ssa <b>GIANGAS PERO – Prof. BEVILACQUA</b> )	Per A: N° 4 campionamenti. Per B e C: N° 4 campionamenti (Gen, Apr, Lug, Ott) in quattro siti selezionati.	1) Valutazione degli aspetti sanitari legati ai molluschi (monitoraggio agenti di natura microbiologica patogeni per i molluschi). 2) Valutazione degli aspetti sanitari legati al consumo dei molluschi (monitoraggio agenti patogeni per l'uomo veicolati dal consumo di molluschi). 3) Valutazione delle caratteristiche qualitative/nutrizionali dei molluschi (per una oggettiva valorizzazione nutrizionale del prodotto). 3) Valutazione delle caratteristiche organolettico/sensoriali (per una oggettiva valorizzazione sensoriale del prodotto)	Prelievo e trasporto in laboratorio dei molluschi nel corso di sedute di campionamento programmate. 1) Analisi microbiologiche e parassitologiche per la ricerca di agenti potenzialmente patogeni per il consumatore. 2) Caratterizzazione qualitativa del prodotto mediante analisi chimico-fisiche e sulla composizione nutrizionale. 3) Caratterizzazione organolettica del prodotto mediante esecuzione di <i>Panel test</i> .	1) Ottenimento dati sullo stato sanitario delle produzioni, sulla possibile circolazione di patogeni e sulle eventuali azioni preventive da intraprendere per ridurre l'impatto negativo sulle produzioni. 2) Ottenimento dati sullo stato di salubrità del prodotto in relazione alla possibile presenza di microrganismi patogeni per il

<p>B) Analisi nutrizionali <b>(Prof.ssa ALBENZIO)</b></p> <p>C)Analisi organolettiche <b>(Prof.ssa SEVERINI)</b></p>				<p>consumatore di natura batterica e parassitaria.</p> <p>3) Ottenimento di informazione sugli aspetti qualitativi e nutrizionali del prodotto nell'ottica di una sua caratterizzazione e valorizzazione, nonché dello studio della sua attitudine alla trasformazione.</p> <p>3) Ottenimento di informazioni oggettive e "certificate" sugli aspetti organolettici e sensoriali del prodotto, nell'ottica di una sua caratterizzazione e valorizzazione.</p>
<p><b>CAMPIONI da INVIARE IZS DELLE VENEZIE, ISTITUTO SUPERIORE DI SANITA'</b></p>	<p>Per la valutazione dello stato di salute generale dei molluschi presenti nello specchio d'acqua considerato, verranno ricercati i parassiti <i>Marteilia refringens</i>, <i>Haplosporidi</i> e eventuali parassiti metazoi. Inoltre, verrà valutato lo stato fisiologico di base compresa maturazione gonadica. Per le verifiche di cui sopra, è sufficiente effettuare un esame istologico, pertanto i campioni saranno fissati in formalina al 10% e inviati al laboratorio di ittiopatologia dell'Istituto Zooprofilattico delle Venezie mediante corriere. Per la valutazione dello stato di salute generale dei molluschi, è necessario effettuare il campionamento di circa 30 esemplari su base trimestrale.</p> <p>Per le analisi virologiche finalizzate alla valutazione della salubrità dei molluschi destinati all'alimentazione umana (NoV, HAV, HEV) i campioni, prelevati dall'impianto più prossimo alla costa (La Fenice) e, in caso di positività anche dagli altri impianti, verranno inviati al laboratorio di analisi virologiche dell'Istituto Superiore di Sanità.</p>			
<p><b>Task 2.3</b></p> <p>Contaminanti ambientali:</p>	<p>N° 4 campionamenti (Gen, Apr, Lug, Ott) in quattro siti selezionati.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Valutazione degli aspetti sanitari legati al consumo dei molluschi in relazione a biotossine algali e contaminanti inorganici e organici.</li> <li>2) I contaminanti Persistenti, Bioaccumulabili e Tossici (PBT) sono sostanze tossiche scarsamente biodegradabili che possono entrare nella catena alimentare ed accumularsi</li> </ol>		<p>Ottenimento dati sullo stato di salubrità dei mollusco bivalvi destinati al consumo umano in relazione a biotossine</p>	

<p>A) Analisi tossicologiche (biotossine algali)</p> <p>B) Determinazione contaminanti inorganici ed organici</p> <p>B) Microplastiche <b>(Prof. FRANCAVILLA Prof. QUINTO)</b></p>	<p>fino a livelli nocivi per la salute umana e per l'ecosistema.</p> <p>3) Le Microplastiche (MP) costituiscono un fattore di rischio per l'ecosistema acquatico a causa della loro ampia diffusione e dei potenziali effetti tossici. Possono essere causa di danno fisico e contaminazione chimica per gli organismi acquatici e, probabilmente, per il consumatore.</p> <p>Prelievo e trasporto in laboratorio dei molluschi nel corso di sedute di campionamento programmate.</p> <p>1) Analisi di biotossine algali: Microcistine, Cianotossine, Tossine Liposolubili e Tossine PSP.</p> <p>2) Determinazione del contenuto di PolichloroBifenili (PCB), PolichloroDibenzoDiossine (PCDD), PolichloroDibenzoFurani (PCDF), Pesticidi Organo Clorurati (fra cui il DDT), Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), EsaCloroBenzene (HCB) e contaminanti inorganici (Hg, Pb, Cr, Cd e As).</p> <p>3) La determinazione delle MP nei molluschi bivalvi prevede un pretrattamento iniziale di digestione alcalina (o eventualmente enzimatica) della sostanza organica. Le MP saranno quindi separate per densità, utilizzando una soluzione di ZnCl<sub>2</sub>, conteggiate mediante <i>sorting</i> al microscopio e caratterizzate mediante spettrometria ad infrarossi (ATR FT-IR).</p>	<p>algali e contaminanti chimici organici e inorganici e contaminazione da microplastiche.</p>	
<p><b>WP3 – Qualità trofica della colonna d'acqua</b></p> <p><b>(Prof. FRANCAVILLA)</b></p>	<p><b>Task 3.1</b></p> <p>A) Colonna d'Acqua: parametri chimico-fisici e clorofilla-a;</p> <p>B) Caratterizzazione fitoplancton</p>	<p>Per A): N° 10 campionamenti Gen, Mar, Apr, Mag, Giu, Lug, Ago, Set, Ott, Nov).</p> <p>Per B): N° 3 campionamenti (Gen, Apr, Lug, Ott) in quattro siti selezionati.</p>	<p>Valutazione dello stato ecologico dell'area destinata alla produzione di mitili attraverso il monitoraggio dei principali parametri chimico-fisici della colonna d'acqua (ossigeno disciolto, nutrienti, temperature e salinità), della biomassa fitoplanctonica e della speciazione del fitoplacton.</p> <p>1) Acquisizione di profili verticali con sonda multiparametrica di tutte le stazioni: i parametri indagati saranno temperatura, salinità, ossigeno disciolto, pH e clorofilla-a. Contestualmente saranno prelevati campioni di acqua superficiali per l'analisi dei nutrienti (N-NO<sub>3</sub>, N-NO<sub>2</sub>, N-NH<sub>3</sub>, Si-SiO<sub>4</sub>, P-PO<sub>4</sub>, N<sub>tot</sub>, P<sub>tot</sub>).</p> <p>2) La biomassa fitoplanctonica sarà stimata in funzione della quantità di clorofilla-a misurata in superficie espressa in mg/m<sup>3</sup>. L'analisi qualitativa sarà effettuata mediante riconoscimento tassonomico sulla base delle indicazioni riportate nelle norme UNI EN 15204 del 2006 e UNI EN 15972 del 2012.</p>



# BIORAFFINERIA BLU: VALORIZZAZIONE SOSTENIBILE E «GREEN» DI MACROALGHE ROSSE PRODOTTE IN SISTEMI DI ACQUACOLTURA MULTITROFICA INTEGRATA (IMTA)

Deborah Racca<sup>1</sup>, Paolo Marasco<sup>1</sup>, Mauro Marone<sup>1</sup>, Francesco Contillo<sup>1</sup>, Antonio Carnevale<sup>1</sup>, Gianfranco Paziienza<sup>2</sup>, Giovanni Normanno<sup>2</sup>, Matteo Francavilla<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>STAR\*Facility Centre, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali ed Ingegneria (DAFNE), Università di Foggia, via Napoli 25, 71121 FOGGIA

<sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali ed Ingegneria (DAFNE), Università di Foggia, via Napoli 25, 71121 FOGGIA

\*E-mail: matteo.francavilla@unifg.it

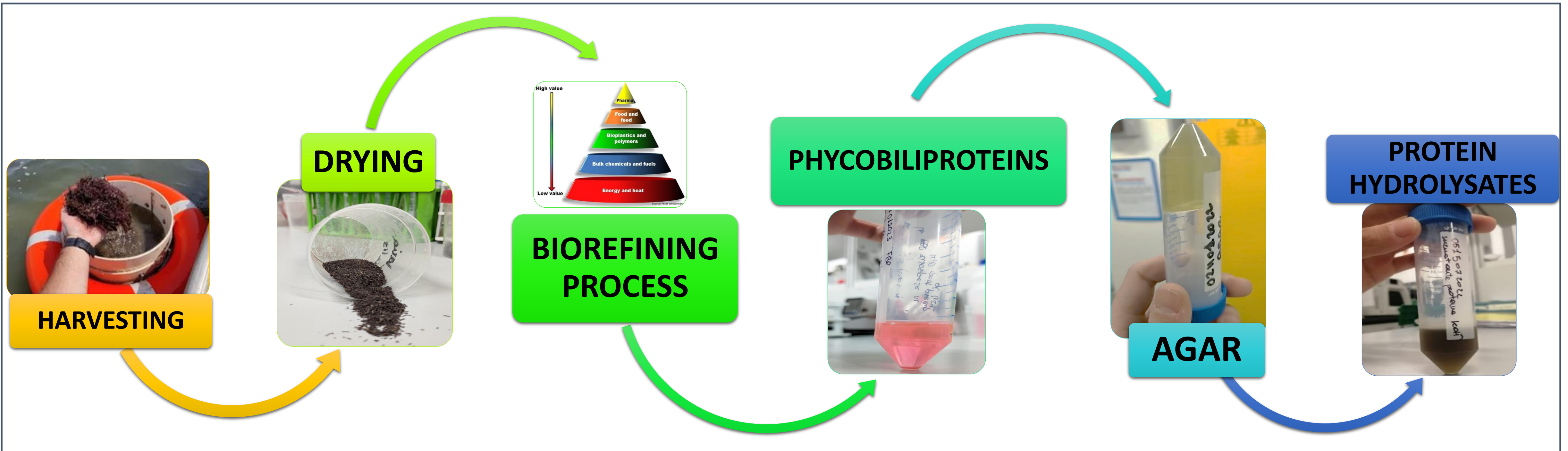
## Introduzione

Le alghe (micro e macro), offrono una vasta gamma di interessanti composti bioattivi con diverse possibili applicazioni tecnologiche. Il loro frazionamento in un ampio spettro di prodotti di valore economico, utilizzando processi di bioraffineria a cascata multistadio, costituisce un approccio sostenibile alla valorizzazione di questa risorsa per produrre ingredienti bioattivi, sostanze chimiche, biomateriali e biofuels. Nello specifico, le macroalghe rosse appartenenti alla specie *Gracilaria* ssp. costituiscono le macroalghe più coltivate e sono una delle principali fonti di agar e pigmenti proteici. L'obiettivo di questo studio consiste nella realizzazione di processi di blu bioraffineria sequenziali (a cascata), ispirati ai principi della "Green Chemistry", al fine di valorizzare la biomassa della macroalga *Gracilaria gracilis*, prodotta in sistemi di acquacoltura multitrofica integrata, nell'ambito delle attività del progetto "Molluschicoltura Multitrofica Sostenibile-Gargano" (Mol.Mul.SOS- Gargano, FEAMP 2014/2020 MISURA 2.47 "Innovazione", Regione Puglia).



## Metodi

Realizzazione di processi sequenziali a cascata per l'ottenimento di composti ad elevato valore aggiunto. Il processo prevede il trattamento della biomassa algale con solventi «green» (acqua) e tecniche estrattive non convenzionali (Microonde ed Ultrasuoni) per l'ottenimento di ficobiliproteine, agar ed idrolizzato proteico.



## Obiettivi:

- Ottimizzare l'estrazione e la purificazione delle ficobiliproteine con l'utilizzo di ulteriori solventi «green» in sistemi multifasici;
- Ottimizzare la resa estrattiva e la qualità dell'agar ottenuto, puntando ad un'eventuale funzionalizzazione della struttura polimerica;
- Ottimizzare le condizioni di idrolisi del residuo finale per l'ottenimento di biofertilizzanti/biostimolanti a diversa formulazione.
- Condivisione del *know-how* con gli operatori del settore attraverso *living labs*, al fine di innovare e diversificare il settore della molluschicoltura.

## Attività Sperimentale:

### ESTRAZIONE FICOBILIPROTEINE

*G. gracilis* liofilizzata

H<sub>2</sub>O, 2 min

PE -> 498,5 nm; PC -> 614,0 nm; APC -> 651,0 nm

### ESTRAZIONE AGAR

BIOMASSA RESIDUA (residuo post estrazione ficobiliproteine)

H<sub>2</sub>O, 10 min, 100°C

### IDROLIZZATO PROTEICO

BIOMASSA RESIDUA (residuo post estrazione agar)

KOH, 30 min, 70-100°C



**WP5 attività: “Mappatura dettagliata del Marine Litter presente sui fondali ricadenti in 4 specchi acquei, ubicati a largo della costa di Lesina e Cagnano Varano mediante Side Scan Sonar ad alta risoluzione” – primo report Attività A1**

Inizio operazioni previste dallo specifico WP5 per la mappatura dettagliata della Marine Litter presente nell’area interessata del progetto. Le crociere previste in due distinte fasi, riguardano le attività concordate e discusse, nonché condivise con gli operatori per le finalità scientifiche nel corso della conferenza di presentazione del 21 ottobre 2022 – evento organizzato nell’ambito delle iniziative promosse dal Servizio FEAMP all’ interno del Padiglione “Puglia in tutti i sensi” – si focalizzeranno sui fondali di quattro impianti di molluschicoltura ricadenti nello specchio acqueo più prossimo alla costa. Gli impianti sono stati individuati con il supporto delle informazioni geolocalizzate (Attività A1) fornite dal sito: [www.acquacolturapugliese.it](http://www.acquacolturapugliese.it) confermando le necessità previste in progetto:

- 1) area più fitta riguardo la presenza di impianti
- 2) impianti a diversa tipologia di conduzione
- 3) impianti soggetti alle stesse condizioni meteo marine e gioco di correnti



Le prime indagini - successive all’attività di Pianificazione del rilievo in ambiente GIS – riguarderanno nel corso di questa prima crociera:

- A2. Attività di acquisizione dati in mare con prospezioni geoacustiche con il sistema Side Scan Sonar;
- A7. Prelievo dei sedimenti tramite benna VAN VEEN;
- A3. Attività di elaborazione e processing dei dati acquisiti;
- A4. Attività di interpretazione dati;

A valle delle informazioni acquisite ed elaborate, le attività successive della crociera saranno:

- A5 Verità a mare;
- A6. Restituzione cartografica;

## PRIMA CROCIERA

Il rilievo avverrà in due giorni successivi, ed eseguito con tecnologia geoacustica mediante Side Scan Sonar, metodologia d'indagine inserita nell'ambito del Programma di monitoraggio dello stato di salute dei fondali marini previsto dalla Direttiva Quadro sulla strategia per l'ambiente marino 2008/56/CE (MSFD, Marine Strategy Framework Directive), entrata in vigore nel luglio del 2008. Lo strumento da utilizzare per i rilievi dovrà essere un Side Scan Sonar a doppia frequenza ad altissima risoluzione.

Nello specifico lo scopo dell'attività di mappatura richiesta è di realizzare carte tematiche ambientali di dettaglio e report degli eventuali target antropici riscontrati (ubicazione, tipologia, dimensione dei rifiuti). Nelle intenzioni del progetto queste informazioni sono da impiegare come supporto decisionale alla pianificazione di una eventuale rimozione degli stessi.

Ad integrazione dell'indagine Side Scan Sonar, inoltre, dovranno essere eseguiti dei prelievi di campioni di sedimenti per analisi chimico-fisiche.

Dunque le attività di prospezioni SSS riguarderanno i quattro impianti individuati e le relative zone buffer. Il prelievo di campioni di sedimenti oltre alle aree centrali sul fondo degli impianti, prenderà in esame altri due punti, uno a nord dell'intera area target e un verso costa a sud, punti B da considerarsi come "bianco".



(autore Gianfranco Pazienza)



Università di Foggia



FEAMP

PO 2014-2020  
Fondo europeo per gli  
affari marittimi e la pesca



REGIONE  
PUGLIA

16/08/2023

# CARATTERIZZAZIONE DEI FONDALI ANTISTANTI CAPOIALE E INDIVIDUAZIONE DI TARGET ANTROPICI SUL FONDALE: RILIEVO SIDE SCAN SONAR E ATTIVITÀ DI VERITÀ A MARE.



A cura di:

*Dott., Biol. Marco DADAMO, Ph.D*

*Dott.ssa, Biol. Luciana MUSCOGIURI, Ph.D*



## Sommario

1. PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO .....	2
2. AREA STUDIO .....	3
3. METODOLOGIA D'INDAGINE.....	5
4. RISULTATI.....	16
5. CONCLUSIONI.....	25
6. ALLEGATI	
a. Allegato_1_Rilievo_Side_Scan_Sonar_Area 1;	
b. Allegato_2_Rilievo_Side_Scan_Sonar_Area 2;	
c. Allegato_3_Rilievo_Side_Scan_Sonar_Area 3	

## 1. PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO

Nel presente lavoro sono riportati i risultati di una prospezione Side Scan Sonar ad alta risoluzione, di alcune porzioni di fondale antistanti il porto canale di Capoiale (FG), caratterizzate dalla presenza di impianti di mitilicoltura. Questa indagine nasce dalla necessità di realizzare una cartografia di dettaglio utile per caratterizzare i fondali di interesse, nonché individuare e mappare eventuali marine litter presenti sul fondale in questione.

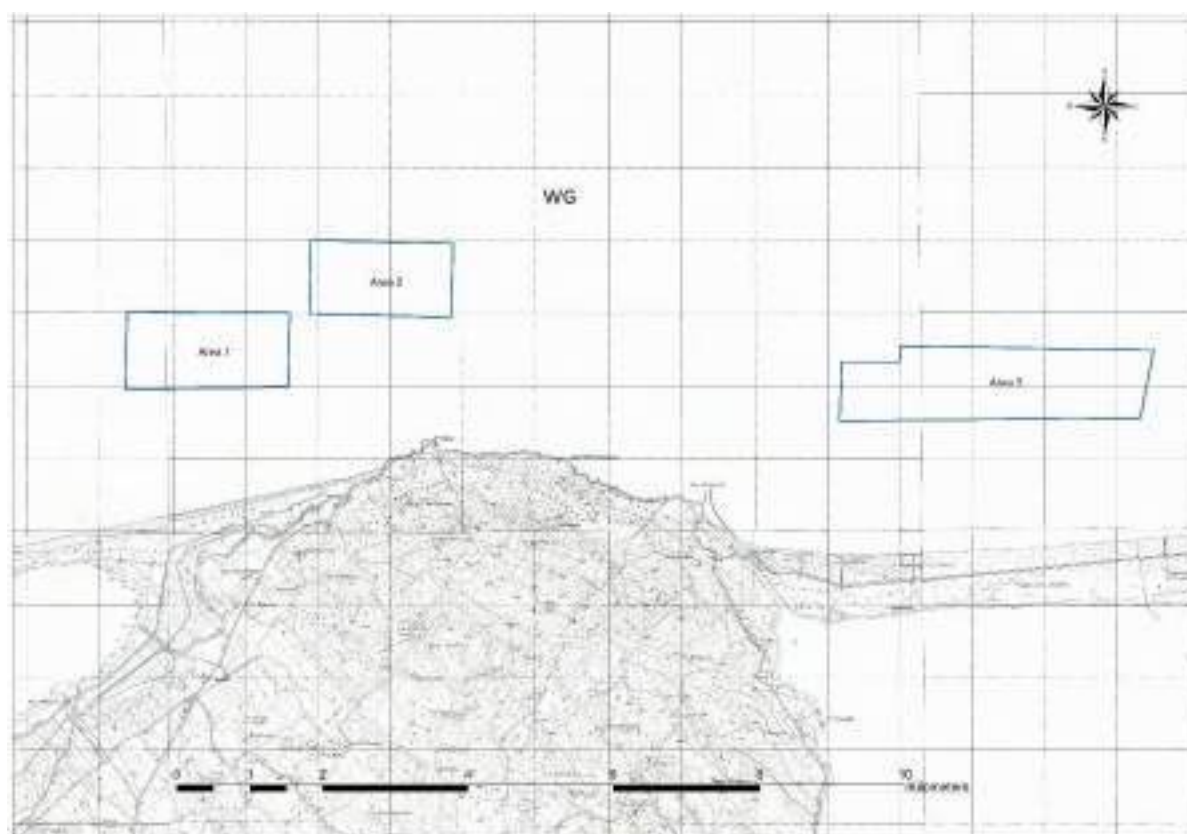
Scopo dell'attività di mappatura, altresì, è quello di elaborare carte tematiche ambientali di dettaglio con indicazione spazialmente esplicita dei target antropici riscontrati, da impiegare quale supporto decisionale per la pianificazione di eventuali interventi di pulizia e/o bonifica.

Le attività innanzi richiamate sono state realizzate dallo studio professionale scrivente nell'ambito del Progetto FEAMP "Molluschicoltura Multitrofica Sostenibile nel Gargano (Mol.Mul.SOS)" (CUP B79J20003170009) finanziato con fondi FEAMP 2014/2020 MISURA 2.47 "Innovazione" (art. 47 Reg. UE 508/2014), Responsabile Scientifico: Prof. Giovanni Normanno, giusto contratto di prestazione di servizi stipulato con l'Università degli Studi Di Foggia in data 07/09/2022, Identificativo numerico Gara: 3089159.

## 2. AREA STUDIO

L'area di studio è ubicata lungo la costa del promontorio del Gargano a Nord del porto canale di Capoiale, ed è rappresentata da n.3 porzioni di fondale limitrofe caratterizzate dalla presenza, al loro interno, di n.3 impianti di mitilicoltura

La scelta delle porzioni di fondale indagate è avvenuta di concerto con il committente ed a seguito dell'ottenimento, da parte dei concessionari in questione, del permesso a navigare e mappare nelle porzioni di mare in cui gli stessi operano.



*Figura 1: Porzioni di fondale marino oggetto di prospezione*

Le aree indagate interessano porzioni di fondale marino per circa 825 ha ettari (Figura 1); di seguito si riportano le coordinate dei vertici delle tre aree:

Denominazione area	Coordinate UTM 33N – Datum WGS 84		Superficie (ha)
	Y	X	
Area 1	4643841,17	547312,91	234
	4643815,59	549550,91	
	4642792,51	549525,34	
	4642766,93	547287,34	
Area 2	4644806,84	549839,10	196
	4644758,02	551796,22	
	4643756,63	551771,24	
	4643805,44	549814,12	
Area 3	4643355,20	557940,22	394
	4643291,26	561418,72	
	4642370,48	561239,68	
	4642332,12	557096,18	
	4643137,80	557134,54	
	4643137,80	557927,43	

Si precisa che le coordinate planimetriche che delimitano le tre aree di indagine, oggetto di prospezione, non corrispondono alle coordinate di delimitazione delle n.3 concessioni.

Le porzioni di fondale marino presentano sempre un buffer intorno all'area in concessione al fine di individuare eventuali target antropici esterni alla concessione stessa.

### 3. METODOLOGIA D'INDAGINE

Il rilievo è stato eseguito con tecnologia acustica mediante Side Scan Sonar. Nello specifico lo strumento impiegato è un Side Scan Sonar (SSS) modello Klein 3900 doppia frequenza ad altissima risoluzione (Figura 2). Le frequenze acustiche operative di questo strumento, 445 KHz – 900 KHz, risultano ottimali per la ricerca di target antropici (cavi, condotte, marine litter, corpi morti ecc) giacenti sul fondale marino.

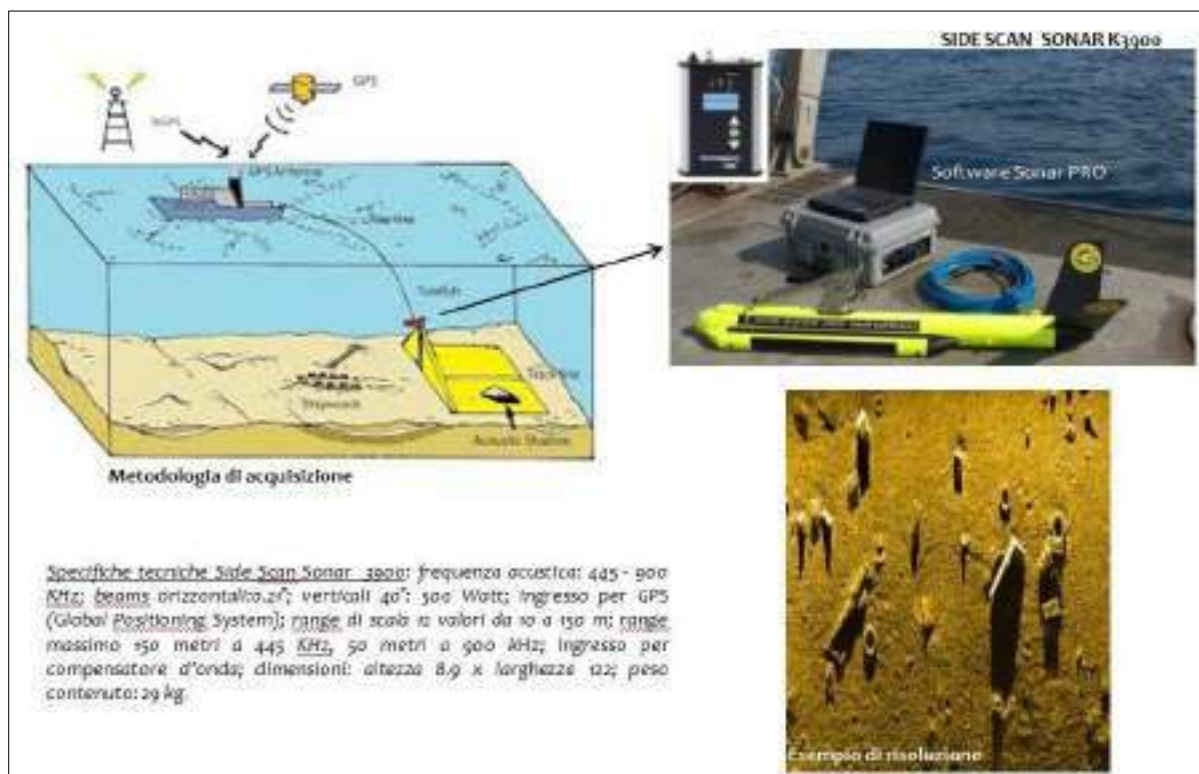


Figura 2: Side Scan Sonar Klein 3900

Il sistema SSS è costituito da un'unità subacquea Tow-Fish (o pesce) collegata con un cavo traino e trasmissione dati ad un'unità di superficie di processamento (TPU), che è collegata ad un GNSS e ad un'unità di controllo, registrazione e visualizzazione dati (generalmente un pc portatile munito di con Software di navigazione, acquisizione, visualizzazione e registrazione dati). Il towfish è dotato di due trasduttori (uno per ogni lato), o sensori d'emissione e ricezione; in fase di acquisizione ogni trasduttore emette un fascio acustico ad una determinata frequenza che si propaga sul fondo; le onde acustiche, quindi, vengono



riflesse dalle irregolarità della superficie marina e dagli oggetti giacenti sul fondo. La risposta acustica (costituite da onde diffratte) viene intercettata dai trasduttori, amplificata, e trasmessa all'unità di processamento e trasformata in un'immagine georeferenziata (generalmente in scala di grigio) chiamata "sonogramma" caratterizzata da aree a diversa luminosità: tipo aree chiare (molto riflettenti) e aree scure (poco riflettenti).

Durante il rilievo nell'area di lavoro la TPU è stata collegata ad un GNSS modello Hemisphere Vector VS 131 e ad un'unità di controllo (PC) con il software SonarPro per il controllo del sistema Side, acquisizione-navigazione, registrazione delle coordinate geografiche e dei sonogrammi georeferiti. La prospezione è stata articolata nelle seguenti Azioni:

- *A1. Pianificazione del survey e definizione del piano rotte;*
- *A2. Acquisizione in mare;*
- *A3. Processing ed elaborazione dati;*
- *A4. Interpretazione dati Side Scan Sonar;*
- *A5. Verità a mare*
- *A5. Restituzione cartografica.*

#### *Azione 1 - Pianificazione del survey e definizione del piano rotte.*

L'area di studio è stata suddivisa, in ambiente GIS, in rotte di navigazione parallele tra di loro e parallele alla costa. L'interasse tra le rotte è di 250 metri; la distanza tra le rotte così impostata ha permesso di avere una copertura totale dell'area indagata ed una sovrapposizione di 50 m tra i sonogrammi acquisiti nelle rotte di navigazione adiacenti. Le rotte così pianificate, successivamente, sono state riportate in un formato compatibile del software di navigazione (SonarPro) impiegato per la gestione del Side Scan Sonar.

Azione 2 - Acquisizione in mare.

Il *survey* è stato svolto in unica giornata (20/12/2022) utilizzando un'imbarcazione in uso ai mitilicoltori locali, munita di GNSS ed ecoscandaglio, e predisposta e attrezzata ad effettuare indagini sotto costa: manovriera ed in grado di contenere e trasportare strumentazione tecnica (Figura 3, Figura 4).



*Figura 3: Imbarcazione utilizzata per le attività di prospezione*



*Figura 4: Imbarcazione utilizzata per le attività di prospezione*

L'attività di rilievo e l'acquisizione dati ha previsto i seguenti *step*:

- Mobilitazione (MOB) e installazione del sistema SSS a bordo dell'imbarcazione, impostazione degli offset degli strumenti (distanze della puleggia del cavo dall'antenna GPS, altezza dell'antenna GPS dalla puleggia e dalla superficie dell'acqua).
- acquisizione e registrazione dei dati lungo le rotte prestabilite nell'Azione 1, mantenendo una velocità di navigazione 3/5 nodi.

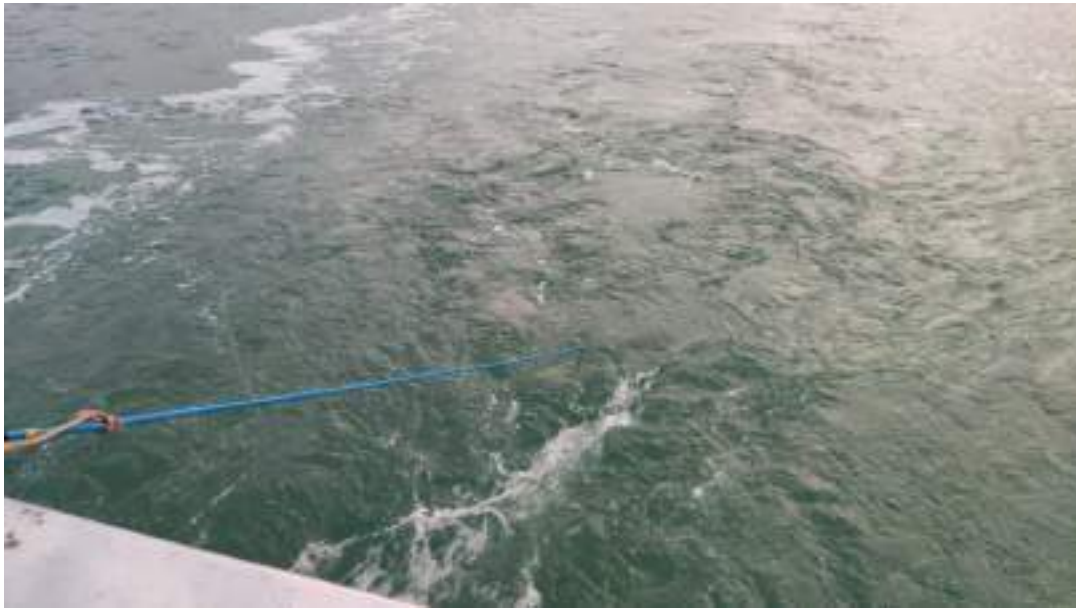
Di seguito si riportano alcune immagini rappresentative dell'installazione del sistema SSS e dell'acquisizione dati (Figura 5, Figura 6, Figura 7, Figura 8, Figura 9).



*Figura 5: Preparazione dell'unità subacquea Tow-Fish (o pesce) collegata al cavo di traino*



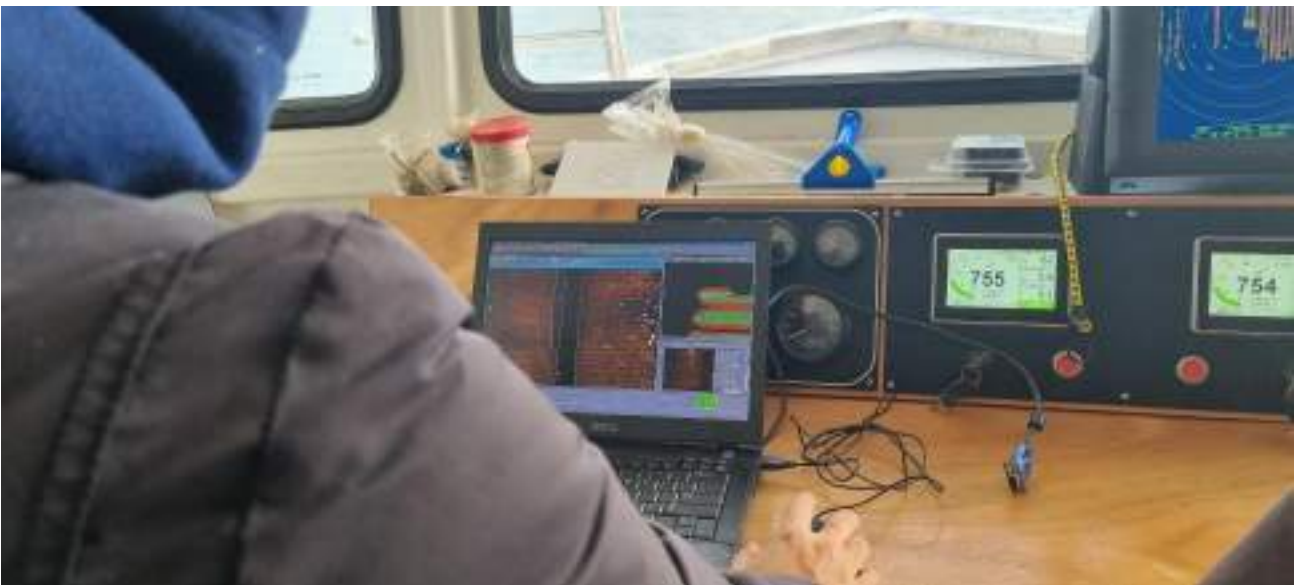
*Figura 6: Immersione dell'unità subacquea Tow-Fish in mare*



*Figura 7: Attività di prospezione. L'unità subacquea è a mare, a circa 4 metri dal fondo marino, e viene trainata dall'imbarcazione lungo le rotte di navigazione prestabilite.*



*Figura 8: Attività di acquisizione dati. Verifica delle attività di prospezione*



*Figura 9: Attività di acquisizione dati. Verifica delle attività di prospezione*

L'acquisizione del dato è avvenuta lungo le rotte prestabilite nell'azione A1, ed impostando lo strumento ad una frequenza acustica variabile di 445 KHz e un range laterale di 150 metri ed una lunghezza del cavo variabile in funzione alla profondità alla quale si operava. Il rilievo geoacustico è stato eseguito secondo i seguenti parametri geodetici:

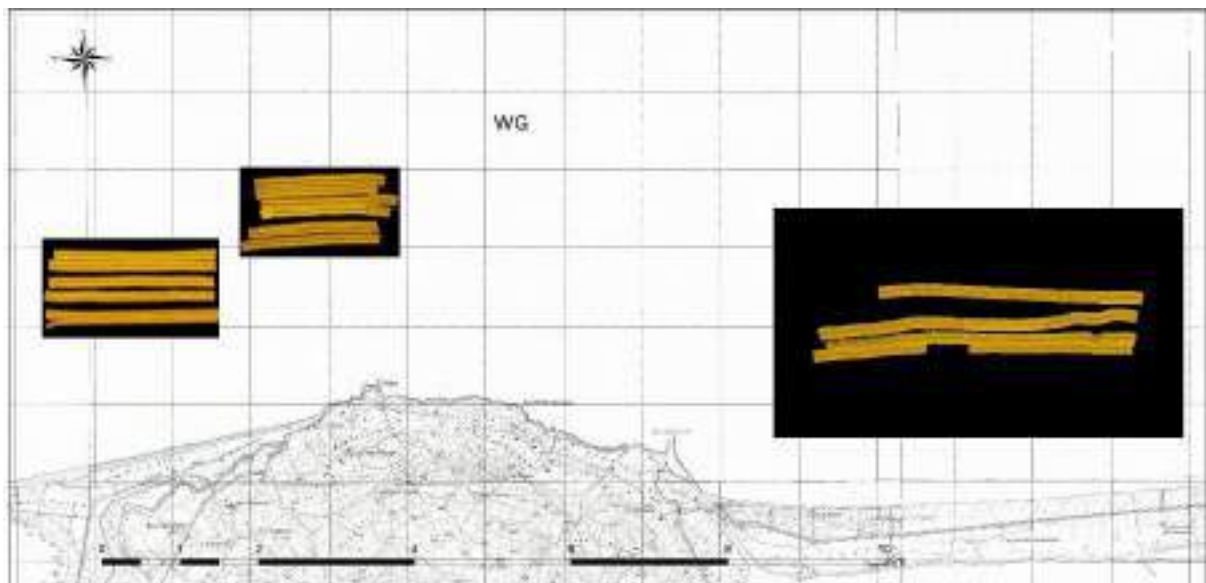
- Datum: WGS 84
- Proiezione: UTM fuso 33
- Meridiano Centrale: 15°00'00"

- Falso Est: 500000
- Fattore di scala: 0.9996
- Smobilitazione (DEMOB): smontaggio del sistema eseguito dopo la giornata di lavoro.

Azione 3 - Processing ed elaborazione dati.

I sonogrammi ottenuti dal rilievo Side Scan Sonar, registrati in formato XTF e SDF, georeferenziati in UTM-WGS 84 fuso 33, sono stati elaborati mediante SonarWiz 7. Le principali fasi di elaborazione sono state:

1. pulizia dei dati di navigazione (in particolare salti di navigazione);
2. applicazione della correzione slant range, ovvero la zona centrale non coperta dai fasci laterali del Side;
3. applicazione degli algoritmi di "Gain" (necessari ad ottimizzare la visualizzazione dei sonogrammi);
4. produzione del fotomosaico in formato georaster (Figura 10).



*Figura 10: Fotomosaico delle tre aree indagate*

#### Azione 4. Interpretazione dati Side Scan Sonar

L'elaborazione della mappatura degli habitat è stata eseguita mediante interpretazione cromatica del fotomosaico. In particolare ad ogni gradazione cromatica del fotomosaico è stato associato un determinato habitat bentonico. Le categorie degli habitat riscontrati sono state definite secondo la nomenclatura e lo schema di classificazione stabilito dal RAC-SPA (Regional Activity Centre for Specially Protected Areas).

L'interpretazione dei dati Side Scan Sonar ha consentito, altresì, di individuare potenziali target antropici posizionati sul fondale (Figura 11). I target digitalizzati, così come innanzi riportato, sono porzioni di sonogramma che differiscono nella risposta cromatica rispetto a quella che, normalmente, caratterizza il fondale naturale. Si specifica che da tale analisi di interpretazione **sono stati esclusi tutti gli elementi che sono parte integrante degli impianti di mitilicoltura esistenti e attualmente funzionanti (galleggianti, cordame, cime, corpi morti, ecc.)**

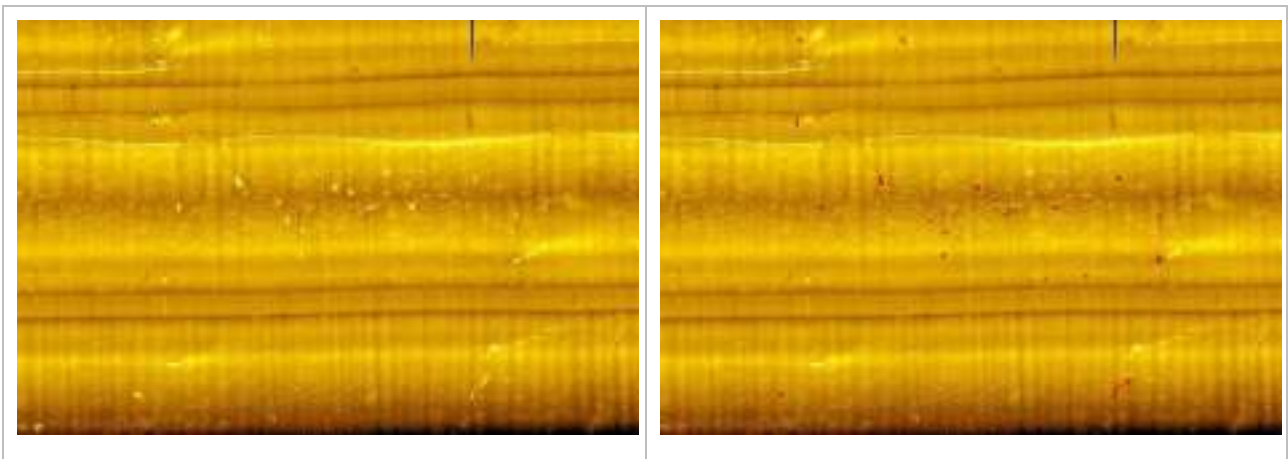


Figura 11: Nell'immagine di sinistra, una porzione del sonogramma del fondale oggetto di indagine. Nell'immagine di destra i potenziali target antropici individuati sono stati digitalizzati in ambiente GIS.

L'attività di digitalizzazione dei potenziali target ha consentito di calcolare per ogni area di indagine, in ambiente GIS, l'incidenza percentuale di fondale occupato da questi ultimi.

Nello specifico:

- l'area di indagine 1 presenta un'incidenza percentuale di occupazione del fondale

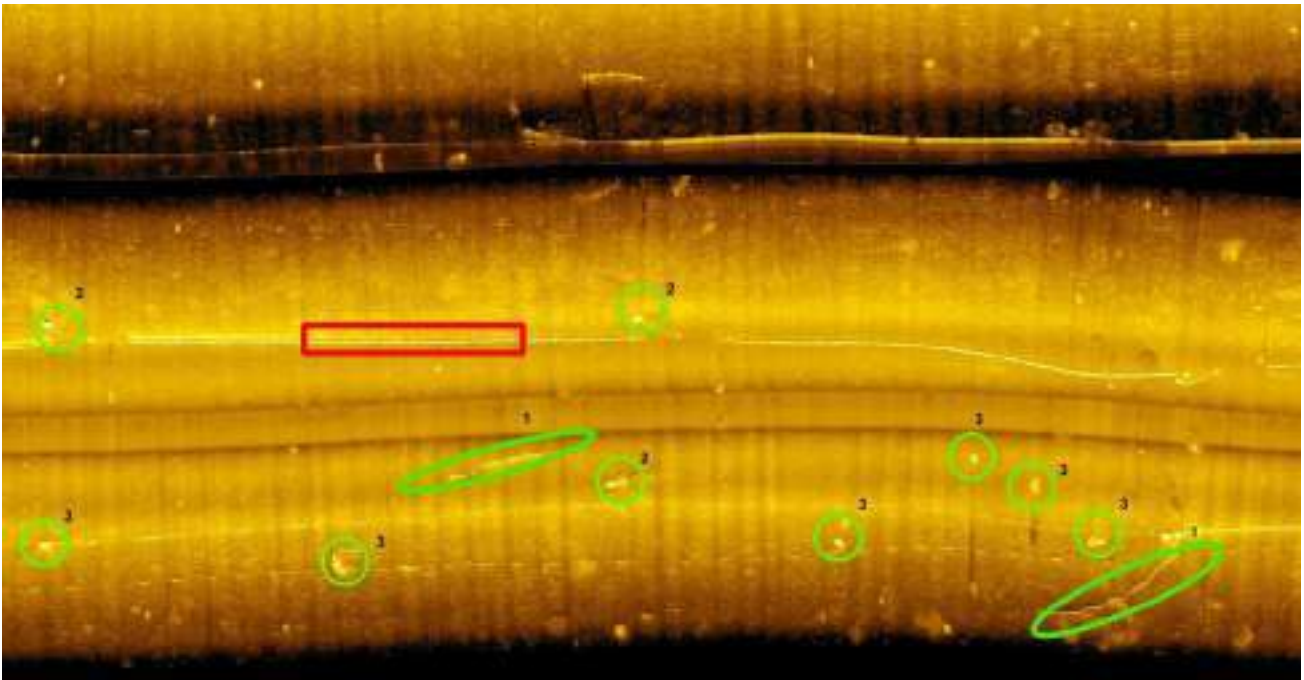
pari allo 0,26%;

- l'area di indagine 2 presenta un'incidenza percentuale di occupazione del fondale pari allo 0,12%;
- l'area di indagine 3 presenta un'incidenza percentuale di occupazione del fondale pari allo 0,29%.

Una prima interpretazione visiva dei target ha consentito l'individuazione, tramite la loro forma, di tre differenti tipologie di elementi:

- elementi lineari che nella Figura 12 sono evidenziati con il numero 1 e che, verosimilmente, sono rappresentanti da funi e cime abbandonate la cui origine deriva, quasi sicuramente, dalle attività di mitilicoltura o dalle attività di pesca realizzate nei fondali contermini agli impianti.
- Elementi poligonali con perimetri regolari che nella Figura 12 sono evidenziati con il numero 2 e che sono rappresentanti da corpi morti utilizzati nelle attività di mitilicoltura;
- Elementi poligonali con perimetri non regolari che nella Figura 12 sono evidenziati con il numero 3 e che, verosimilmente, rappresentano accumuli di gusci di cozze.





*Figura 12: Target antropici evidenziati nel sonogramma*

#### A5. Verità a mare

Al fine di verificare e validare le analisi effettuate nella fase precedente sono state realizzate delle verità a mare condotte in 14 punti di indagine con lo scopo di caratterizzare visivamente, tramite immersione subacquea eseguita da un Operatore Tecnico Subacqueo (OTS) munito di telecamera subacquea HD, i potenziali target antropici digitalizzati (Figura 13).



*Figura 13*

Nella tabella di seguito riportata sono presenti le coordinate geografiche utili ad individuare, nello spazio, i 14 siti di immersione divisi per le tre aree in concessione.

NUM	ID	Concessione	Coordinate verità a mare							
			Coordinate geografiche WGS 84						Coordinate planimetriche UTM 33N	
			LAT			LONG			Y	X
1	1	Area di indagine 3	41	55	55,5	15	41	20,5	4642449,572	557113,039
2	2		41	55	53,5	15	41	39,3	4642391,419	557551,101
3	3		41	56	7,3	15	41	56,2	4642826,376	557939,087
4	4		41	56	23,2	15	42	12	4643322,85	558303,492
5	5		41	56	19	15	42	31,8	4643203,088	558742,021
6	6		41	56	20,9	15	43	14,6	4643242,183	559731,931
7	7		41	56	10,4	15	43	41	4642939,023	560356,282
8	8		41	55	59,2	15	43	26,2	4642596,844	560013,725
9	1	Area di indagine 2	41	57	7,9	15	37	12,3	4644626,545	551385,649
10	2		41	56	58,2	15	37	3,6	4644347,477	551180,447
11	3		41	56	46,8	15	36	40,7	4643973,587	550653,552
12	1	Area di indagine 1	41	56	25,7	15	35	30,7	4643314,613	549046,312
13	2		41	56	31,9	15	35	11,1	4643496,654	548607,542
14	3		41	56	22,4	15	35	3,5	4643217,825	548425,226

#### A6. Restituzione cartografica

I dati acquisiti e processati nel presente lavoro sono stati inseriti in un geodatabase predisposto in ambiente GIS. Questa procedura ha consentito una restituzione cartografica di dettaglio dei risultati ottenuti.

#### 4. RISULTATI

Tutti i risultati ottenuti in questo lavoro sono riportati nei seguenti allegati cartografici in formato PDF, che costituiscono parte integrante della presente relazione:

- Allegato\_1\_Rilievo\_Side\_Scan\_Sonar\_\_Area 1;
- Allegato\_2\_Rilievo\_Side\_Scan\_Sonar\_\_Area 2;
- Allegato\_3\_Rilievo\_Side\_Scan\_Sonar \_\_Area 3

Il fondale indagato è caratterizzato da un unico habitat bentonico denominato “Biocenosi dei Fondi Detritici Infangati (DE)”. Tale biocenosi si trova in corrispondenza delle aree al largo di foci di fiumi o dove mancano le correnti di fondo, ossia nei punti in cui vi è un notevole apporto di particelle fini (fango-sabbia) e si contraddistingue per la presenza di fauna caratterizzata da specie strettamente fangofile dai colori spenti, in relazione al tipo di sedimento. Specie caratteristiche sono: Poriferi: *Raspalia viminalis*, Celenterati *Eloactis mazeli* ed *Alcyonium palmatum*, *Anemoactis mazeli*, Sipunculidi: *Golfingia elongata*, il Bivalve *Tellina serrata*, i Policheti *Aphrodite aculeata*, *Polyodontes maxillosus*, *Leiocapitella dollfusi*, *Clymene palermitana*, l’Isopode *Cirolana neglecta*, Echinodermi: *Pseudothyone raphanus*.

Le attività di caratterizzazione dei sedimenti realizzate tramite benna Van Venn nell’area di indagine ha confermato la natura fangosa dei fondali oggetto di prospezione (Figura 14).

Il confronto tra la biocenosi individuata e le liste di habitat presenti nella Direttiva Habitat 92/43/CEE e nelle Liste ASPIM (Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea - Convenzione di Barcellona del 1995), ha permesso di evidenziare che in ciascuna area indagata non esistono habitat bentonici prioritari e/o di interesse conservazionistico.



*Figura 14*

### **Verità a mare nell'area di indagine n.3**

In Figura 15 si riporta la planimetria delle verità a mare realizzate nell'area di indagine n.3. Il posizionamento dei siti di campionamento è stato ottimizzato sulla base dei risultati delle attività di individuazione e digitalizzazione dei potenziali target antropici.

Si seguito si riportano le riprese fotografiche realizzate negli 8 siti di campionamento.

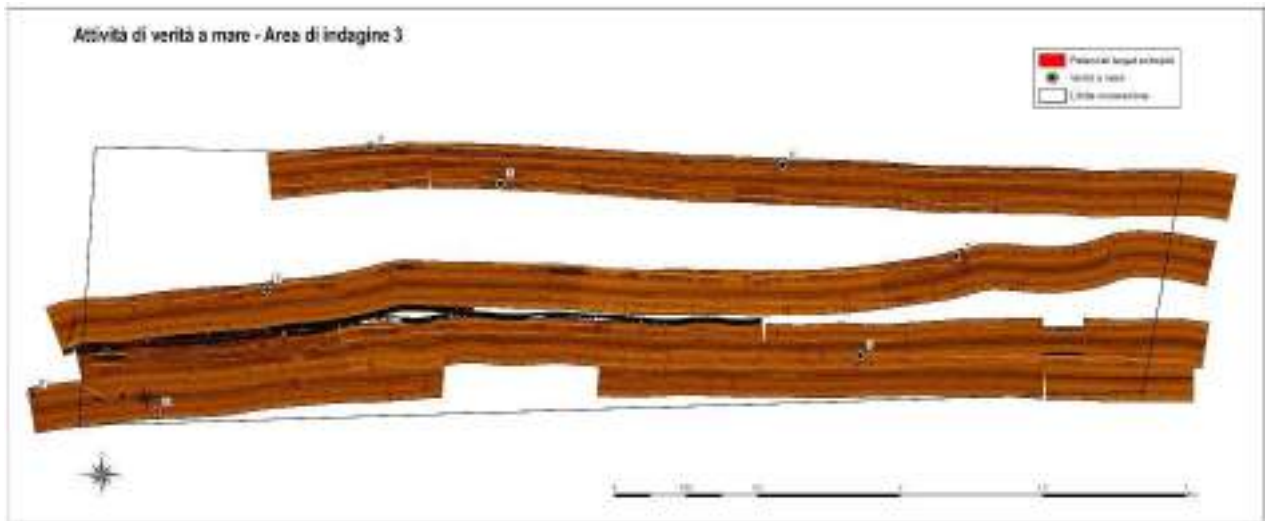


Figura 15

PUNTO 1



PUNTO 2



PUNTO 3



PUNTO 4



PUNTO 5



PUNTO 6



PUNTO 7



PUNTO 8



## Verità a mare nell'area di indagine n.2

In Figura 16 si riporta la planimetria delle verità a mare realizzate nell'area di indagine n.2. Il posizionamento dei siti di campionamento è stato ottimizzato sulla base dei risultati delle attività di individuazione e digitalizzazione dei potenziali target antropici.

Si seguito si riportano le riprese fotografiche realizzate nei 3 siti di campionamento censiti.

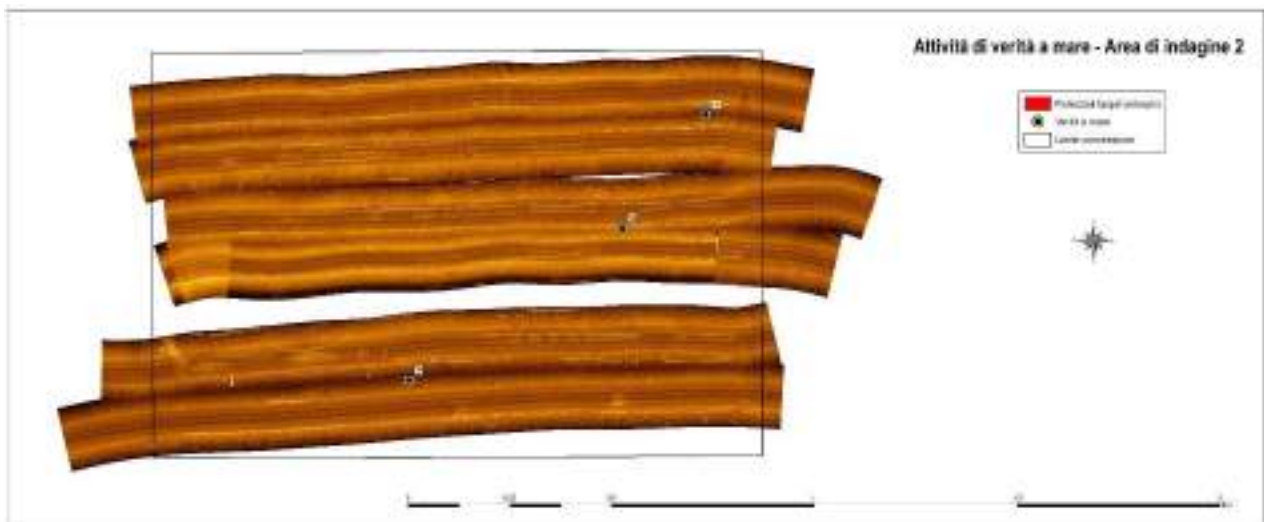


Figura 16





PUNTO 2



PUNTO 3



## Verità a mare nell'area di indagine n.1

In Figura 17 si riporta la planimetria delle verità a mare realizzate nell'area di indagine n.1. Il posizionamento dei siti di campionamento è stato ottimizzato sulla base dei risultati delle attività di individuazione e digitalizzazione dei potenziali target antropici.

Si seguito si riportano le riprese fotografiche realizzate nei 3 siti di campionamento.

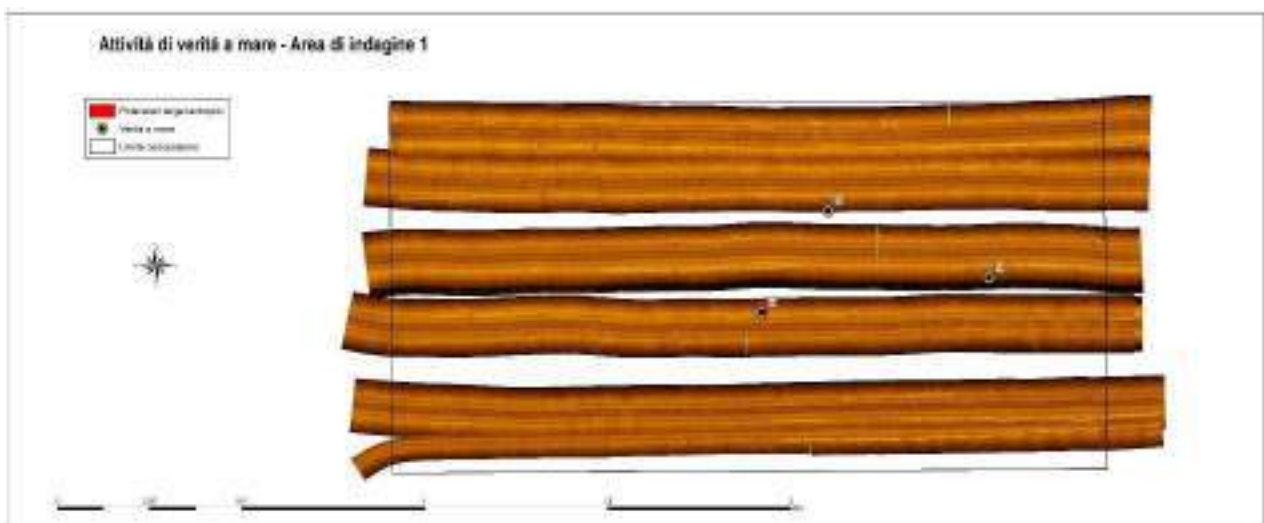


Figura 17



PUNTO 2



PUNTO 3



## 5. CONCLUSIONI

I risultati delle attività di verità a mare hanno confermato le analisi preliminari di interpretazione dei sonogrammi.

I fondali presenti nelle 3 aree in concessione si mostrano prevalentemente poco interessati da marine litter. I target antropici individuati, difatti, sono scarsamente diffusi e provengono quasi del tutto dalla normale attività lavorativa dei mitilicoltori.

I target antropici maggiormente riscontrati sono i gusci di cozze presenti raramente in forma più o meno compatta, con rare "calze" presenti sul fondo o, quasi sempre, presenti singolarmente e/o in piccoli agglomerati localizzati in maniera diffusa sul fondale.

Infine, di particolare intesse dal punto di vista naturalistico, è la presenza di una rada biocenosi a *Cymodocea nodosa*, una pianta acquatica tipica dei fondali sabbiosi e fangosi presente nel primo sito di campionamento presente nell'area di indagine n.3.

11/03/2023

CARATTERIZZAZIONE DEI FONDALI ANTISTANTI CAPOIALE E INDIVIDUAZIONE DI TARGET ANTROPICI SUL FONDALE: RILIEVO SIDE SCAN SONAR E ATTIVITÀ DI VERITÀ A MARE.



ALLEGATO 1

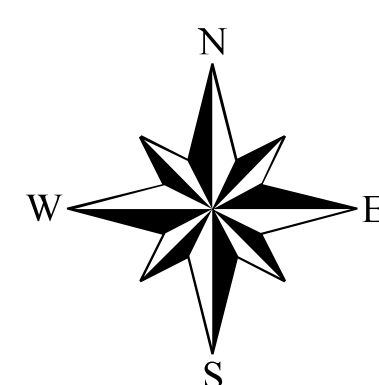
FOTOMOSAICO SIDE SCAN SONAR

AREA DI INDAGINE N.1

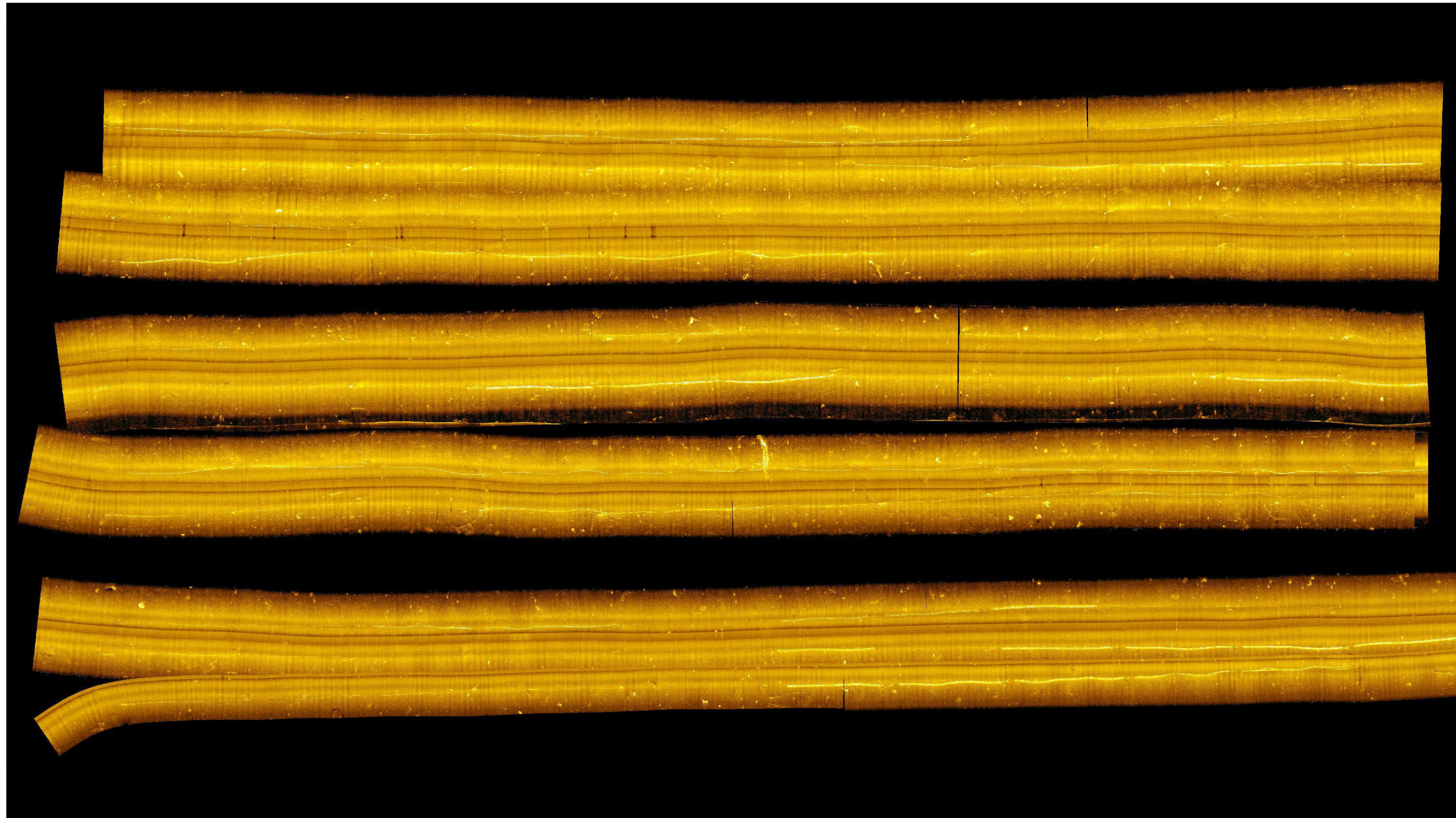
A cura di:  
Dott., Biol. Marco DADAMO, Ph.D



Dott.ssa, Biol. Luciana MUSCOGIURI, Ph.D



0 250 100 150 200 250  
Meters



11/03/2023

CARATTERIZZAZIONE DEI FONDALI ANTISTANTI CAPOIALE E INDIVIDUAZIONE DI TARGET ANTROPICI SUL FONDALE: RILIEVO SIDE SCAN SONAR E ATTIVITÀ DI VERITÀ A MARE.

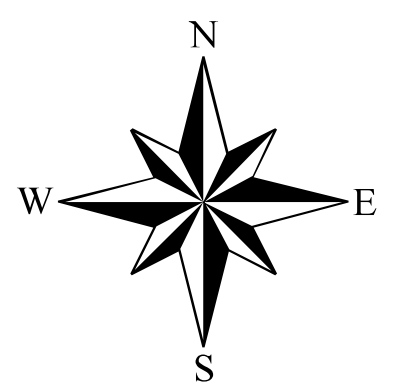


ALLEGATO2  
FOTOMOSAICO SIDE SCAN SONAR  
AREA DI INDAGINE N.2

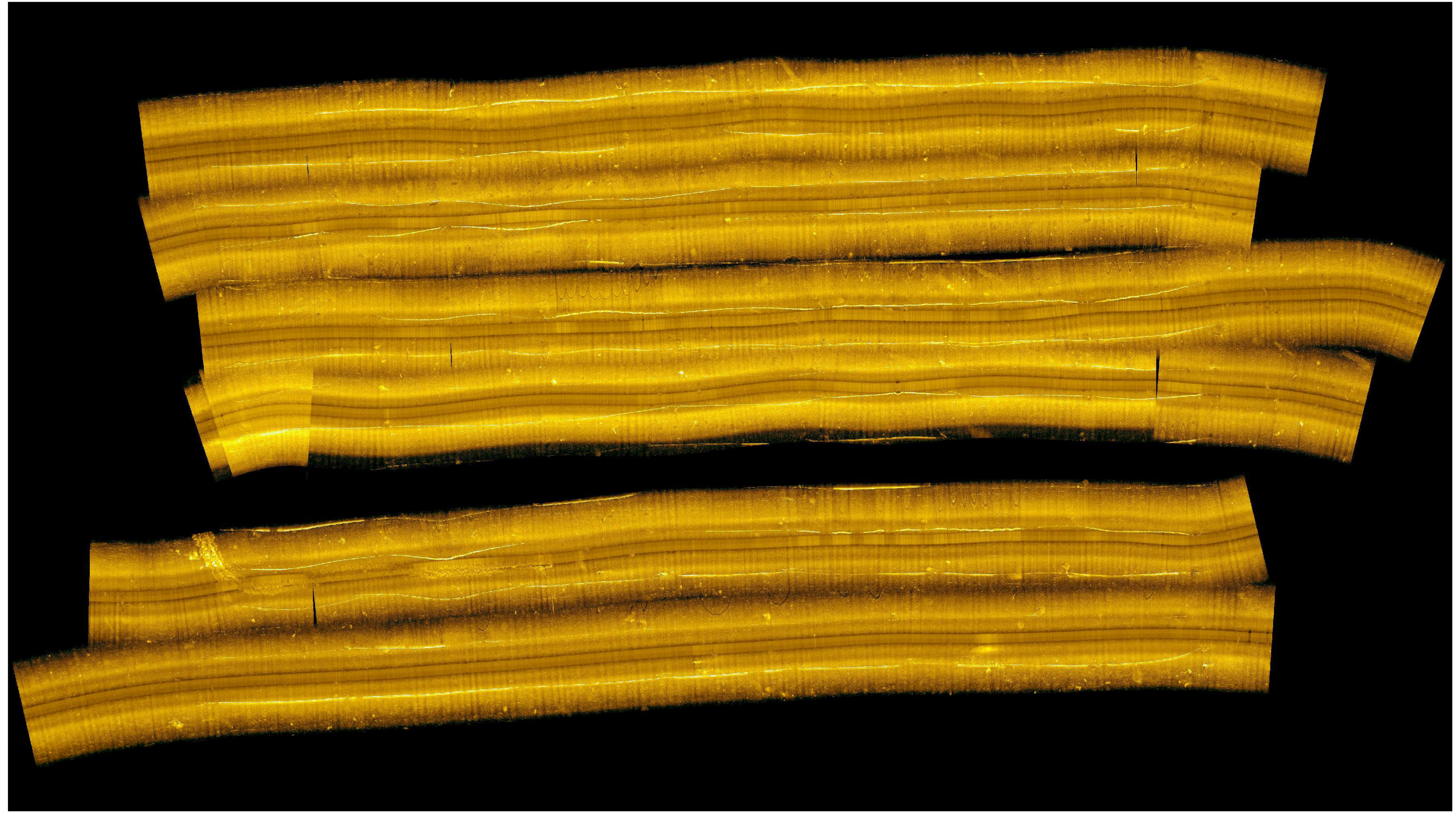
A cura di:  
Dott., Biol. Marco DADAMO, Ph.D



Dott.ssa, Biol. Luciana MUSCOGIURI, Ph.D



0 25 50 100 150 200 250  
Meters



11/03/2023

CARATTERIZZAZIONE DEI FONDALI ANTISTANTI CAPOIALE E INDIVIDUAZIONE DI TARGET ANTROPICI SUL FONDALE: RILIEVO SIDE SCAN SONAR E ATTIVITÀ DI VERITÀ A MARE.

**SIGMA**  
SISTEMI INTEGRATI PER LA GESTIONE DEL TERRITORIO



ALLEGATO 3

FOTOMOSAICO SIDE SCAN SONAR

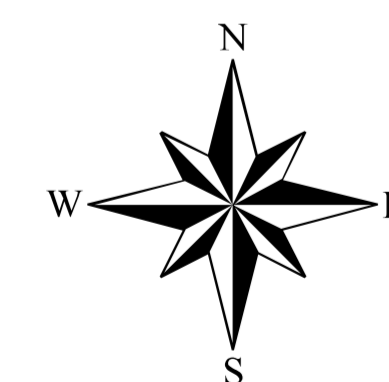
AREA DI INDAGINE N.3

A cura di:

Dott., Biol. Marco DADAMO, Ph.D



Dott.ssa, Biol. Luciana MUSCOGIURI, Ph.D



0 50 100 200 300 400 500 Meters

