



FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti

Monitoraggio *ante operam* della componente biota
Valutazione del bioaccumulo

Rev. No.	Data	Descrizione	SHELTER	
0	22/03/2025	Emesso per revisione	Preparato F. Farina	Approvato Marco Scabbia
SHELTER s.r.l. Sede legale: Viale Gran Sasso n° 13 - 20131 Milano (IT) Tel. +39-02-49476764 Sede locale: Via De' Terribile n° 4 - 72100 Brindisi (IT) Tel. +39-0831-1793226 Website: www.shelter-srl.com/ Email: info@shelter-srl.com Pec: pec@pec.shelter-srl.com R.E.A. MI-1936281 C.F./P.IVA 07110670960 Capitale Sociale: Euro 40.000,00 int. vers.			 UNI EN ISO 9001:2015  UNI EN ISO 14001:2015  UNI EN ISO 45001:2018	

Cronologia revisioni

Rev. No.	Data	Descrizione		
O	22/03/2025	Emesso per l'uso		
A	03/02/2025	Emesso per Revisione		
Descrizione		SHELTER		
		Preparato	Revisionato	Approvato
Emesso per l'uso		Fulvia Farina 	Paolo Bigoni 	Marco Scabbia 

INDICE

1	INTRODUZIONE	5
2	BIOACCUMULO	7
3	DESCRIZIONE ATTIVITÀ PREVISTE DA PMA	9
4	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI MONITORAGGI	11
4.1	SPECIE TRAPIANTATE	11
4.1.1	Campagne EFFETTUATE	13
4.2	FAUNA ITTICA	15
5	RISULTATI	17
5.1	SPECIE TRAPIANTATE	17
5.1.1	Analisi contaminanti	17
5.1.2	Analisi biomarker	19
5.2	FAUNA ITTICA	24
5.2.1	Analisi dei contaminanti	24
5.2.2	Analisi dei biomarker	26
6	CONCLUSIONI	30
	ALLEGATI	32

ELENCO DEGLI ALLEGATI

Allegato 1 Tabella riepilogativa analisi chimiche

Allegato 2 Rapporti di prova

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 4-1 Coordinate punti di posa mitili.....	11
Tabella 4-2 Coordinate e profondità dei transetti utilizzati per il monitoraggio della componente ittica	15
Tabella 5-1 Concentrazioni nei mitili di IPA, VOC e alonitrili.....	18
Tabella 5-2 Concentrazioni di Diossine furani PCB e DL rilevate nei mitili.....	19
Tabella 5-3 Valori della stabilità della membrana lisosomiale (NRRT) su emolinfa To (06/09/2024) e sulle altre stazioni (9/10/2024) e i relativi limiti BAC ed EAC	20
Tabella 5-4 Attività Acetilcolinesterasica (AChE) su branchie To (10-09-2024) e sulle altre stazioni (22/10/24) e i relativi limiti BAC ed EAC	21
Tabella 5-5 Contenuto di Metallotioneine (MT) su ghiandola digestiva To (10-09-2024) e sulle altre stazioni (11/11/24).....	22
Tabella 5-6 Stress on Stress test (SoS) To (05-09-2024) e sulle altre stazioni (8/10/2024) e i relativi limiti BAC e EAC	22
Tabella 5-7 Danno al DNA (Saggio dei Micronuclei) su emolinfa To (06/09/2024) e sulle altre stazioni (9/10/2024) e i relativi limiti BAC e EAC	23
Tabella 5-8 Concentrazione di Alometani, DDD, DDE, DDT (e derivati) e pesticidi clorurati nei pesci	24
Tabella 5-9 Concentrazioni di acidi perfluorati, (PCB), diossine furani e (PeCB).	26
Tabella 5-10 Stabilità della membrana lisosomiale e i relativi limiti BAC ed EAC	27
Tabella 5-11 Attività Acetilcolinesterasica (AChE) su muscolo e i relativi limiti BAC e EAC	27
Tabella 5-12 Contenuto di Metallotioneine (MT) su fegato.....	28
Tabella 5-13 Attività dell'Etossiresorufina deidrogenasi (EROD) su fegato	28
Tabella 5-14 Danno al DNA (Saggio dei Micronuclei) su striscio di sangue con i relativi limiti BAC ed EAC.....	29

INDICE DELLE FIGURE

Figura 4-1: Punti per la valutazione del bioaccumulo nei mitili.....	11
Figura 4-2 Immagine schematica del sistema di messa in posa dei mitili.....	12
Figura 4-3 Immagine del sistema di messa in posa dei mitili.....	12
Figura 4-4 Recupero dei mitili	13
Figura 4-5 Aliquote di campionamento	14
Figura 4-6 Transetti di campionamento componente ittica	16
Figura 4-7 Individuo di <i>S. solea</i> durante le analisi in laboratorio	16
Figura 5-1 Una delle retine del sito FSRU1 mostra lo stato di infangamento di alcuni esemplari	17

1 INTRODUZIONE

Il presente documento è redatto da SHELTER per conto di Techfem, al fine di presentare i risultati della valutazione del bioaccumulo, parte del monitoraggio del Biota, , previsto per la fase “*Ante-operam*” dal Piano di monitoraggio Ambientale (doc. rif. REL-AMB-E-09009 Rev. 6, nel seguito indicato anche come PMA), relativo al progetto di SNAM denominato “FSRU RAVENNA” consistente nelle attività necessarie all'ormeggio di un mezzo navale tipo FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) in corrispondenza della piattaforma offshore esistente di Petra (Gruppo PIR) posta a circa 8,5 km a largo di Punta Marina e delle connesse infrastrutture per l'allacciamento alla rete di trasporto esistente.

Con riferimento alle prescrizioni riportate nel Verbale conclusivo della Conferenza dei Servizi del 26.01.2024, in particolare al paragrafo 5.2 “Condizioni ambientali per la realizzazione del progetto”: “*per quanto riguarda la valutazione del bioaccumulo (studi di bioaccumulo, relativi a sottoprodotti della clorazione) si chiede di ricevere relazioni annuali di aggiornamento dei rilievi eseguiti e delle valutazioni conseguenti*”, il presente documento rappresenta la relazione relativa alle indagini condotte in Ante Operam prima dell'esercizio dell'impianto di rigassificazione.

La presente relazione riporta gli esiti dei monitoraggi descritti al paragrafo 5.7.2 REL-AMB-E-09009 Rev. 6) relativa alla valutazione del bioaccumulo, i campionamenti hanno riguardato l'analisi di tutti i parametri per i quali il D.Lgs. 172/2015 prevede SQA per il biota (tab. 1/A) e i principali sottoprodotti della clorazione e l'analisi dei biomarker secondo le indicazioni UNEP/MAP 2021.

Lo studio è stato effettuato attraverso la raccolta di specie ittiche e di organismi trapiantati. In particolare, sono riportati:

- I risultati relativi alle analisi condotte sugli organismi trapiantati (la specie target *Mytilus galloprovincialis*). Nel documento viene riportata una descrizione delle attività di campo e delle successive attività di laboratorio incentrate sull'analisi dei campioni raccolti. Sono altresì riportati i risultati, divisi per stazione, con le concentrazioni di inquinanti e i loro limiti di quantificazione (LOQ);
- I risultati relativi alle analisi condotte sulla fauna ittica e in particolare sulla specie *S. solea*. Nel documento sono riportati, come per gli organismi trapiantati, i risultati delle analisi relative alla concentrazione di inquinanti divisi per stazione.

Si precisa che, per quanto riguarda la fauna ittica, la specie target inizialmente identificata ed indicata nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) era il *Mullus barbatus*. Tuttavia, nel corso delle campagne di monitoraggio condotte finora è emerso che tale specie non fosse sufficientemente presente nelle pesche, e pertanto, non è risultata idonea ai fini di uno studio del bioaccumulo. Conseguentemente, si è optato per la specie *Solea solea* (Sogliola) più abbondante nell'area che ha quindi garantito un quantitativo di materiale biologico adeguato all'esecuzione del set analitico previsto.

Tali studi hanno lo scopo di mostrare lo stato di salute degli organismi nella fase *ante operam* del progetto al fine di verificare, nelle campagne successive, eventuali variazioni dei parametri analizzati.

Per l'esecuzione delle analisi è stato incaricato il Consorzio Interuniversitario di Biologia Marina (CIBM) con sede a Livorno in Via Nazario Sauro 4, 57128 Livorno (LI).

2 BIOACCUMULO

Il bioaccumulo è un processo attraverso il quale sostanze chimiche, come metalli pesanti, pesticidi, diossine, furani e PCB, si accumulano all'interno degli organismi nel corso del tempo. Queste sostanze, che spesso sono persistenti nell'ambiente, entrano negli organismi attraverso vari percorsi, come l'acqua, l'aria o il cibo, e si accumulano nei loro tessuti.

Il bioaccumulo avviene quando l'assunzione di una sostanza chimica supera la sua eliminazione, portando a concentrazioni sempre più elevate di quella sostanza all'interno dell'organismo.

Le sostanze più frequentemente soggette al bioaccumulo sono:

- **Diossine e furani:** Questi composti sono altamente lipofili (si legano facilmente ai grassi) e tendono ad accumularsi nei tessuti grassi degli organismi. Essendo composti organici persistenti (POP), una volta entrati nell'organismo, non si degradano facilmente e possono rimanere per anni, accumulandosi in concentrazioni elevate con il passare del tempo.
- **Policlorobifenili (PCB):** Simili alle diossine e ai furani, i PCB sono composti chimici persistenti che si accumulano nei tessuti adiposi degli organismi marini. I PCB possono essere assunti sia direttamente attraverso l'acqua contaminata che indirettamente attraverso il cibo contaminato.
- **Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA):** sono altamente lipofili (affini ai grassi) che tendono ad accumularsi nei tessuti adiposi degli organismi. Questi composti sono noti per la loro persistenza nell'ambiente.
- **Policlorobenzeni (PeCB):** sono composti chimici appartenenti alla famiglia degli aromatici clorurati, che contengono anelli di benzene legati a più atomi di cloro. La loro struttura chimica li rende simili ai Policlorobifenili (PCB), ma con una differenza nella disposizione degli atomi di carbonio e cloro. I PeCB sono composti molto stabili, persistenti nell'ambiente e bioaccumulabili, cioè, tendono ad accumularsi nei tessuti degli organismi viventi nel tempo.

Molti di questi composti chimici coinvolti nel bioaccumulo, come detto sopra, sono lipofili, cioè, hanno una forte affinità per i grassi e si accumulano nei tessuti adiposi degli organismi. Questi composti possono essere originati da attività industriali, come il trattamento delle acque o la combustione di rifiuti, e sono spesso molto resistenti alla degradazione, rimanendo nell'ambiente per anni.

Il bioaccumulo ha importanti implicazioni ecologiche e sanitarie. In natura, gli organismi filtratori, come mitili e altri molluschi, e gli organismi bentonici, come alcuni pesci, sono particolarmente vulnerabili al bioaccumulo, poiché entrano a diretto contatto con l'ambiente inquinato o consumano organismi contaminati. Le sostanze accumulate possono compromettere la salute dell'individuo, ridurre la sua capacità di riprodursi, danneggiare il sistema immunitario e, in alcuni casi, avere effetti cancerogeni.

Sono di seguito descritti nel dettaglio gli organismi target individuati per condurre gli studi di bioaccumulo sopra citati: mitili (*M. galloprovincialis*) e specie ittiche (*S. solea*):

Mitili

I mitili, essendo organismi filtratori, sono particolarmente vulnerabili al bioaccumulo di inquinanti, poiché filtra l'acqua per nutrirsi di particelle organiche. Gli inquinanti chimici presenti nell'acqua di mare o nel plankton vengono facilmente accumulati nei loro tessuti. I mitili sono utili come **bioindicatori** della qualità ambientale, poiché riflettono l'inquinamento presente nell'ecosistema marino in tempo reale. I mitili nelle vicinanze dell'impianto di rigassificazione potrebbero accumulare sostanze inquinanti eventualmente presenti nelle acque.

Specie ittiche: *Solea solea*

Anche *Solea solea*, pur non essendo un organismo filtratore, può accumulare inquinanti chimici. Questo accade principalmente attraverso il **cibo** che consuma e l'interazione con i sedimenti sul fondo marino. I pesci bentonici come *Solea solea* possono accumulare sostanze tossiche presenti nei sedimenti o nei piccoli organismi marini che costituiscono la loro dieta. L'accumulo di sostanze inquinanti potrebbe portare a danni metabolici e alterazioni nei processi fisiologici, con conseguenti impatti sulla salute dell'ecosistema marino e sulla qualità del pesce destinato al consumo umano.

3 DESCRIZIONE ATTIVITÀ PREVISTE DA PMA

Al fine di eseguire gli studi di bioaccumulo, il PMA prevede all'interno del monitoraggio della componente biota, la raccolta delle specie ittiche e di organismi trapiantati. Le specie target sono state *Solea solea*, e *Mytilus galloprovincialis* (per la componente organismi trapiantati).

Sono state eseguite le seguenti analisi:

- Analisi su tutte le specie target di tutti i parametri per i quali il D.Lgs. 172/2015 prevede SQA per il biota (tab. 1/A) e i principali sottoprodotti della clorazione:
 - IPA (con rif. al benzo(a)pirene);
 - Sommatoria TE PCDD PCDF (Diossine e Furani) PCB Diossina-simili;
 - Composti clororganici;
 - Metalli;
 - Poli Cloro Bifenili (PCB);
 - Pesticidi organoclorurati.
 - Difenileteri Bromurati (PBDE)
 - PFOS - Acido Perfluorooottansolfonico
- biomarker secondo le indicazioni UNEP/MAP 2021 ed in particolare:
 - per mitili: test dei micronuclei, da effettuare su emociti; AchE nelle branchie; valutazione dell'integrità delle membrane lisosomiali (LMS tramite metodo NNRT o Cyt) negli emociti nell'epatopancreas a seconda del metodo utilizzato; analisi del contenuto delle metallotioneine (MT) nell'epatopancreas; test della sopravvivenza all'aria (SoS).
 - per la valutazione su specie ittiche (*S. solea* o altre specie rappresentative pescate): AchE

Gli esemplari campionati sono stati sottoposti ad analisi sui parametri per i quali il D.Lgs. 172/2015 prevede gli Standard di Qualità Ambientale (SQA) per il biota (Tab. 1/A), nonché ai biomarker secondo le indicazioni UNEP/MAP 2021.

In particolare, sono stati eseguiti:

- **la valutazione dell'integrità delle membrane lisosomiali (LMS) tramite il metodo NNRT:** Il test NNRT (N-Acetil-L-cisteina-N-Naftilamina) misura il rilascio di enzimi lisosomiali, e un aumento di questo rilascio è indicativo di un danno a livello cellulare. Questo biomarcatore è utile per capire se l'esposizione agli inquinanti ha compromesso la funzionalità cellulare dei mitili.

- **la determinazione dell'attività della colinesterasi (AChE) nelle branchie:** La colinesterasi è un enzima che svolge un ruolo importante nella trasmissione nervosa. In particolare, l'enzima **AChE** (acetilcolinesterasi) è coinvolto nel degrado dell'acetilcolina, un neurotrasmettitore. L'inibizione della colinesterasi è un indicatore di esposizione a sostanze neurotossiche, come pesticidi e organofosfati. Nel test, si misura la diminuzione dell'attività di AChE nelle branchie dei mitili, che è un segno di contaminazione neurotossica. Un calo significativo dell'attività enzimatica è indicativo di esposizione ad agenti inibitori della colinesterasi.
- **l'analisi del contenuto di metallotioneine (MT) nell'epatopancreas:** Le metallotioneine (MT) sono proteine che legano metalli pesanti, come zinco, rame, e cadmio, contribuendo a proteggere le cellule dallo stress ossidativo. Quando avviene un'esposizione ai metalli pesanti, il contenuto di metallotioneine aumenta come risposta protettiva. Il test misura la concentrazione di metallotioneine nel fegato dei pesci o nell'**epatopancreas**, un organo simile al fegato nei mitili. Un aumento dei livelli di MT è segno di una contaminazione in atto. I valori medi nel Mediterraneo sono di **4-5 nmol SH/mg proteina**.
- **il test della sopravvivenza all'aria (SoS):** misura la resistenza dei mitili a condizioni di stress acuto, come l'esposizione all'aria, che simula situazioni di privazione di ossigeno o cambiamenti ambientali estremi. Questo test aiuta a valutare la capacità di sopravvivenza del mitile in situazioni di stress, che può essere un segno di esposizione a fattori ambientali negativi, come il cambiamento delle condizioni di temperatura o la diminuzione dell'ossigeno disciolto nell'acqua. La sopravvivenza ridotta durante il test è indicativa di un ambiente in cui la qualità dell'aria o dell'acqua è compromessa. Questo test è previsto solo sulle specie trapiantate.
- **il test EROD (Etossiresorufina Deidrogenasi):** Misura l'attività di un enzima che aumenta quando l'organismo è esposto a inquinanti. L'enzima prende una sostanza e la trasforma in una molecola che emette luce fluorescente. Più fluorescenza c'è, maggiore è l'attività dell'enzima. Questo significa che l'organismo è stato esposto a inquinanti chimici che stimolano l'attività di questo enzima. Valori indicativi di esposizione ad inquinamento possono variare da 5 pmol/min/mg proteina a 20-30 pmol/min/mg proteina, a seconda del grado di contaminazione. Questo test è previsto solo sulle specie ittiche.
- **il test dei micronuclei su emociti:** è utilizzato per valutare il danno genetico causato da contaminanti ambientali. In questo test, vengono analizzati gli emociti (cellule del sangue) degli organismi per valutare la presenza di micronuclei, ovvero, piccole strutture che si formano quando i cromosomi sono danneggiati o non vengono distribuiti correttamente durante la divisione cellulare. I micronuclei sono segni di mutagenesi o genotossicità, che possono essere causati da sostanze chimiche inquinanti come pesticidi, metalli pesanti o altre sostanze tossiche. La presenza di un numero elevato di micronuclei indica una maggiore esposizione a contaminanti genotossici.

4 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI MONITORAGGI

Nei paragrafi successivi sono descritte le aree di campionamento e le modalità di esecuzione dei monitoraggi del bioaccumulo sia per quanto riguarda le specie ittiche trapiantate (*Mytilus galloprovincialis*) sia per le specie ittiche pescate in loco (*Solea solea*).

4.1 Specie trapiantate

Per le specie trapiantate (*M. Galloprovincialis*) il PMA individua 6 punti di monitoraggio: 2 rappresentativi dell'area della condotta (Condotta 1 e Condotta 2), 2 dell'area del terminale FSRU (FSRU 1 e FSRU 2) e 2 punti di controllo: Controllo N e Controllo S. In Tabella 4-1 e Figura 4-1 sono riportati le aree di campionamento.

Tabella 4-1 Coordinate punti di posa mitili

Denominazione punto	Coordinate		Area di riferimento
Condotta 1	40°27.03' N	12°18.34' E	Condotta
Condotta 2	44°27.63' N	12°21.99' E	Condotta
FSRU 1	44° 28.57' N	12° 23.23' E	FSRU
FSRU 2	44°27.53' N	12° 24.08' E	FSRU
Controllo Nord	44°30.45' N	12° 23.53' E	Controllo
Controllo Sud	44°25.75' N	12°24.22' E	Controllo

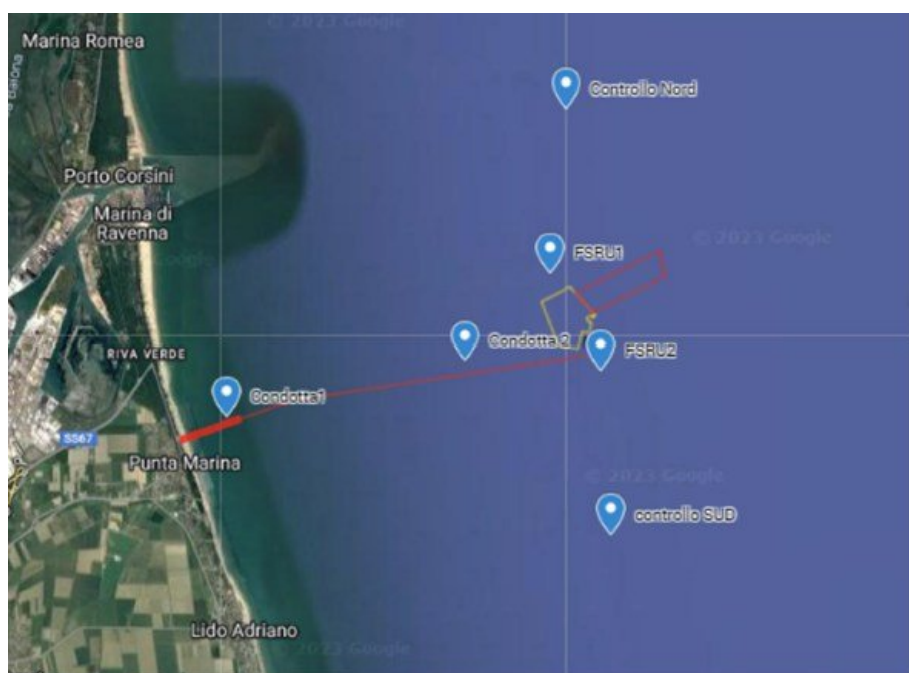


Figura 4-1: Punti per la valutazione del bioaccumulo nei mitili

L'attività di monitoraggio è stata suddivisa in due distinti periodi, il primo dedicato alla posa sul fondo di strutture per la mitilicoltura nelle 6 diverse stazioni, il secondo, invece, dedicato al recupero di tali strutture e dei mitili. Le strutture per la posa utilizzate per il monitoraggio erano costituite da:

- N°1 corpo morto (al massimo di 30kg di peso);
- N°1 boetta di profondità;
- N°1 catena di collegamento tra corpo morto e la boetta che si posizionerà a circa 5 metri al di sotto della superficie del mare;
- N°1 sacchetto di mitili posizionato tra i 5 e i 7 metri di profondità.

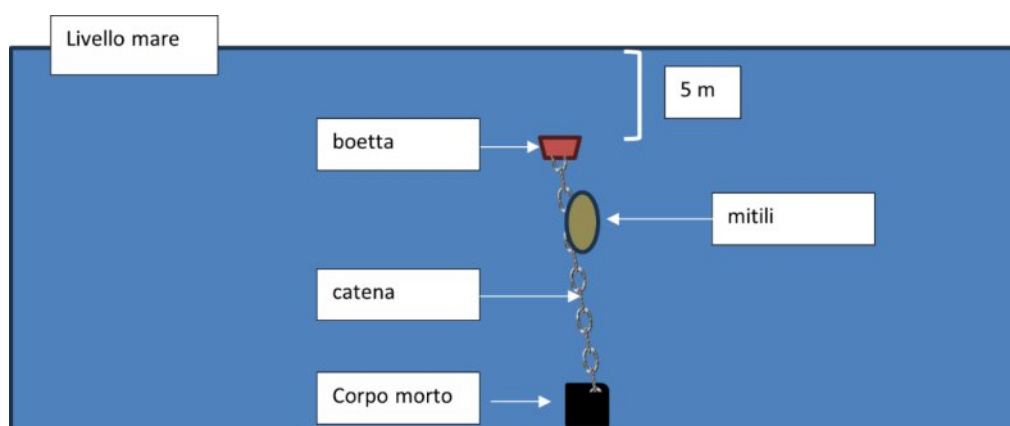


Figura 4-2 Immagine schematica del sistema di messa in posa dei mitili



Figura 4-3 Immagine del sistema di messa in posa dei mitili

Sempre tramite imbarcazione è avvenuta l'attività di recupero dei mitili, con l'utilizzo di un veicolo ROV adoperato per agganciare la catena della struttura per la mitilicoltura e quindi recuperarla a bordo dell'imbarcazione (Figura 4-4).

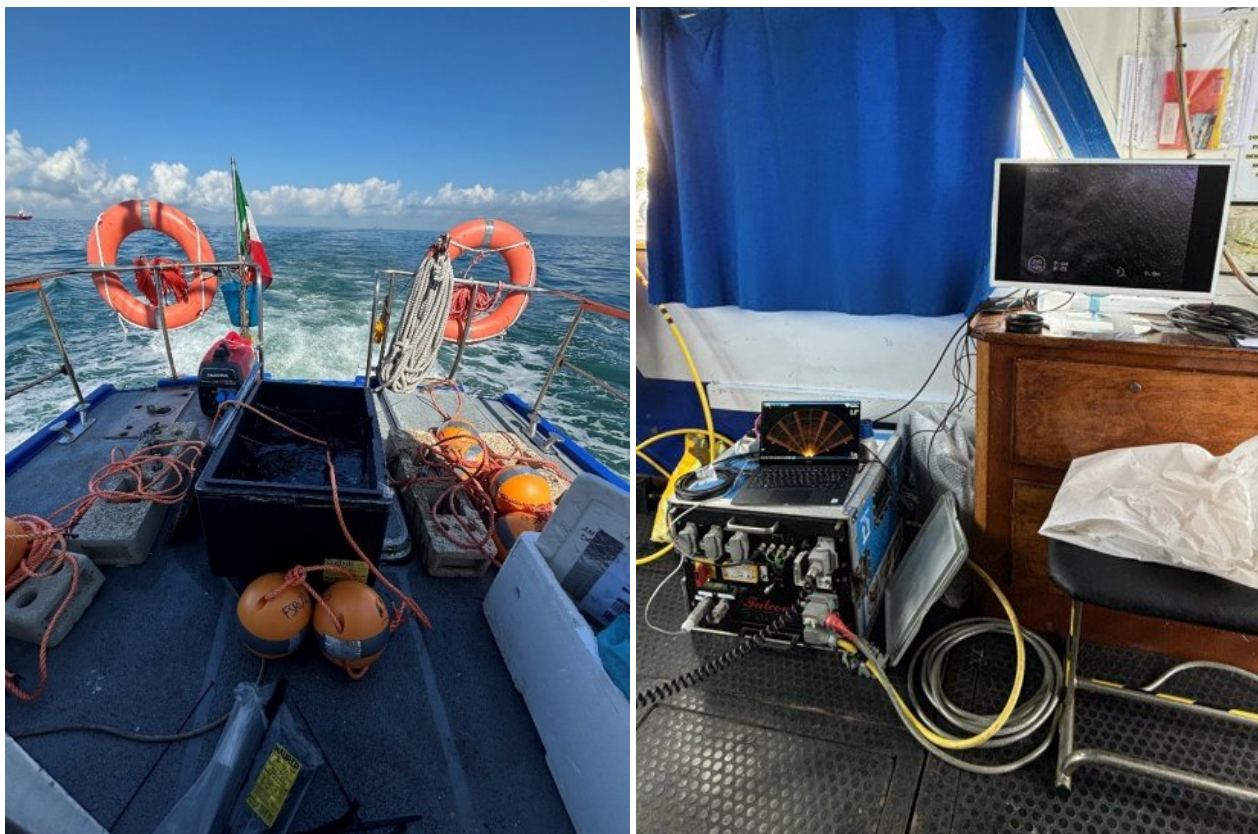


Figura 4-4 Recupero dei mitili

4.1.1 CAMPAGNE EFFETTUATE

Il monitoraggio *ante operam* della componente mitili ha visto l'esecuzione di tre distinte campagne di monitoraggio:

- Prima campagna: posa 21/11/2023 - Recupero 11/01/2024;
- Seconda campagna: posa 24/04/2024 - Recupero 18/06/2024;
- Terza campagna: posa 07/09/2024 - Recupero 07/10/2024.

L'imbarcazione utilizzata in tutte le operazioni di posa e recupero è stata la motonave Maestrale II. I campioni sono stati recuperati grazie all'impiego di un ROV, che ha permesso di agganciare la catena della struttura per la mitilicoltura tramite un cavo (teleferica), consentendo così il recupero a bordo dell'imbarcazione

Di seguito sono riportati i dettagli di ciascuna campagna.

La prima campagna, effettuata nell'inverno 2023-2024, è stata invalidata a seguito della richiesta da parte di ISPRA di integrare il set di analisi inizialmente previsto (rif. PMA (REL-AMB-E-09009_rev05) e successivamente inserite nella revisione 06 del PMA)."

La seconda campagna, effettuata nella primavera-estate del 2024, ha portato al recupero di soli tre campioni su sei. Inoltre, le temperature elevate che hanno caratterizzato il periodo hanno impattato sulla mortalità degli esemplari trapiantati causandone un'ulteriore riduzione. In definitiva i quantitativi recuperati in giugno sono risultati insufficienti per l'esecuzione dei set analitici prescritti dal piano.

Per la terza campagna, è stato incrementato il quantitativo degli esemplari posati, giungendo ad un quantitativo di circa 40 kg distribuiti tra le sei stazioni. L'operazione di recupero è avvenuta, con esito favorevole, il 7 ottobre 2024, esattamente un mese dopo la posa.



Figura 4-5 Aliquote di campionamento

4.2 Fauna ittica

Per le specie ittiche le analisi sono state effettuate sugli esemplari di *Solea solea* pescati durante le attività di monitoraggio dei popolamenti ittici per il periodo estivo della fase corso d'opera (ENV-REP-601-030).

I campionamenti sono stati effettuati mediante rapido (rete a traino di fondo a bocca fissa) utilizzando una imbarcazione motopesca professionale della marineria di Rimini (Aquila Marina).

Le pesche sperimentali sono state effettuate in 2 siti in prossimità del Terminale uno a nord, Rapido Terminale Nord (nominato RTN) ed uno a sud, Rapido Terminale Sud (RTS). La stessa tipologia di campionamento è stata ripetuta in due siti controllo, uno a nord, Rapido Controllo Nord (RCN) ed uno a sud, Rapido Controllo Sud (RCS) del Terminale, aventi le stesse caratteristiche batimetriche ma a distanza maggiore dal Terminale rispetto ai due siti precedenti. In ciascun sito sono state effettuate 3 repliche.

Le pesche hanno avuto una durata media di circa 30 minuti, a partire dal momento in cui la rete toccava il fondo. La velocità media di traino è stata pari a 7,4 nodi.

Le coordinate dei transetti di campionamento sono mostrate nella Tabella 4-2 e in Figura 4-6.

Tabella 4-2 Coordinate e profondità dei transetti utilizzati per il monitoraggio della componente ittica

Sigla	Latitudine iniziale	Longitudine iniziale	Latitudine finale	Longitudine finale	Prof. media (m)
RTN1	44° 29.838	12° 28.870	44° 29.663	12° 25.919	20,00
RTN2	44° 29.782	12° 25.356	44° 29.645	12° 28.486	19,00
RTS1	44° 27.214	12° 29.293	44° 27.052	12° 26.207	20,00
RTS2	44° 26.989	12° 25.787	44° 27.195	12° 28.981	19,00
RCS1	44° 23.106	12° 29.908	44° 22.076	12° 27.371	17,00
RCS2	44° 21.734	12° 27.412	44° 23.045	12° 29.563	16,00
RCN1	44° 31.479	12° 28.878	44° 31.892	12° 25.768	21,00
RCN2	44° 31.861	12° 25.419	44° 31.368	12° 28.584	19,00
RCN3	44° 31.443	12° 28.749	44° 31.942	12° 25.671	20,00
RTN3	4° 29.817	12° 25.487	44° 29.575	12° 28.684	19,00
RTS3	44° 27.107	12° 29.485	44° 27.104	12° 26.253	18,00
RCS3	44° 23.124	12° 29.856	44° 21.970	12° 27.964	17,00

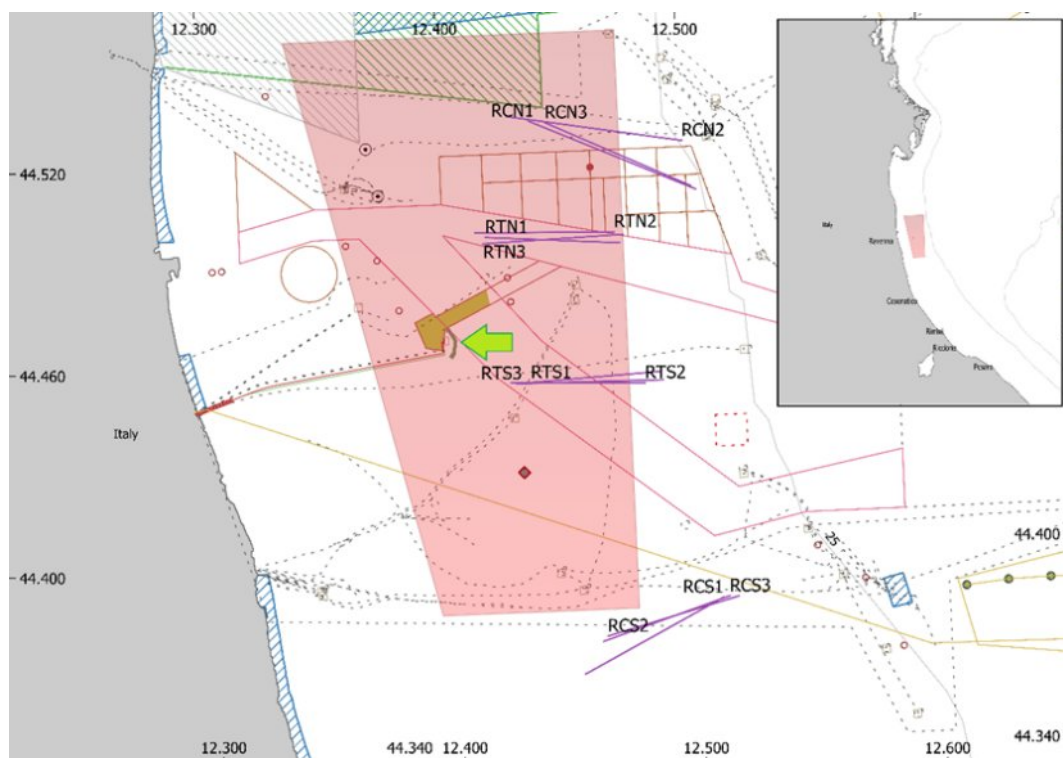


Figura 4-6 Transetti di campionamento componente ittica

Le reti sono state calate nei quattro siti al tramonto per essere poi salpate durante la notte, rimanendo in pesca tra le 2 e le 9 ore, seguendo le consuetudini di pesca utilizzate dalla marineria locale in questa zona. Il materiale risultante dalle pesche effettuate in ciascun sito è stato conservato in contenitori distinti per le successive analisi di laboratorio.

Le operazioni di campionamento si sono ripetute in maniera da effettuare 3 repliche in ciascun sito. In totale sono stati prelevati 12 campioni ossia 4 siti di campionamento e 3 repliche per ciascun sito.

Tutti gli organismi sono stati poi analizzati in laboratorio (Figura 4-7).



Figura 4-7 Individuo di *S. solea* durante le analisi in laboratorio

5 RISULTATI

Nei successivi paragrafi sono descritti i risultati delle analisi condotte su specie trapiantate e sulle specie ittiche.

5.1 Specie trapiantate

Di seguito vengono riportati gli esiti delle analisi sulle specie trapiantate (*Mytilus galloprovincialis*) della terza campagna *ante operam* (campagna 07/09/2024- 07/10/2024 rif. paragrafo 4.1.1), effettuate presso il laboratorio CIBM.

Si specifica che tra i risultati riportati in questo capitolo non sono presenti i dati relativi alla stazione FSRU1 in quanto, nonostante sia stato effettuato il recupero completo delle retine, la biomassa totale del campione utilizzabile è risultata insufficiente a causa dalla morte di numerosi individui, dovuta all'infangamento come visibile nella successiva Figura 5-1.



Figura 5-1 Una delle retine del sito FSRU1 mostra lo stato di infangamento di alcuni esemplari

5.1.1 ANALISI CONTAMINANTI

I dati, presentati nella Tabella 5-1 e in Tabella 5-2 sono relativi alla specie *Mytilus galloprovincialis* per la fase "Ante-operam" e verranno confrontati con i risultati "Post-operam" del monitoraggio, in modo da definire la possibile influenza del progetto e delle sue attività sull'ambiente circostante.

Nella tabella successiva vengono mostrate le concentrazioni di idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), Composti Organici Volatili (VOC) e degli alonitrili rilevate nei mitili nella fase *ante operam* del progetto. Per i primi composti quali il Benzofipirene e il Fluorantene sono state fatte due analisi "su sostanza secca" e "su tal quale". L'analisi 'su sostanza secca' si riferisce alla determinazione della concentrazione dei composti su un campione da cui è stata separata la componente acquosa, mentre l'analisi 'su tal quale' indica la misurazione della concentrazione dei composti nel campione nella sua forma naturale, senza alcuna modifica o separazione della frazione acquosa. Nella tabella, i valori superiori ai limiti SQA D.Lgs. 172/2015 sono evidenziati in grassetto.

Tabella 5-1 Concentrazioni nei mitili di IPA, VOC e alonitrili.,

Parametro	SQA D.Lgs. 172/2015 MA,	U.M	LOQ	FSRU T Zero	Condotta 1	Condotta 2	FSRU 2	Controllo N	Controllo S
IPA									
SU SOSTANZA SECCA									
Benzofipirene	-	µg/kg s.s.	1,0	2,01	2,02	2,37	2,05	2,09	2,07
Fluorantene	-	µg/kg s.s.	1,0	5,30	4,65	4,49	4,04	4,17	4,62
SU TAL QUALE									
Benzofipirene	5,0	µg/kg	0,4	< 0,38	< 0,38	< 0,38	< 0,38	< 0,38	< 0,38
Fluorantene	30,0	µg/kg	0,4	< 0,38	< 0,38	< 0,38	< 0,38	< 0,38	< 0,38
1,1,1-Tricloroetano	-	µg/kg	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1,1,2-Tricloroetano	-	µg/kg	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1,2,3-Tricloropropano	-	µg/kg	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1,2-Dibromo-3-Cloro- propano	-	µg/kg	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1,2-Dibromoetano	-	µg/kg	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Bromodiclorometano	-	µg/kg	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Bromoformio	-	µg/kg	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Cloroformio	-	µg/kg	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Dibromoclorometano	-	µg/kg	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Tetracloroetilene	-	µg/kg	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Tetracloruro di carbonio	-	µg/kg	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Tricloroetilene	-	µg/kg	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1,1,1-Tricloro-2-propanone	-	µg/kg	4	Non analizzati per mancanza di materiale					
1,1-dicloro-2-propanone	-	µg/kg	0						
Cloropicrina	-	µg/kg	0						
Dibromoacetoneitrile	-	µg/kg	0						
Dicloroacetoneitrile	-	µg/kg	0						
Tricloroacetoneitrile	-	µg/kg	4						

Le analisi effettuate mostrano che le concentrazioni dei composti analizzati risultano inferiori ai limiti stabiliti dagli SQA (Standard di Qualità Ambientale) quando presenti (cfr. il Benzolapirene e il Fluorantene), con concentrazioni spesso inferiori ai limiti di rilevabilità strumentale.

Sono state eseguite anche delle analisi relative alle concentrazioni di Diossine furani PCB e DL effettuate presso il laboratorio BioChemie lab S.r.l con sede in Via d Limite (FI). La tabella riporta i risultati ottenuti: In grassetto sono evidenziati i valori superiori ai limiti SQA D.Lgs. 172/2015.

Tabella 5-2 Concentrazioni di Diossine furani PCB e DL rilevate nei mitili.

Parametro	SQA D.Lgs. 172/2015 MA	U.M	LOQ	FSRU T Zero	Condotta 1	Condotta 2	FSRU 2	Controllo N	Controllo S
Grassi (sostanze grasse totali)	-	<i>g/100g</i>	0.01	1,4	0,72	0,48	0,44	1,18	1,05
OCDD	-	<i>pg/g</i>	0.1	0	0,765	0,158	0	0,477	0,303
OCDF	0,4	<i>pg/g</i>	0.1	0	0,149	0	0	0,108	0
Somma upper-bound Diossine (WHO-PCDD/F-TEQ) (2005)	1,0	<i>pg/g</i>	0.1	0,235	0,117	0,139	0,121	0,136	0,135
Somma upper-bound Diossine e PCB dioxin-like (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) (2005)	6,5	<i>pg/g</i>	0.1	1,03	0,169	0,619	0,249	0,447	0,388
Somma upper-bound PCB28, PCB52, PCB101, PCB138, PCB153, PCB180 (ICES-6)	-	<i>ng/g</i>	0.1	7,71	0,391	4,56	1,38	3,38	2,21
Somma upper-bound Policlorobifenili DL (WHO-PCB-TEQ) (2005)	-	<i>pg/g</i>	0.1	0,8	0,0519	0,479	0,129	0,311	0,254

Relativamente alle concentrazioni di diossine e composti diossina- simili nel biota, la tabella 1/a del D.Lgs. 172/2015 prevede un SQA per la sommatoria di PCDD+ PCDF+PCB-DL; in nessuno dei campioni prelevati le concentrazioni rilevate superano tale valore.

5.1.2 ANALISI BIOMARKER

I test biomarker che sono stati utilizzati nella campagna *ante operam* per la valutazione del bioaccumulo (cfr. capitolo 3) sono stati:

- **LMS (membrane lisosomiali):** valuta il danno cellulare;
- **AchE (colinesterasi):** rileva esposizione a neurotossici;
- **MT (metallotioneine):** misura l'esposizione a metalli pesanti;

- **SoS (sopravvivenza all'aria):** testa la capacità di resistere a condizioni estreme;
- **Micronuclei:** indica danno genetico e mutagenicità.

Per ogni test, quando disponibili, sono riportati alla fine della tabella i limiti dei Background Assessment Criteria (BAC), che definiscono i livelli di concentrazione di inquinanti di riferimento, e i limiti degli Effect Assessment Concentrations (EAC), che rappresentano le soglie oltre le quali la concentrazione di un inquinante può provocare un effetto misurabile sugli organismi.

I BAC e gli EAC sono esclusivamente criteri di valutazione scientifici utilizzati per monitorare la qualità ambientale e non rappresentano limiti vincolanti imposti da leggi o decreti. Questi criteri servono a descrivere la situazione iniziale dell'ambiente e a monitorarne l'evoluzione, fornendo uno strumento per una gestione più efficace. L'UNEP/MAP (United Nations Environment Programme / Mediterranean Action Plan) promuove l'adozione di questi criteri, come evidenziato nelle Decisioni IG.22/7 (2016) e IG.23/6 (2017), che sono anche citate nelle Linee Guida SNPA 53/204 dell'ISPRA.

Nelle tabelle di seguito sono riportati i risultati delle analisi effettuate nel laboratorio del CIBM per ognuno dei biomarker sopra elencati

Tabella 5-3 Valori della stabilità della membrana lisosomiale (NRRT) su emolinfa To (06/09/2024) e sulle altre stazioni (9/10/2024) e i relativi limiti BAC ed EAC

Stazione	Media NRRT (minuti)	DS
FSRU RV To	102	26,8
FSRU RV Condotta 1	72	26,8
FSRU RV Condotta 2	78	16,4
FSRU 2	66	25,1
Controllo Nord	90	30,0
Controllo Sud	84	25,10
Limiti BAC	120	-
Limiti EAC	50	-

I risultati mostrano nella prima colonna il tempo medio impiegato in ogni stazione per eseguire il test, mentre nella seconda è indicata la deviazione standard ovvero la variabilità dei dati rispetto al loro valore medio.

Se i mitili impiegano più di 50 minuti di tempo per rilasciare gli enzimi, significa che le loro membrane lisosomiali sono state compromesse, indicando che ci potrebbe essere un danno cellulare causato da inquinamento.

Come mostrato nella tabella, la stazione FSRU To ha impiegato un tempo medio maggiore rispetto alle altre, seguita dalle stazioni Controllo Nord e Controllo Sud, con tempi di 90 e 84 minuti rispettivamente. Le altre stazioni lungo la condotta presentano valori simili tra loro, variando tra i 66 e i 72 minuti. Tutti i valori risultano superiori agli EAC, indicando che, già in questa fase *ante operam*, si osserva una compromissione delle membrane lisosomiali in tutti i campioni. Nessun valore invece è superiore ai limiti di concentrazione di inquinanti di riferimento (BAC)

Tabella 5-4 Attività Acetilcolinesterasica (AChE) su branchie To (10-09-2024) e sulle altre stazioni (22/10/24) e i relativi limiti BAC ed EAC

Stazione	Media nmol/minuto/mg proteina	DS
FSRU RV To	10,8	2,3
FSRU RV Condotta 1	15,4	1,8
FSRU RV Condotta 2	14,6	1,4
FSRU 2	16,6	1,7
Controllo Nord	16,9	3,40
Controllo Sud	13,7	2,3
Limiti BAC - Spanish Mediterranean *	15	-
Limiti EAC - Spanish Mediterranean*	10	-
Limiti BAC - French Mediterranean *	29	-
Limiti EAC - French Mediterranean*	20	-

*Non sono presenti limiti specifici italiani per l'attività acetilcolinesterasica (AChE), poiché al momento non sono stati definiti o adottati valori di riferimento a livello nazionale per l'Italia in questo contesto.

I risultati mostrano nella prima colonna l'attività enzimatica espressa come nmol/minuto/mg proteina, ovvero la velocità con cui l'enzima Acetilcolinesterasi (AChE) decompone l'acetilcolina per ogni milligrammo di proteina. Quindi, valori più bassi riflettono una migliore funzionalità dell'enzima AChE, mentre valori più alti suggeriscono una potenziale inibizione del processo, che può essere causata dagli inquinanti. Nel caso specifico, la stazione FSRU RV To ha mostrato una reazione più rapida, con un valore di 10,8 nmol/minuto/mg proteina, le stazioni lungo la condotta 1 e 2 e FSRU 2 mostrano valori simili al limite o poco al di sopra del limite BAC per le acque spagnole fissato a 15 nmol/minuto/mg proteina, ma sempre inferiori ai limiti francesi di 29 8 nmol/minuto/mg proteina. Per quanto riguarda il limite EAC, i risultati mostrano il superamento del limite spagnolo in tutte le stazioni, mentre per il limite francese, i valori sono tutti al di sotto dei 20 nmol/minuto/mg di proteina."

Tabella 5-5 Contenuto di Metallotioneine (MT) su ghiandola digestiva To (10-09-2024) e sulle altre stazioni (11/11/24)

Stazione	Media nmol SH/mg proteina	DS
FSRU RV To	4,93	0,11
FSRU RV Condotta 1	4,17	0,16
FSRU RV Condotta 2	4,62	0,02
FSRU 2	2,47	0,13
Controllo Nord	4,79	0,06
Controllo Sud	4,09	0,11

La tabella riporta nella prima colonna la quantità di Metallotioneine (MT) nmol SH/mg riscontrata in ogni stazione con la sua deviazione standard. Maggiore è il valore maggiore è l'accumulo di metalli pesanti. In tutte le stazioni si registrano valori intorno ai 4/5 nmol SH/mg. Ad eccezione della stazione FSRU 2 che mostra il valore minore 2,47 nmol SH/mg.

Tabella 5-6 Stress on Stress test (SoS) To (05-09-2024) e sulle altre stazioni (8/10/2024) e i relativi limiti BAC e EAC

Stazione	LT (lethal time) (giorni)	LT50 (mean lethal time) (giorni)	Intervallo di confidenza (95%)
FSRU RV To	-	-	-
FSRU RV Condotta 1	8	4.53	[4.13; 4.93]
FSRU RV Condotta 2	9	5.32	[4.79; 5.84]
FSRU 2	10	5.31	[4.94; 5.67]
Controllo Nord	10	4.87	[4.46; 5.28]
Controllo Sud	10	4.2	[3.75; 4.63]
Limiti BAC	-	10	-
Limiti EAC	-	5	-

La Tabella 5-6 mostra i risultati del test di stress. Nella stazione FSRU RV To, tuttavia, non sono disponibili risultati, poiché il materiale raccolto per questo tipo di test è risultato insufficiente.

I dati riportati nella colonna LT (Lethal Time) indicano il tempo di sopravvivenza degli esemplari (in giorni). La colonna LT50 (Mean Lethal Time) rappresenta il tempo medio di sopravvivenza, ossia il momento in cui il 50% dei campioni è ancora vivo. Questo valore fornisce un'indicazione della resistenza degli organismi alle condizioni ambientali o ai contaminanti presenti. L'Intervallo di Confidenza al 95% esprime l'incertezza associata alla stima del valore di LT50. Il BAC (10 giorni) non viene raggiunto in nessuna delle stazioni esaminate (confrontare la colonna LT50) indicando che gli organismi prelevati, sottoposti a una

situazione di stress mostrano una mortalità che si stabilizza attorno ai 5 giorni, e non ai 10 giorni previsti; anche il limite EAC viene raggiunto solo da due stazioni FSRU 2 e FSRU RV Condotta 2 suggerendo una compromissione degli organismi nel resto delle altre stazioni.

Tabella 5-7 Danno al DNA (Saggio dei Micronuclei) su emolinfa To (06/09/2024) e sulle altre stazioni (9/10/2024) e i relativi limiti BAC e EAC

Stazione	Media % micronuclei	DS
FSRU RV To	-	-
FSRU RV Condotta 1	2,33	1,2
FSRU RV Condotta 2	1,83	1,2
FSRU 2	4,83	1,0
Controllo Nord	4,17	1,33
Controllo Sud	4,17	0,75
Limiti BAC	3,9	-
Limiti EAC	-	-

La Tabella 5-7 mostra i risultati del saggio dei micronuclei, utilizzato per valutare il danno al DNA. il test misura la presenza di micronuclei nelle cellule del sangue, un loro aumento suggerisce che gli organismi sono stati esposti a sostanze che danneggiano il DNA. Nella prima colonna della tabella viene mostrata la percentuale di micronuclei che è in maggiore dei limiti BAC nelle stazioni FSRU 2, Controllo Nord, e Controllo Sud. Anche in questo caso non sono disponibili risultati della stazione FSRU RV To, poiché il materiale raccolto per questo tipo di test è risultato insufficiente.

Per maggiori informazioni si rimanda ai rapporti di prova forniti in Allegato 2.

5.2 Fauna ittica

Di seguito vengono riportati gli esiti delle analisi sulle specie ittiche pescate.

5.2.1 ANALISI DEI CONTAMINANTI

Le analisi sulle concentrazioni di composto organici ed inquinanti sono state effettuate anche sulla componente fauna ittica ed in particolare sulla specie *Solea solea*. La tabella sottostante riporti le analisi effettuate presso il laboratorio CIBM. Per i primi composti Mercurio, DDT e derivati, Eptacloro Epossido ed Esaclorobenzene sono state fatte due analisi "su sostanza secca" e "su tal quale" che stanno ad indicare rispettivamente che le analisi sono state effettuate su un campione privato della componente acqua e nel secondo caso indica che la concentrazione della sostanza è stata rilevata nella sua forma naturale.

Tabella 5-8 Concentrazione di Alometani, DDD, DDE, DDT (e derivati) e pesticidi clorurati nei pesci.

Parametro	SQA D.Lgs. 172/2015 MA	LOQ	U.M	RCS	RTS	RCN	RTN
RESIDUO SECCO		0,1	%	24,97	23,09	23,98	24,11
SU SOSTANZA SECCA							
MERCURIO		0,05		0,10	0,22	0,18	0,33
DDD-o,p		1,0	mg/Kg s.s	< 1	< 1	< 1	< 1
DDD-p,p		1,0	µg/Kg s.s	< 1	< 1	< 1	< 1
S (DDD)		1,0	µg/Kg s.s	< 1	< 1	< 1	< 1
DDE o,p		1,0	µg/Kg s.s	< 1	< 1	< 1	< 1
DDE-p,p		1,0	µg/Kg s.s	7,85	4,95	8,06	5,73
S (DDE)		1,0	µg/Kg s.s	7,85	4,95	8,06	5,73
DDT-o,p		1,0	µg/Kg s.s	1,04	< 1	1,20	1,12
DDT-p,p		1,0	µg/Kg s.s	1,10	< 1	1,20	1,10
S (DDT)		1,0	µg/Kg s.s	2,14	< 1	2,40	2,22
Eptacloro Epossido		1,0	µg/Kg s.s	< 1	< 1	< 1	< 1
Esaclorobenzene		1,0	µg/Kg s.s	< 1	< 1	< 1	< 1
SU TAL QUALE							
MERCURIO	20 µg/kg	6,0	µg/kg	< 20	< 20	< 20	< 20
DDD-o,p		0,4	µg/kg	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
DDD-p,p		0,4	µg/kg	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
S (DDD)		0,4	µg/kg	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
DDE o,p		0,4	µg/kg	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
DDE-p,p		0,4	µg/kg	1,96	1,24	2,01	1,43
S (DDE)		0,4	µg/kg	1,96	1,24	2,01	1,43

Parametro	SQA D.Lgs. 172/2015 MA	LOQ	U.M	RCS	RTS	RCN	RTN
DDT-o,p		0,4	$\mu\text{g/kg}$	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
DDT-p,p		0,4	$\mu\text{g/kg}$	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
S (DDT)	50,0 $\mu\text{g/kg}$	0,4	$\mu\text{g/kg}$	< 50	< 50	< 50	< 50
Eptacloro Epossido	0,0067 $\mu\text{g/kg}$	0,4	$\mu\text{g/kg}$	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Esaclorobenzene	10,0 $\mu\text{g/kg}$	0,4	$\mu\text{g/kg}$	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
ALOMETANI E COMPOSTI ORGANICI VOLATILI (VOC)							
1,1,1-Tricloroetano		5,0		< 5	< 5	< 5	< 5
1,1,2-Tricloroetano		5,0	$\mu\text{g/kg}$	< 5	< 5	< 5	< 5
1,2,3-Tricloropropano		5,0	$\mu\text{g/kg}$	< 5	< 5	< 5	< 5
1,2-Dibromo-3-Cloro-propano		5,0	$\mu\text{g/kg}$	< 5	< 5	< 5	< 5
1,2-Dibromoetano		5,0	$\mu\text{g/kg}$	< 5	< 5	< 5	< 5
Bromodiclorometano		5,0	$\mu\text{g/kg}$	< 5	< 5	< 5	< 5
Bromoformio		5,0	$\mu\text{g/kg}$	< 5	< 5	< 5	< 5
Cloroformio		5,0	$\mu\text{g/kg}$	< 5	< 5	< 5	< 5
Dibromoclorometano		5,0	$\mu\text{g/kg}$	< 5	< 5	< 5	< 5
Tetracloroetilene		5,0	$\mu\text{g/kg}$	< 5	< 5	< 5	< 5
Tetracloruro di carbonio		5,0	$\mu\text{g/kg}$	< 5	< 5	< 5	< 5
Tricloroetilene		5,0	$\mu\text{g/kg}$	< 5	< 5	< 5	< 5
Aloacetoni-trili			$\mu\text{g/kg}$				
1,1,1-Tricloro-2-propanone		5,0		< 5	< 5	< 5	< 5
1,1-dicloro-2-propanone		5,0	$\mu\text{g/kg}$	< 5	< 5	< 5	< 5
Cloropicrina		15,0	$\mu\text{g/kg}$	< 15	< 15	< 15	< 15
Dibromoacetoni-trile		15,0	$\mu\text{g/kg}$	< 15	< 15	< 15	< 15
Dicloroacetoni-trile		5,0	$\mu\text{g/kg}$	< 5	< 5	< 5	< 5
Tricloroacetoni-trile		5,0	$\mu\text{g/kg}$	< 5	< 5	< 5	< 5

I valori superiori ai limiti SQA D.Lgs. 172/2015 sono evidenziati in grassetto

Come riportato nella Tabella 5-8 le concentrazioni rilevate sono sempre inferiori agli SQA applicabili, con valori quasi sempre inferiori ai limiti di quantificazione.

Per quanto riguarda il parametro Eptacloro Epossido, un metabolita dell'insetticida Eptacloro, pur essendo sempre inferiore al rispettivo limite di quantificazione (<0,4 $\mu\text{g/kg}$), viene tuttavia considerato in maniera cautelativa superiore al limite SQA di 0,0067 $\mu\text{g/kg}$ in quanto, tale valore di LOQ è comunque superiore al valore di SQA.

Come per i mitili sono state effettuate altre analisi relative alle concentrazioni di acidi perfluorati, policlorobifenili (PCB), diossine furani e policlorobenzeni (PeCB). Le analisi sono state eseguite dal laboratorio BioChemie lab per conto del CIBM, le concentrazioni di acidi perfluorati, policlorobifenili (PCB), diossine furani e policlorobenzeni (PeCB). sono riportati nella successiva Tabella 5-9 In grassetto sono evidenziati i valori superiori ai limiti SQA D.Lgs. 172/2015

Tabella 5-9 Concentrazioni di acidi perfluorati, (PCB), diossine furani e (PeCB).

Parametro	SQA D.Lgs. 172/2015 MA	U.M	LOQ	RCS	RTS	RCN	RTN
Sommatoria PFOS, PFOA, PFNA e PFHxS		<i>µg/kg</i>		0.662	0.913	0.910	1.40
Sommatoria PCB28, PCB52, PCB101, PCB138, PCB153, PCB180 (ICES-6)		<i>ng/g</i>		3.11	2.13	1.97	0.807
Dicofol (somma degli isomeri p, p' e o, p')	33	<i>mg/kg</i>	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010
OCDD		<i>pg/g</i>	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100
OCDF		<i>pg/g</i>	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100
Tossicità equivalente PCDD-PCDF I-TEQ	-	<i>ng/kg</i>	0,1	0,114	0,116	0,116	0,114
Tossicità equivalente PCB WHO-TEQ	-	<i>ng/kg</i>	0,1	0,0784	0,0681	0,0922	0,0162
Tossicità equivalente, Sommatoria PCDD-PCDF + PCB DL	6,5	<i>ng/kg</i>	0,1	0,193	0,185	0,209	0,13
Sommatoria Diossine (WHO-PCDD/F-TEQ) (2005)		<i>pg/g</i>		0.114	0.116	0.116	0.114
Sommatoria Diossine e PCB dioxin-like (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) (2005)		<i>pg/g</i>		0.193	0.185	0.209	0.130
Sommatoria Policlorobifenili DL (WHO-PCB-TEQ) (2005)		<i>pg/g</i>		0.0784	0.0681	0.0922	0.0162

I risultati analitici mostrano che i composti appartenenti alla categoria dei Policlorobifenili (PCB) ed ai Policlorobenzeni (PeCB), sono quelli maggiormente rilevati dagli strumenti.

Gli SQA su base media annua (MA) stabiliti dal D.Lgs. 172/2015, tabella 1/A per la componente biota, ove applicabili, non vengono mai superati in alcuna delle stazioni analizzate.

Per maggiori informazioni e dettagli si rimanda alle tabelle presenti in Allegato 1 e ai rapporti di prova in Allegato 2.

5.2.2 ANALISI DEI BIOMARKER

I test biomarker che sono stati utilizzati nella campagna *ante operam* per la valutazione del bioaccumulo nella componente ittica sono stati gli stessi di quelli effettuati sui mitili:

- **LMS (membrane lisosomiali):** valuta il danno cellulare;
- **AchE (colinesterasi):** rileva esposizione a neurotossici;
- **MT (metallotioneine):** misura l'esposizione a metalli pesanti;
- **EROD** testa la capacità di resistere a condizioni estreme;
- **Micronuclei:** indica danno genetico e mutagenicità.

Il test SoS non è presente perché applicabile solo sulle specie trapiantate. Nelle tabelle di seguito sono esposti i risultati delle analisi con i relativi limiti BAC ed EAC.

Tabella 5-10 Stabilità della membrana lisosomiale e i relativi limiti BAC ed EAC

Stazione	Media min	D.S.
RCS	32	7,89
RTS	33	8,23
RTN	36	6,99
RCN	43	6,99
BAC	120	-
EAC	50	-

La Tabella 5-10 mostra i valori medi del tempo in cui le membrane lisosomiali rilasciano i loro enzimi necessari per la degradazione delle sostanze tossiche. Più nei campioni è lento questo rilascio, maggiore è il danno cellulare. In questo caso i campioni analizzati non mostrano in nessuna stazione superamenti dei limiti imposti

Tabella 5-11 Attività Acetilcolinesterasica (AChE) su muscolo e i relativi limiti BAC e EAC

Stazione	Media nmol/minuto/mg proteina	D.S.
RCS	13,01	5,58
RTS	19,21	0,81
RTN	17,18	0,26
RCN	13,08	0,36
Limiti BAC - Spanish Mediterranean*	15	-
Limiti EAC - Spanish editerranean*	10	-
Limiti BAC - French Mediterranean*	29	-
Limiti EAC French Mediterranean*	20	-

*Non sono presenti limiti specifici italiani per l'attività acetilcolinesterasica (AChE), poiché al momento non sono stati definiti o adottati valori di riferimento a livello nazionale per l'Italia in questo contesto.

I risultati del test sull'Acetilcolinesterasi (AChE) effettuato sulla componente ittica indicano che, solo nei campioni raccolti presso le stazioni RTS e RTN, il tempo di rilascio dell'AChE è stato maggiore rispetto al limite di concentrazione di bioaccumulo (BAC) stabilito per le acque spagnole (15 nmol/minuto/mg proteina), con valori rispettivamente di 19,21 nmol/minuto/mg proteina e 17,18 nmol/minuto/mg proteina. Inoltre, tutte le stazioni hanno riportato concentrazioni superiori al limite EAC spagnolo, mentre per i limiti francesi non si è registrato alcun superamento

Tabella 5-12 Contenuto di Metallotioneine (MT) su fegato

Stazione	Media nmol SH /mg proteina	D.S.
RCS	5,19	1,6
RTS	5,19	1,39
RTN	4,37	1,14
RCN	4,89	1,33

La Tabella 5-12 riporta nella prima colonna la quantità media di metallotioneine (MT) nmol SH/mg riscontrata in ogni stazione con la sua deviazione standard. Maggiore è il valore maggiore è l'accumulo di metalli pesanti. In tutte le stazioni si registrano valori piuttosto omogenei che oscillano tra 4,5 e i 5,19 nmol SH/mg.

Tabella 5-13 Attività dell'Etossiresorufina deidrogenasi (EROD) su fegato

Stazione	Media nmol/minuto/mg proteina	D.S.
RCS	96	14,72
RTS	92,67	9,69
RTN	98,35	8,06
RCN	98,21	7,61

Il test dell'Attività dell'Etossiresorufina deidrogenasi (EROD) è un biomarker utilizzato per valutare l'attività di un enzima specifico nel fegato degli organismi. Questo enzima cattura una sostanza che emette luce fluorescente, maggiore è la fluorescenza, maggiore è l'attività dell'enzima e maggiore è l'esposizione agli inquinanti. I campioni analizzati in RTN e RCN mostrano i valori maggiori.

Tabella 5-14 Danno al DNA (Saggio dei Micronuclei) su striscio di sangue con i relativi limiti BAC ed EAC

Stazione	Media % micronuclei	D.S.
RCS	3,2	1,03
RTS	3,6	1,07
RTN	3,7	1,06
RCN	1,8	1,32
BAC	3,9	-
EAC	-	-

La Tabella 5-14 precedente mostra i risultati del saggio dei micronuclei, la stazione con la percentuale minore è rappresentata dalla stazione di controllo RCN, mentre le altre stazioni oscillano sui valori simili tra loro (3,2-3,7%), non superando mai il limite BAC di 3,9%.

Per maggiori dettagli si rimanda alle tabelle in Allegato 1 ed ai rapporti di prova forniti in Allegato 2.

6 CONCLUSIONI

Il presente documento è redatto da SHELTER per conto di Techfem al fine di descrivere i risultati della campagna di monitoraggio sul bioaccumulo relativamente a specie ittiche pescate e specie trapiantate, effettuata in accordo a quanto previsto per la fase di *Ante operam* dal "Piano di Monitoraggio Ambientale" (REL-AMB-E-09009_r6_PMA) il quale prevede due tipologie di analisi: una sugli inquinanti e l'altra sui biomarker.

I risultati ottenuti nella fase *ante operam* rappresentano il punto di partenza (il bianco temporale) per i confronti con le fasi successive del progetto. Le analisi condotte sulle **concentrazioni di inquinanti** nelle componenti monitorate non hanno evidenziato superamenti degli Standard di Qualità Ambientale (SQA), ove applicabili. Solo il parametro Eptacloro Epossido, un metabolita dell'insetticida Eptacloro, pur avendo concentrazioni sempre inferiori al rispettivo limite di quantificazione ($<0,4 \mu\text{g/kg}$), viene tuttavia considerato in maniera cautelativa superiore al limite SQA di $0,0067 \mu\text{g/kg}$ in quanto, tale valore di LOQ è comunque superiore al valore di SQA.

Per quanto riguarda i test sui **biomarker**, dai valori riscontrati su tutti i test effettuati, non emergono differenze significative tra le stazioni di controllo e quelle lungo la condotta per entrambe le componenti (mitili e fauna ittica), suggerendo una situazione omogenea in tutta l'area indagata. Sebbene i livelli dei contaminanti non siano eccessivamente elevati, in alcuni casi risultano superiori ai limiti EAC e, in alcuni casi, anche ai limiti BAC (ad esempio, nel test sulla membrana lisosomiale – NRRT).

Va sottolineato, tuttavia, che i limiti EAC e BAC sono criteri di valutazione scientifici utilizzati per monitorare la qualità ambientale e non rappresentano limiti vincolanti imposti da leggi o decreti. Tali criteri servono, per l'appunto, a descrivere la situazione iniziale dell'ambiente e a monitorarne l'evoluzione, offrendo uno strumento per una gestione più efficace nelle fasi successive.

In sintesi, il monitoraggio della componente biota relativa al bioaccumulo (valutazione biomarker e concentrazioni di inquinanti) su specie trapiantate (mitili) e specie ittiche (*Solea s.*) ha riportato i seguenti risultati:

- **Mitili:** tutti i composti inquinanti analizzati risultano al di sotto degli SQA definiti dal D.Lgs. 172/2015 (Tabella 1/a, componente biota) in tutte le stazioni. I test sui biomarker non hanno mostrato differenze significative tra le stazioni analizzate, con valori generalmente simili tra loro, spesso superiori ai limiti EAC e, talvolta, ai limiti BAC, come nel caso del test sulla membrana lisosomiale (NRRT).
- **Fauna ittica:** per i composti analizzati (acidi perfluorati, policlorobifenili (PCB), policlorobenzeni (PeCB), diossine e furani) le concentrazioni sono al di sotto degli SQA definiti dal D.Lgs. 172/2015 (Tabella 1/a, componente biota) in tutte le stazioni. Soltanto l'Eptacloro Epossido, come sopra descritto, è considerato superiore al limite previsto dal D.Lgs 172/2015.

Come nei mitili, anche per la fauna ittica i test sui biomarker non mostrano differenze sostanziali tra le stazioni di controllo e quelle lungo la condotta, indicando una situazione omogenea nella fase *ante operam*.

ALLEGATI

Allegato 1

Tabella riepilogativa analisi chimiche

SPECIE TRAPIANTATE – Analisi chimiche

Parametro	Metodica	UNITA' DI MISURA	LOQ	LIMITI D.LGS 172/15 (MA)	Campione	Campione	Campione	Campione	Campione	Campione
					4477-24/1	4886-24/1	4887-24/1	4889-24/1	4890-24/1	4891-24/1
					FSRU RV Tempo Zero	FSRU RV Condotta 1	FSRU RV Condotta 2	FSRU 2	Controllo Nord	Controllo Sud
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)	SU SOSTANZA SECCA									
Benzol[a]pirene	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	µg/kg s.s.	1,0	-	2,01	2,02	2,37	2,05	2,09	2,07
Fluorantene	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	µg/kg s.s.	1,0	-	5,30	4,65	4,49	4,04	4,17	4,62
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)	SU TAL QUALE									
Benzol[a]pirene	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	µg/kg	0,38	5,0	< 0,38	< 0,38	< 0,38	< 0,38	< 0,38	< 0,38
Fluorantene	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	µg/kg	0,38	30,0	< 0,38	< 0,38	< 0,38	< 0,38	< 0,38	< 0,38
ALOMETANI E COMPOSTI ORGANICI VOLATILI (VOC)										
1.1.1-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1.1.2-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1.2.3-Tricloropropano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1.2-Dibromo-3-Cloro-propano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1.2-Dibromometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Bromodichlorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Bromoformio	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Cloroformio	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Dibromoclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Tetrachloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Tetrachloruro di carbonio	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Trichloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
1.1.1-Tricloro-2-propanone	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	µg/kg	4,0	-	Non analizzati per mancanza di materiale					
1.1-dicloro-2-propanone	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	µg/kg	0,4	-						
Cloropiricina	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	µg/kg	0,4	-						
Dibromoacetonnitrile	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	µg/kg	0,4	-						
Dicloroacetonnitrile	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	µg/kg	0,4	-						
Trichloroacetonnitrile	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	µg/kg	4,0	-						
DIOSSINE E FURANI										
2,4,4'-TrCB (PCB-28)	EPA 1668C 2010	ng/g	0,0001		0,024	0,005	0,008	0,003	0,007	0,005
2,2',5,5'-TeCB (PCB-52)	EPA 1668C 2010	ng/g	0,0001		0,265	0,009	0,072	0,013	0,045	0,025
3,3',4,4'-TeCB (PCB-77)	EPA 1668C 2010	pg/g	0,10		34,80	5,20	25,60	7,45	19,20	13,30
3,4,4',5'-TeCB (PCB-81)	EPA 1668C 2010	pg/g	0,10		3,83	0,25	2,65	0,80	1,75	1,42
2,2',3,5',6'-PeCB (PCB-95)	EPA 1668C 2010	ng/g	0,0001		0,59	0,02	0,21	0,05	0,14	0,09
2,2',4,4',5'-PeCB (PCB-99)	EPA 1668C 2010	ng/g	0,0001		1,07	0,05	0,46	0,12	0,32	0,22
2,2',4,5,5'-PeCB (PCB 101)	EPA 1668C 2010	ng/g	0,0001		1,10	0,06	0,63	0,16	0,44	0,29
2,3,3',4,4'-PeCB (PCB-105)	EPA 1668C 2010	pg/g	0,10		200,00	19,10	109,00	38,90	85,50	68,00
2,3,3',4',6'-PeCB (PCB-110)	EPA 1668C 2010	ng/g	0,0001		0,85	0,05	0,37	0,11	0,27	0,19
2,3,4,4',5'-PeCB (PCB-114)	EPA 1668C 2010	pg/g	0,10		7,40	0,70	4,18	0,67	2,18	2,40
2,3',4,4',5'-PeCB (PCB-118)	EPA 1668C 2010	pg/g	0,10		1040,00	66,00	565,00	175,00	400,00	315,00
2',3,4,4',5'-PeCB (PCB-123)	EPA 1668C 2010	pg/g	0,10		12,20	0,93	7,60	1,59	5,75	2,52
3,3',4,4',5'-PeCB (PCB-126)	EPA 1668C 2010	pg/g	0,10		7,25	0,45	4,34	1,15	2,84	2,32
2,2',3,3',4,4'-HxCB (PCB-128)	EPA 1668C 2010	ng/g	0,0001		0,30	0,03	0,21	0,08	0,16	0,13
2,2',3,4,4',5'-HxCB (PCB 138)	EPA 1668C 2010	ng/g	0,0001		1,95	0,11	1,20	0,38	0,92	0,60
2,2',3,4',5,5'-HxCB (PCB-146)	EPA 1668C 2010	ng/g	0,0001		0,69	0,03	0,39	0,12	0,29	0,18
2,2',3,4',5',6'-HxCB (PCB-149)	EPA 1668C 2010	ng/g	0,0001		1,70	0,07	0,89	0,24	0,63	0,38
2,2',3,5,5',6'-HxCB (PCB-151)	EPA 1668C 2010	ng/g	0,0001		0,55	0,02	0,27	0,08	0,19	0,12
2,2',4,4',5,5'-HxCB (PCB 153)	EPA 1668C 2010	ng/g	0,0001		4,23	0,19	2,57	0,80	1,89	1,24
2,3,3',4,4',5'-HxCB (PCB-156)	EPA 1668C 2010	pg/g	0,10		66,50	6,85	42,60	15,50	34,20	22,50
2,3,3',4,4',5'-HxCB (PCB-157)	EPA 1668C 2010	pg/g	0,10		21,10	1,88	12,90	4,57	11,20	6,40
2,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB-167)	EPA 1668C 2010	pg/g	0,10		82,50	4,54	51,50	18,90	41,60	29,00
3,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB-169)	EPA 1668C 2010	pg/g	0,1000		0,915	0,100	0,615	0,161	0,251	0,235
2,2',3,3',4,4',5'-HpCB (PCB-170)	EPA 1668C 2010	ng/g	0,0001		0,042	0,009	0,027	0,010	0,030	0,016
2,2',3,3',4',5,6'-HpCB (PCB-177)	EPA 1668C 2010	ng/g	0,0001		0,333	0,018	0,196	0,065	0,170	0,108
2,2',3,4,4',5,5'-HpCB (PCB 180)	EPA 1668C 2010	ng/g	0,0001		0,159	0,021	0,093	0,036	0,091	0,051
2,2',3,4,4',5',6'-HpCB (PCB-183)	EPA 1668C 2010	ng/g	0,0001		0,296	0,016	0,182	0,059	0,158	0,096
2,2',3,4',5,5',6'-HpCB (PCB-187)	EPA 1668C 2010	ng/g	0,0001		1,220	0,056	0,710	0,226	0,610	0,368
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (PCB-189)	EPA 1668C 2010	pg/g	0,1000		6,750	0,645	4,650	1,790	4,370	2,350
Somma PCB28,PCB52,PCB101,PCB138, PCB153, PCB180 (ICES-6)	Somma upper-bound	ng/g			7,710	0,391	4,560	1,380	3,380	2,210
1.2.3.4.6.7.8-HpCDD	EPA 1613B 1994	pg/g	0,05		< 0,05	0,126	< 0,05	< 0,05	0,061	0,053
1.2.3.4.6.7.8-HpCDF	EPA 1613B 1994	pg/g	0,05		< 0,05	0,066	< 0,05	< 0,05	0,068	< 0,05
1.2.3.4.7.8.9-HpCDF	EPA 1613B 1994	pg/g	0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1.2.3.4.7.8-HxCDD	EPA 1613B 1994	pg/g	0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1.2.3.4.7.8-HxCDF	EPA 1613B 1994	pg/g	0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1.2.3.6.7.8-HxCDD	EPA 1613B 1994	pg/g	0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1.2.3.6.7.8-HxCDF	EPA 1613B 1994	pg/g	0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1.2.3.7.8.9-HxCDD	EPA 1613B 1994	pg/g	0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1.2.3.7.8.9-HxCDF	EPA 1613B 1994	pg/g	0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1.2.3.7.8-PeCDD	EPA 1613B 1994	pg/g	0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1.2.3.7.8-PeCDF	EPA 1613B 1994	pg/g	0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2.3.4.6.7.8-HxCDF	EPA 1613B 1994	pg/g	0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2.3.4.7.8-PeCDF	EPA 1613B 1994	pg/g	0,05		0,115	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2.3.7.8-TCDD	EPA 1613B 1994	pg/g	0,01		0,000	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2.3.7.8-TCDF	EPA 1613B 1994	pg/g	0,01		1,020	0,027	0,266	0,075	0,221	0,214
OCDD	EPA 1613B 1994	pg/g	0,01		< 0,01	0,765	0,158	0,000	0,477	0,303
OCDF	EPA 1613B 1994	pg/g	0,01		< 0,01	0,149	0,000	0,000	0,108	< 0,01
Diossine (WHO-PCDD/F-TEQ) (2005)	Somma upper-bound	pg/g	0,10		0,235	0,117	0,139	0,121	0,136	0,135
Policlorobifenili DL (WHO-PCB-TEQ) (2005)	Somma upper-bound	pg/g	0,10		0,800	0,052	0,479	0,129	0,311	0,254
Diossine e PCB dioxin-like (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) (2005)	Somma upper-bound	pg/g	0,10	6,5	1,030	0,169	0,619	0,249	0,447	0,388

SPECIE TRAPIANTATE – Biomarker

Stabilità della membrana lisosomiale (NRRT) su emolinfa To (06/09/2024) e sulle altre stazioni (9/10/2024)

ID Campione	Stazione	Media NRRT (minuti)	DS
4477-24	FSRU RV To	102	26,8
4886-24	FSRU RV Condotta 1	72	26,8
4887-24	FSRU RV Condotta 2	78	16,4
4888-24	FSRU 1	-	-
4889-24	FSRU 2	66	25,1
4890-24	Controllo Nord	90	30,0
4891-24	Controllo Sud	84	25,10
Limiti BAC		120	-
Limiti EAC		50	-

Attività Acetilcolinesterasica (AChE) su branchie To (10-09-2024) e sulle altre stazioni (22/10/24)

ID Campione	Stazione	Media (nmol/minuto/mg proteina)	DS
4477-24	FSRU RV To	10,8	2,3
4886-24	FSRU RV Condotta 1	15,4	1,8
4887-24	FSRU RV Condotta 2	14,6	1,4
4888-24	FSRU 1	-	-
4889-24	FSRU 2	16,6	1,7
4890-24	Controllo Nord	16,9	3,40
4891-24	Controllo Sud	13,7	2,3
Limiti BAC – Spansh mediterranean water		15	-
Limiti EAC Spansh mediterranean water		10	-
Limiti BAC – French mediterranean water		29	-
Limiti EAC – French mediterranean water		20	-

Contenuto di Metallotioneine (MT) su ghiandola digestiva T0 (10-09-2024) e sulle altre stazioni (11/11/24)

ID Campione	Stazione	Media <i>nmol SH/mg proteina</i>	DS
4477-24	FSRU RV T0	4.93	0,11
4886-24	FSRU RV Condotta 1	4,17	0,16
4887-24	FSRU RV Condotta 2	4,62	0,02
4888-24	FSRU 1	-	-
4889-24	FSRU 2	2,47	0,13
4890-24	Controllo Nord	4,79	0,06
4891-24	Controllo Sud	4,09	0,11
<i>Limiti BAC</i>		10	-
<i>Limiti EAC</i>		5	-

Stress on Stress test (SoS) T0 (05-09-2024) e sulle altre stazioni (8/10/2024)

ID Campione	Stazione	LT (lethal time) <i>(giorni)</i>	LT50 (mean lethal time) <i>(giorni)</i>	Intervallo di confidenza <i>(95%)</i>
4477-24	FSRU RV T0	-	-	-
4886-24	FSRU RV Condotta 1	8	4.53	[4.13; 4.93]
4887-24	FSRU RV Condotta 2	9	5.32	[4.79; 5.84]
4888-24	FSRU 1	-	-	-
4889-24	FSRU 2	10	5.31	[4.94; 5.67]
4890-24	Controllo Nord	10	4.87	[4.46; 5.28]
4891-24	Controllo Sud	10	4.2	[3.75; 4.63]

FAUNA ITTICA

Analisi chimiche

Parametro	Metodica	UNITA' DI MISURA	LOQ	LIMITI D.LGS 172/15 (MA)	Campione	Campione	Campione	Campione
					4660-24/1 RCS	4661-24/1 RTS	4662-24/1 RCN	4663-24/1 RTN
RESIDUO SECCO	RAPPORTI ISTISAN g6/34 Met. B	%	0		25,0	23,1	24,0	24,1
Analisi su SOSTANZA SECCA								
DDD-o,p	EPA 3545A 2007 • EPA 3630C 1996 • EPA 8270E 201	µg/Kg s.s	1	-	< 1	< 1	< 1	< 1
DDD-p,p	EPA 3545A 2007 • EPA 3630C 1996 • EPA 8270E 201	µg/Kg s.s	1	-	< 1	< 1	< 1	< 1
Somma (DDD)	Calcolo	µg/Kg s.s	1	-	< 1	< 1	< 1	< 1
DDE-o,p	EPA 3545A 2007 • EPA 3630C 1996 • EPA 8270E 201	µg/Kg s.s	1	-	< 1	< 1	< 1	< 1
DDE-p,p	EPA 3545A 2007 • EPA 3630C 1996 • EPA 8270E 201	µg/Kg s.s	1	-	7,9	5,0	8,1	5,7
Somma (DDE)	Calcolo	µg/Kg s.s	1	-	7,9	5,0	8,1	5,7
DDT-o,p	EPA 3545A 2007 • EPA 3630C 1996 • EPA 8270E 201	µg/Kg s.s	1	-	1,0	< 1	1,2	1,1
DDT-p,p	EPA 3545A 2007 • EPA 3630C 1996 • EPA 8270E 201	µg/Kg s.s	1	-	1,1	< 1	1,2	1,1
Somma (DDT)	Calcolo	µg/Kg s.s	1	-	2,1	< 1	2,4	2,2
Mercurio	EPA 7473 2007	mg/Kg s.s	0	-	0,1	0,2	0,2	0,3
Eptaclorolo Epossido	EPA 3545A 2007 • EPA 3630C 1996 • EPA 8270E 201	µg/Kg s.s	1	-	< 1	< 1	< 1	< 1
Esaclorobenzene	EPA 3545A 2007 • EPA 3630C 1996 • EPA 8270E 201	µg/Kg s.s	1	-	< 1	< 1	< 1	< 1
Analisi su TAL QUALE								
DDD-o,p	EPA 3545A 2007 • EPA 3630C 1996 • EPA 8270E 201	µg/kg	0	-	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
DDD-p,p	EPA 3545A 2007 • EPA 3630C 1996 • EPA 8270E 201	µg/kg	0	-	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
S (DDD)	Calcolo	µg/kg	0	-	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
DDE-o,p	EPA 3545A 2007 • EPA 3630C 1996 • EPA 8270E 201	µg/kg	0	-	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
DDE-p,p	EPA 3545A 2007 • EPA 3630C 1996 • EPA 8270E 201	µg/kg	0	-	2,0	1,2	2,0	1,4
S (DDE)	Calcolo	µg/kg	0	-	2,0	1,2	2,0	1,4
DDT-o,p	EPA 3545A 2007 • EPA 3630C 1996 • EPA 8270E 201	µg/kg	0	-	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
DDT-p,p	EPA 3545A 2007 • EPA 3630C 1996 • EPA 8270E 201	µg/kg	0	-	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
S (DDT)	Calcolo	µg/kg	0	50,0	< 50	< 50	< 50	< 50
Eptaclorolo Epossido	EPA 3545A 2007 • EPA 3630C 1996 • EPA 8270E 201	µg/kg	0	0,0	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Esaclorobenzene	EPA 3545A 2007 • EPA 3630C 1996 • EPA 8270E 201	µg/kg	0	10,0	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Mercurio	EPA 7473 2007	µg/kg	6	20,0	< 20	< 20	< 20	< 20
Alometani e Composti Organici Volatili (VOC)								
1,1,1-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 • EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5
1,1,2-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 • EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5
1,2,3-Tricloropropano	EPA 5035A 2002 • EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5
1,2-Dibromo-3-Cloro-propano	EPA 5035A 2002 • EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5
1,2-Dibrometano	EPA 5035A 2002 • EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Bromodichlorometano	EPA 5035A 2002 • EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Bromoformio	EPA 5035A 2002 • EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Cloroformio	EPA 5035A 2002 • EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Dibromoclorometano	EPA 5035A 2002 • EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Tetracloroetilene	EPA 5035A 2002 • EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Tetracloruro di carbonio	EPA 5035A 2002 • EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Tricloroetilene	EPA 5035A 2002 • EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5
ALOACETONITRILI								
1,1,1-Tricloro-2-propanone	EPA 5035A 2002 • EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5
1,1-dicloro-2-propanone	EPA 5035A 2002 • EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Cloropiricina	EPA 5035A 2002 • EPA 8260D 2018	µg/kg	15	-	< 15	< 15	< 15	< 15
Dibromoacetnitrile	EPA 5035A 2002 • EPA 8260D 2018	µg/kg	15	-	< 15	< 15	< 15	< 15
Dicloroacetnitrile	EPA 5035A 2002 • EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Tricloroacetnitrile	EPA 5035A 2002 • EPA 8260D 2018	µg/kg	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5
DIOSSINE E FURANI								
2,4,4'-TrCB (PCB-28)	EPA 1668C 2010	ng/g	0	-	0,0	0,0	0,0	0,0
2,2',5'-TeCB (PCB-52)	EPA 1668C 2010	ng/g	0	-	0,0	0,0	0,0	0,0
3,3',4'-TeCB (PCB-77)	EPA 1668C 2010	pg/g	0	-	4,9	4,2	2,1	1,8
3,4,4'-TeCB (PCB-81)	EPA 1668C 2010	pg/g	0	-	1,3	1,0	0,6	0,4
2,2',3',5'-PeCB (PCB-95)	EPA 1668C 2010	ng/g	0	-	0,0	0,1	0,0	0,0
2,2',4',5'-PeCB (PCB-99)	EPA 1668C 2010	ng/g	0	-	0,2	0,2	0,1	0,1
2,2',4,5,5'-PeCB (PCB 101)	EPA 1668C 2010	ng/g	0	-	0,3	0,2	0,1	0,1
2,3,3',4,4'-PeCB (PCB-105)	EPA 1668C 2010	pg/g	0	-	74,9	48,5	58,9	16,8
2,3,3',4',6'-PeCB (PCB-110)	EPA 1668C 2010	ng/g	0	-	0,1	0,1	0,1	0,0
2,3,4,4',5'-PeCB (PCB-114)	EPA 1668C 2010	pg/g	0	-	2,0	0,7	3,6	0,4
2,3',4,4',5'-PeCB (PCB-118)	EPA 1668C 2010	pg/g	0	-	247,0	155,0	230,0	56,9
2',3,4,4',5'-PeCB (PCB-123)	EPA 1668C 2010	pg/g	0	-	4,5	1,5	3,1	0,7
3,3',4,4',5'-PeCB (PCB-126)	EPA 1668C 2010	pg/g	0	-	0,6	0,5	0,8	< 0,100
2,2',3,3',4,4'-HxCB (PCB-128)	EPA 1668C 2010	ng/g	0	-	0,2	0,1	0,1	0,0
2,2',3,4,4',5'-HxCB (PCB 138)	EPA 1668C 2010	ng/g	0	-	0,9	0,6	0,5	0,2
2,2',3,4',5,5'-HxCB (PCB-146)	EPA 1668C 2010	ng/g	0	-	0,2	0,2	0,1	0,1
2,2',3,4',5',6'-HxCB (PCB-149)	EPA 1668C 2010	ng/g	0	-	0,3	0,3	0,2	0,1
2,2',3,5,5',6'-HxCB (PCB-151)	EPA 1668C 2010	ng/g	0	-	0,1	0,1	0,0	0,0
2,2',4,4',5,5'-HxCB (PCB 153)	EPA 1668C 2010	ng/g	0	-	1,3	0,9	0,9	0,3
2,3,3',4,4',5'-HxCB (PCB-156)	EPA 1668C 2010	pg/g	0	-	34,8	22,3	51,4	7,5
2,3,3',4,4',5'-HxCB (PCB-157)	EPA 1668C 2010	pg/g	0	-	16,3	10,8	10,7	4,2
2,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB-167)	EPA 1668C 2010	pg/g	0	-	28,2	23,0	31,1	7,7
3,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB-169)	EPA 1668C 2010	pg/g	0	-	0,3	0,2	< 0,100	< 0,100
2,2',3,3',4,4',5'-HpCB (PCB-170)	EPA 1668C 2010	ng/g	0	-	0,3	0,2	0,2	0,1
2,2',3,3',4',5,6'-HpCB (PCB-177)	EPA 1668C 2010	ng/g	0	-	0,1	0,1	0,1	0,0
2,2',3,4,4',5,5'-HpCB (PCB 180)	EPA 1668C 2010	ng/g	0	-	0,7	0,4	0,5	0,2
2,2',3,4,4',5',6'-HpCB (PCB-183)	EPA 1668C 2010	ng/g	0	-	0,2	0,1	0,1	0,0
2,2',3,4',5,5',6'-HpCB (PCB-187)	EPA 1668C 2010	ng/g	0	-	0,5	0,4	0,3	0,2
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (PCB-189)	EPA 1668C 2010	pg/g	0	-	7,9	5,6	8,3	2,5
Somma upper-bound PCB28,PCB52,PCB101,PCB138,PCB153,PCB180 (ICES-6)	EPA 1668C 2010	ng/g		-	3,1	2,1	2,0	0,8

Parametro	Metodica	UNITA' DI MISURA	LOQ	LIMITI D.LGS 172/15 (MA)	Campione 4660-24/1	Campione 4661-24/1	Campione 4662-24/1	Campione 4663-24/1
					RCS	RTS	RCN	RTN
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	EPA 1613B 1994	pg/g	0	-	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	EPA 1613B 1994	pg/g	0	-	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	EPA 1613B 1994	pg/g	0	-	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500
1,2,3,4,7,8-HxCDD	EPA 1613B 1994	pg/g	0	-	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500
1,2,3,4,7,8-HxCDF	EPA 1613B 1994	pg/g	0	-	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500
1,2,3,6,7,8-HxCDD	EPA 1613B 1994	pg/g	0	-	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500
1,2,3,6,7,8-HxCDF	EPA 1613B 1994	pg/g	0	-	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500
1,2,3,7,8,9-HxCDD	EPA 1613B 1994	pg/g	0	-	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500
1,2,3,7,8,9-HxCDF	EPA 1613B 1994	pg/g	0	-	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500
1,2,3,7,8-PeCDD	EPA 1613B 1994	pg/g	0	-	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500
1,2,3,7,8-PeCDF	EPA 1613B 1994	pg/g	0	-	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500
2,3,4,6,7,8-HxCDF	EPA 1613B 1994	pg/g	0	-	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500
2,3,4,7,8-PeCDF	EPA 1613B 1994	pg/g	0	-	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500
2,3,7,8-TCDD	EPA 1613B 1994	pg/g	0	-	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100
2,3,7,8-TCDF	EPA 1613B 1994	pg/g	0	-	0,0	0,0	0,0	< 0,0100
OCDD	EPA 1613B 1994	pg/g	0	-	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
OCDF	EPA 1613B 1994	pg/g	0	-	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
tossicità equivalente PCDD-PCDF I-TEQ	EPA 1613B 1994	ng/kg	0	-	0,1	0,1	0,1	0,1
Tossicità equivalente PCB WHO-TEQ	EPA1668C 2010	ng/kg	0	-	0,1	0,1	0,1	0,0
Tossicità equivalente Sommatoria PCDD-PCDF + PCB DL	EPA 1613B 1994 + WHO-TEF 2005	ng/kg	0	6,5	0,2	0,2	0,2	0,1
DICOFOFOL								
o,p'-Dicofol	UNI EN 15662:2018	mg/kg	0	-	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
p,p'-Dicofol	UNI EN 15662:2018	mg/kg	0	-	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Dicofol (somma degli isomeri p, p' e o, p')	UNI EN 15662:2018	mg/kg	0	33,0	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
PFOS								
Acido 4,8-dirossa-3H-perfluorononanoico (ADONA)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	-	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Acido difluoro[2,2,4,5-tetrafluoro-5-(trifluorometossi)-1,3-dirossolan-4-il]ossilacetico (cC6O4)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	1	-	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500
Acido dimerico esafluoropropilossido (HFPO-DA) (GenX)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	-	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Acido 9-cloroesafluoro-3-ossanone-1-solfonico (gCl-PF3ONS)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	-	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Acido 11-cloroicosafluoro-3-ossadecane-1-solfonico (11Cl-PF3OUdS)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	-	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Acido Perfluorobutanossolfonico (PFBS)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	-	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Acido Perfluorodecanoico (PFDA)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	-	0,2	0,4	0,4	0,8
Acido perfluorododecanoico (PFDoA)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	-	< 0,100	< 0,100	0,1	0,1
Acido perfluorodecansolfonico (PFDS)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	-	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Acido Perfluoroheptanoico (PFHpA)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	-	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Acido perfluoroesanoico (PFHxA)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	-	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Acido perfluoro-n-esadecanoico (PFHxDA)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	-	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Acido perfluoroesansolfonico (PFHxS)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	-	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500
Acido Perfluorononanoico (PFNA)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	-	0,1	0,2	0,3	0,3
Acido Perfluorooctanoico (PFOA)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	-	0,1	0,1	0,1	< 0,0500
Acido perfluoro-n-ottadecanoico (PFODA)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	-	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Acido perfluorooctanosolfonico (PFOS)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	9,1*	0,4	0,6	0,6	1,1
Acido Perfluoropentanoico (PFPeA)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	-	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Acido perfluorotetradecanoico (PFTeDA)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	-	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Acido perfluorotridecanoico (PFTrDA)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	-	0,1	0,2	0,2	0,2
Acido Perfluoroundecanoico (PFUnA)	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	-	0,1	0,2	0,2	0,4
Somma di PFOS, PFOA, PFNA e PFHxS	MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0	-	0,7	0,9	0,9	1,4
* Secondo il D. Lgs. Applicato a PFOS e suoi Sali ma in Tab 1/A viene riportato il CAS 1763-23-1 che corrisponde al solo PFOS								

Biomarker

LMS su sezioni di fegato (27-01-2025)

	RCS	RTS	RTN	RCN
Campione 1	30	30	40	40
Campione 2	30	40	40	40
Campione 3	20	40	30	30
Campione 4	40	40	40	40
Campione 5	40	20	40	30
Campione 6	30	20	40	40
Campione 7	20	40	40	30
Campione 8	40	30	20	20
Campione 9	40	40	30	40
Campione 10	30	30	40	30
Media	32	33	36	34
Dev stand	7,89	8,23	6,99	6,99

Attività Acetilcolinesterasica (AChE) su muscolo (22/10/2024)

	RCS	RTS	RTN	RCN
Campione 1	14,85	19,71	10,46	13,52
Campione 2	14,69	21,74	16,61	13,48
Campione 3	13,64	26,11	18,64	14,58
Campione 4	12,07	20,74	15,63	9,35
Campione 5	9,87	20,99	26,47	11,98
Campione 6	14,95	21,12	23,62	15,48
Campione 7	9,77	15,06	15,48	10,07
Campione 8	16,84	19,72	14,85	18,33
Campione 9	13,57	12,55	16,92	8,68
Campione 10	9,87	14,32	13,15	15,39
Media	13,01	19,21	17,18	13,08
Dev stand	0,58	0,81	0,26	0,36

Contenuto di Metallotioneine (MT) su fegato (11/11/2024)

	RCS	RTS	RTN	RCN
Campione 1	6,42	4,00	4,48	4,77
Campione 2	4,37	3,09	7,05	3,05
Campione 3	7,15	6,75	5,15	6,23
Campione 4	4,53	6,37	3,53	4,46
Campione 5	3,91	6,19	3,96	4,28
Campione 6	4,04	4,04	3,35	5,17
Campione 7	4,25	6,54	3,58	3,92
Campione 8	3,92	6,19	4,23	7,27
Campione 9	4,79	5,09	4,00	
Campione 10	8,49	3,59	3,86	
Media	13,01	19,21	17,18	13,08
Dev stand	0,58	0,81	0,26	0,36

**Attività dell'Etossiresorufina deidrogenasi (EROD) su
fegato (11/11/2024)**

	RCS	RTS	RTN	RCN
Campione 1	90,43	99,72	95,66	98,58
Campione 2	76,79	102,47	97,09	86,32
Campione 3	84,53	85,74	91,15	99,26
Campione 4	103,86	73,69	100,43	104,73
Campione 5	128,77	88,41	108,05	101,52
Campione 6	86,28	82,57	103,74	106,91
Campione 7	104,96	101,44	92,85	105,48
Campione 8	94,06	100,12	94,69	85,38
Campione 9	102,34	98,71	113,14	100,72
Campione 10	87,99	93,85	86,74	93,17
Media	96	92,67	98,35	98,21
Dev stand	14,72	9,69	8,06	7,61

**Danno al DNA (Saggio dei Micronuclei)
su striscio di sangue (1/10/2024)**

	RCS	RTS	RTN	RCN
Campione 1	3	4	3	2
Campione 2	2	4	4	3
Campione 3	5	5	5	0
Campione 4	4	4	3	2
Campione 5	2	1	5	1
Campione 6	2	4	3	2
Campione 7	4	3	3	4
Campione 8	3	4	4	3
Campione 9	3	4	5	1
Campione 10	4	3	2	0
Media	3,2	3,6	3,7	1,8
Dev stand	1,03	1,07	1,06	1,32

Allegato 2

Rapporti di prova

RAPPORTO DI PROVA N°: 2424875.001 DEL 06/11/2024
CAMPIONE N°: 2424875.001

Spett.
**CIBM CONSORZIO PER IL CENTRO
INTERUNIVERSITARIO DI BIOLOGIA MARINA ED
ECOLOGIA APPLICATA "G.BACCI"**
Viale Nazario Sauro, 4
57128 Livorno (LI)

DATI RELATIVI AL CAMPIONE

Trasporto effettuato da: Corriere
Data Ricezione: 17/10/2024 - Ora Ricezione: 13:00:00
Data accettazione: 17/10/2024

DATI FORNITI DAL CLIENTE

Dati identificativi: Mitili - Sigla Campione: 4477-24 (FSRU RV TEMPO ZERO)
Prelievo eseguito presso: FSRU Ravenna
Campionamento a cura di: cliente
Data prelievo: 05/10/2024
Note ricevimento: Ordine n. 398 del 09/09/2024

RISULTATI ANALITICI

Data inizio analisi: 17/10/2024

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
Grassi (sostanze grasse totali) Rapporti ISTISAN 1996/34 pag 39	g/100g	1.40	±0.11		
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,6,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,7,8-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,6,7,8-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,6,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8,9-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8,9-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8-PeCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8-PeCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
2,3,4,6,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
2,3,4,7,8-PeCDF EPA 1613B 1994	pg/g	0.115	±0.051		
2,3,7,8-TCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0100			

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2424875.001 DEL 06/11/2024

RISULTATI ANALITICI

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
2,3,7,8-TCDF EPA 1613B 1994	pg/g	1.02	±0.45		
OCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.100			
OCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.100			
2,2',4,5,5'-PeCB (PCB 101) EPA 1668C 2010	ng/g	1.10	±0.48		
2,3,3',4,4'-PeCB (PCB-105) EPA 1668C 2010	pg/g	200	±88		
2,3,3',4',6-PeCB (PCB-110) EPA 1668C 2010	ng/g	0.850	±0.374		
2,3,4,4',5-PeCB (PCB-114) EPA 1668C 2010	pg/g	7.40	±3.26		
2,3',4,4',5-PeCB (PCB-118) EPA 1668C 2010	pg/g	1040	±455		
2',3,4,4',5-PeCB (PCB-123) EPA 1668C 2010	pg/g	12.2	±5.3		
3,3',4,4',5-PeCB (PCB-126) EPA 1668C 2010	pg/g	7.25	±3.19		
* 2,2',3,3',4,4'-HxCB (PCB-128) EPA 1668C 2010	ng/g	0.304	±0.134		
2,2',3,4,4',5'-HxCB (PCB 138) EPA 1668C 2010	ng/g	1.95	±0.86		
2,2',3,4',5,5'-HxCB (PCB-146) EPA 1668C 2010	ng/g	0.685	±0.301		
2,2',3,4',5',6-HxCB (PCB-149) EPA 1668C 2010	ng/g	1.70	±0.75		
2,2',3,5,5',6-HxCB (PCB-151) EPA 1668C 2010	ng/g	0.545	±0.240		
2,2',4,4',5,5'-HxCB (PCB 153) EPA 1668C 2010	ng/g	4.23	±1.86		
2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB-156) EPA 1668C 2010	pg/g	66.5	±29.3		
2,3,3',4,4',5'-HxCB (PCB-157) EPA 1668C 2010	pg/g	21.1	±9.3		
2,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB-167) EPA 1668C 2010	pg/g	82.5	±36.3		
3,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB-169) EPA 1668C 2010	pg/g	0.915	±0.403		
* 2,2',3,3',4,4',5-HpCB (PCB-170) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0420	±0.0185		
2,2',3,3',4',5,6-HpCB (PCB-177) EPA 1668C 2010	ng/g	0.333	±0.147		
2,2',3,4,4',5,5'-HpCB (PCB 180) EPA 1668C 2010	ng/g	0.159	±0.070		

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2424875.001 DEL 06/11/2024

RISULTATI ANALITICI

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
2,2',3,4,4',5',6-HpCB (PCB-183) EPA 1668C 2010	ng/g	0.296	±0.130		
2,2',3,4',5,5',6-HpCB (PCB-187) EPA 1668C 2010	ng/g	1.22	±0.54		
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (PCB-189) EPA 1668C 2010	pg/g	6.75	±2.97		
2,4,4'-TrCB (PCB-28) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0244	±0.0107		
2,2',5,5'-TeCB (PCB-52) EPA 1668C 2010	ng/g	0.265	±0.116		
3,3',4,4'-TeCB (PCB-77) EPA 1668C 2010	pg/g	34.8	±15.3		
3,4,4',5'-TeCB (PCB-81) EPA 1668C 2010	pg/g	3.83	±1.68		
2,2',3,5',6-PeCB (PCB-95) EPA 1668C 2010	ng/g	0.585	±0.257		
2,2',4,4',5-PeCB (PCB-99) EPA 1668C 2010	ng/g	1.07	±0.47		
Somma upper-bound Diossine e PCB dioxin- like (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) (2005) EPA 1613B 1994 + WHO-TEF 2005	pg/g	1.03	±0.46		
Somma upper-bound Policlorobifenili DL (WHO- -PCB-TEQ) (2005) EPA 1668C 2010, WHO-TEF 2005	pg/g	0.800	±0.352		
Somma upper-bound PCB28,PCB52,PCB101,PCB138,PCB153,PCB 180 (ICES-6) EPA 1668C 2010	ng/g	7.71	±3.39		
Somma upper-bound Diossine (WHO-PCDD/F- TEQ) (2005) EPA 1613B 1994 + WHO-TEF 2005	pg/g	0.235	±0.103		

Data fine analisi: 05/11/2024

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2424875.001 DEL 06/11/2024

Legenda Note Parametri

(*): Prova non accreditata da ACCREDIA

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a $k=2$ con un intervallo di probabilità del 95%. Per le prove microbiologiche su matrici acquose, per le prove ecotossicologiche e per le prove con tecnica MPN l'incertezza di misura è espressa come intervallo di fiducia al 95% di probabilità. Per le prove microbiologiche su matrici della catena alimentare, inoltre, l'incertezza di misura estesa riportata è stata stimata in conformità alla ISO 19036 ed è basata su un'incertezza tipo moltiplicata per un fattore di copertura di $k=2$, fornendo un livello di confidenza approssimativamente del 95%. L'incertezza tipo composta è stata assunta come uguale allo scarto tipo della riproducibilità intralaboratorio.

Note: Laboratorio iscritto nell'elenco regionale dei laboratori che svolgono analisi nell'ambito delle procedure di autocontrollo delle industrie alimentari con n° 010 (Decreto Regione Toscana n° 1858 del 19.04.07).

Il parametro: Somma upper-bound Diossine e PCB dioxin-like (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) (2005) rientra nei valori massimi da Decreto legislativo n. 172 del 13 ottobre 2015, "Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque".

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. Quando il campionamento non è eseguito da personale Biochemie Lab Srl, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.

Il Laboratorio declina ogni responsabilità relativa alle informazioni fornite dal cliente riportate nel presente Rapporto di Prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il responsabile del Laboratorio
Dr. Chim. Davide Passerini
Ordine dei Chimici e dei Fisici della Toscana Sez. A
n. 2433



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente

FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 2424875.001

RAPPORTO DI PROVA N°: 2424875.003 DEL 06/11/2024
CAMPIONE N°: 2424875.003

Spett.
**CIBM CONSORZIO PER IL CENTRO
INTERUNIVERSITARIO DI BIOLOGIA MARINA ED
ECOLOGIA APPLICATA "G.BACCI"**
Viale Nazario Sauro, 4
57128 Livorno (LI)

DATI RELATIVI AL CAMPIONE

Trasporto effettuato da: Corriere
Data Ricezione: 17/10/2024 - Ora Ricezione: 13:00:00
Data accettazione: 17/10/2024

DATI FORNITI DAL CLIENTE

Dati identificativi: Mitili - Sigla Campione: 4887-24 (FSRU RV CONDOTTA 2)
Prelievo eseguito presso: FSRU Ravenna
Campionamento a cura di: cliente
Data prelievo: 07/10/2024
Note ricevimento: Ordine n. 398 del 09/09/2024

RISULTATI ANALITICI

Data inizio analisi: 17/10/2024

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
Grassi (sostanze grasse totali) Rapporti ISTISAN 1996/34 pag 39	g/100g	0.48	±0.04		
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,7,8-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,6,7,8-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,6,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8,9-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8,9-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8-PeCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8-PeCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
2,3,4,6,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
2,3,4,7,8-PeCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
2,3,7,8-TCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0100			

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2424875.003 DEL 06/11/2024

RISULTATI ANALITICI

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
2,3,7,8-TCDF EPA 1613B 1994	pg/g	0.266	±0.117		
OCDD EPA 1613B 1994	pg/g	0.158	±0.070		
OCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.100			
2,2',4,5,5'-PeCB (PCB 101) EPA 1668C 2010	ng/g	0.625	±0.275		
2,3,3',4,4'-PeCB (PCB-105) EPA 1668C 2010	pg/g	109	±48		
2,3,3',4',6-PeCB (PCB-110) EPA 1668C 2010	ng/g	0.372	±0.164		
2,3,4,4',5-PeCB (PCB-114) EPA 1668C 2010	pg/g	4.18	±1.84		
2,3',4,4',5-PeCB (PCB-118) EPA 1668C 2010	pg/g	565	±249		
2',3,4,4',5-PeCB (PCB-123) EPA 1668C 2010	pg/g	7.60	±3.34		
3,3',4,4',5-PeCB (PCB-126) EPA 1668C 2010	pg/g	4.34	±1.91		
* 2,2',3,3',4,4'-HxCB (PCB-128) EPA 1668C 2010	ng/g	0.213	±0.094		
2,2',3,4,4',5'-HxCB (PCB 138) EPA 1668C 2010	ng/g	1.20	±0.53		
2,2',3,4',5,5'-HxCB (PCB-146) EPA 1668C 2010	ng/g	0.394	±0.173		
2,2',3,4',5',6-HxCB (PCB-149) EPA 1668C 2010	ng/g	0.885	±0.389		
2,2',3,5,5',6-HxCB (PCB-151) EPA 1668C 2010	ng/g	0.268	±0.118		
2,2',4,4',5,5'-HxCB (PCB 153) EPA 1668C 2010	ng/g	2.57	±1.13		
2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB-156) EPA 1668C 2010	pg/g	42.6	±18.7		
2,3,3',4,4',5'-HxCB (PCB-157) EPA 1668C 2010	pg/g	12.9	±5.7		
2,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB-167) EPA 1668C 2010	pg/g	51.5	±22.7		
3,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB-169) EPA 1668C 2010	pg/g	0.615	±0.271		
* 2,2',3,3',4,4',5-HpCB (PCB-170) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0270	±0.0119		
2,2',3,3',4',5,6-HpCB (PCB-177) EPA 1668C 2010	ng/g	0.196	±0.086		
2,2',3,4,4',5,5'-HpCB (PCB 180) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0925	±0.0407		

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2424875.003 DEL 06/11/2024

RISULTATI ANALITICI

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
2,2',3,4,4',5',6-HpCB (PCB-183) EPA 1668C 2010	ng/g	0.182	±0.080		
2,2',3,4',5,5',6-HpCB (PCB-187) EPA 1668C 2010	ng/g	0.710	±0.312		
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (PCB-189) EPA 1668C 2010	pg/g	4.65	±2.05		
2,4,4'-TrCB (PCB-28) EPA 1668C 2010	ng/g	0.00815	±0.00359		
2,2',5,5'-TeCB (PCB-52) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0720	±0.0317		
3,3',4,4'-TeCB (PCB-77) EPA 1668C 2010	pg/g	25.6	±11.3		
3,4,4',5'-TeCB (PCB-81) EPA 1668C 2010	pg/g	2.65	±1.17		
2,2',3,5',6-PeCB (PCB-95) EPA 1668C 2010	ng/g	0.205	±0.090		
2,2',4,4',5-PeCB (PCB-99) EPA 1668C 2010	ng/g	0.459	±0.202		
Somma upper-bound Diossine e PCB dioxin- like (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) (2005) EPA 1613B 1994 + WHO-TEF 2005	pg/g	0.619	±0.272		
Somma upper-bound Policlorobifenili DL (WHO- -PCB-TEQ) (2005) EPA 1668C 2010, WHO-TEF 2005	pg/g	0.479	±0.211		
Somma upper-bound PCB28,PCB52,PCB101,PCB138,PCB153,PCB 180 (ICES-6) EPA 1668C 2010	ng/g	4.56	±2.01		
Somma upper-bound Diossine (WHO-PCDD/F- TEQ) (2005) EPA 1613B 1994 + WHO-TEF 2005	pg/g	0.139	±0.061		

Data fine analisi: 05/11/2024

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2424875.003 DEL 06/11/2024

Legenda Note Parametri

(*): Prova non accreditata da ACCREDIA

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a $k=2$ con un intervallo di probabilità del 95%. Per le prove microbiologiche su matrici acquose, per le prove ecotossicologiche e per le prove con tecnica MPN l'incertezza di misura è espressa come intervallo di fiducia al 95% di probabilità. Per le prove microbiologiche su matrici della catena alimentare, inoltre, l'incertezza di misura estesa riportata è stata stimata in conformità alla ISO 19036 ed è basata su un'incertezza tipo moltiplicata per un fattore di copertura di $k=2$, fornendo un livello di confidenza approssimativamente del 95%. L'incertezza tipo composta è stata assunta come uguale allo scarto tipo della riproducibilità intralaboratorio.

Note: Laboratorio iscritto nell'elenco regionale dei laboratori che svolgono analisi nell'ambito delle procedure di autocontrollo delle industrie alimentari con n° 010 (Decreto Regione Toscana n° 1858 del 19.04.07).

Il parametro: Somma upper-bound Diossine e PCB dioxin-like (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) (2005) rientra nei valori massimi da Decreto legislativo n. 172 del 13 ottobre 2015, "Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque".

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. Quando il campionamento non è eseguito da personale Biochemie Lab Srl, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.

Il Laboratorio declina ogni responsabilità relativa alle informazioni fornite dal cliente riportate nel presente Rapporto di Prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il responsabile del Laboratorio
Dr. Chim. Davide Passerini
Ordine dei Chimici e dei Fisici della Toscana Sez. A
n. 2433



Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente

FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 2424875.003

RAPPORTO DI PROVA N°: 2424875.002 DEL 06/11/2024
CAMPIONE N°: 2424875.002

Spett.
**CIBM CONSORZIO PER IL CENTRO
INTERUNIVERSITARIO DI BIOLOGIA MARINA ED
ECOLOGIA APPLICATA "G.BACCI"**
Viale Nazario Sauro, 4
57128 Livorno (LI)

DATI RELATIVI AL CAMPIONE

Trasporto effettuato da: Corriere
Data Ricezione: 17/10/2024 - Ora Ricezione: 13:00:00
Data accettazione: 17/10/2024

DATI FORNITI DAL CLIENTE

Dati identificativi: Mitili - Sigla Campione: 4886-24 (FSRU RV CONDOTTA 1)
Prelievo eseguito presso: FSRU Ravenna
Campionamento a cura di: cliente
Data prelievo: 07/10/2024
Note ricevimento: Ordine n. 398 del 09/09/2024

RISULTATI ANALITICI

Data inizio analisi: 17/10/2024

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
Grassi (sostanze grasse totali) Rapporti ISTISAN 1996/34 pag 39	g/100g	0.72	±0.06		
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD EPA 1613B 1994	pg/g	0.126	±0.055		
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF EPA 1613B 1994	pg/g	0.0656	±0.0289		
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,7,8-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,6,7,8-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,6,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8,9-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8,9-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8-PeCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8-PeCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
2,3,4,6,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
2,3,4,7,8-PeCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
2,3,7,8-TCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0100			

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2424875.002 DEL 06/11/2024

RISULTATI ANALITICI

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
2,3,7,8-TCDF EPA 1613B 1994	pg/g	0.0271	±0.0119		
OCDD EPA 1613B 1994	pg/g	0.765	±0.337		
OCDF EPA 1613B 1994	pg/g	0.149	±0.066		
2,2',4,5,5'-PeCB (PCB-101) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0615	±0.0271		
2,3,3',4,4'-PeCB (PCB-105) EPA 1668C 2010	pg/g	19.1	±8.4		
2,3,3',4',6-PeCB (PCB-110) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0474	±0.0208		
2,3,4,4',5-PeCB (PCB-114) EPA 1668C 2010	pg/g	0.695	±0.306		
2,3',4,4',5-PeCB (PCB-118) EPA 1668C 2010	pg/g	66.0	±29.0		
2',3,4,4',5-PeCB (PCB-123) EPA 1668C 2010	pg/g	0.925	±0.407		
3,3',4,4',5-PeCB (PCB-126) EPA 1668C 2010	pg/g	0.453	±0.199		
* 2,2',3,3',4,4',5-HxCB (PCB-128) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0262	±0.0115		
2,2',3,4,4',5'-HxCB (PCB-138) EPA 1668C 2010	ng/g	0.108	±0.048		
2,2',3,4',5,5'-HxCB (PCB-146) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0305	±0.0134		
2,2',3,4',5',6-HxCB (PCB-149) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0720	±0.0317		
2,2',3,5,5',6-HxCB (PCB-151) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0203	±0.0089		
2,2',4,4',5,5'-HxCB (PCB-153) EPA 1668C 2010	ng/g	0.187	±0.082		
2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB-156) EPA 1668C 2010	pg/g	6.85	±3.01		
2,3,3',4,4',5'-HxCB (PCB-157) EPA 1668C 2010	pg/g	1.88	±0.82		
2,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB-167) EPA 1668C 2010	pg/g	4.54	±2.00		
3,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB-169) EPA 1668C 2010	pg/g	0.100	±0.044		
* 2,2',3,3',4,4',5-HpCB (PCB-170) EPA 1668C 2010	ng/g	0.00890	±0.00392		
2,2',3,3',4',5,6-HpCB (PCB-177) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0180	±0.0079		
2,2',3,4,4',5,5'-HpCB (PCB-180) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0210	±0.0092		

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2424875.002 DEL 06/11/2024

RISULTATI ANALITICI

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
2,2',3,4,4',5',6-HpCB (PCB-183) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0158	±0.0069		
2,2',3,4',5,5',6-HpCB (PCB-187) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0560	±0.0246		
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (PCB-189) EPA 1668C 2010	pg/g	0.645	±0.284		
2,4,4'-TrCB (PCB-28) EPA 1668C 2010	ng/g	0.00483	±0.00212		
2,2',5,5'-TeCB (PCB-52) EPA 1668C 2010	ng/g	0.00940	±0.00414		
3,3',4,4'-TeCB (PCB-77) EPA 1668C 2010	pg/g	5.20	±2.29		
3,4,4',5'-TeCB (PCB-81) EPA 1668C 2010	pg/g	0.249	±0.110		
2,2',3,5',6-PeCB (PCB-95) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0204	±0.0090		
2,2',4,4',5-PeCB (PCB-99) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0454	±0.0199		
Somma upper-bound Diossine e PCB dioxin- like (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) (2005) EPA 1613B 1994 + WHO-TEF 2005	pg/g	0.169	±0.074		
Somma upper-bound Policlorobifenili DL (WHO- -PCB-TEQ) (2005) EPA 1668C 2010, WHO-TEF 2005	pg/g	0.0519	±0.0228		
Somma upper-bound PCB28,PCB52,PCB101,PCB138,PCB153,PCB 180 (ICES-6) EPA 1668C 2010	ng/g	0.391	±0.172		
Somma upper-bound Diossine (WHO-PCDD/F- TEQ) (2005) EPA 1613B 1994 + WHO-TEF 2005	pg/g	0.117	±0.051		

Data fine analisi: 05/11/2024



SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2424875.002 DEL 06/11/2024

Legenda Note Parametri

(*): Prova non accreditata da ACCREDIA

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a $k=2$ con un intervallo di probabilità del 95%. Per le prove microbiologiche su matrici acquose, per le prove ecotossicologiche e per le prove con tecnica MPN l'incertezza di misura è espressa come intervallo di fiducia al 95% di probabilità. Per le prove microbiologiche su matrici della catena alimentare, inoltre, l'incertezza di misura estesa riportata è stata stimata in conformità alla ISO 19036 ed è basata su un'incertezza tipo moltiplicata per un fattore di copertura di $k=2$, fornendo un livello di confidenza approssimativamente del 95%. L'incertezza tipo composta è stata assunta come uguale allo scarto tipo della riproducibilità intralaboratorio.

Note: Laboratorio iscritto nell'elenco regionale dei laboratori che svolgono analisi nell'ambito delle procedure di autocontrollo delle industrie alimentari con n° 010 (Decreto Regione Toscana n° 1858 del 19.04.07).

Il parametro: Somma upper-bound Diossine e PCB dioxin-like (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) (2005) rientra nei valori massimi da Decreto legislativo n. 172 del 13 ottobre 2015, "Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque".

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. Quando il campionamento non è eseguito da personale Biochimie Lab Srl, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.

Il Laboratorio declina ogni responsabilità relativa alle informazioni fornite dal cliente riportate nel presente Rapporto di Prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il responsabile del Laboratorio
Dr. Chim. Davide Passerini
Ordine dei Chimici e dei Fisici della Toscana Sez. A
n. 2433

Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente

FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 2424875.002



RAPPORTO DI PROVA N° 1787/24/C

Del 16/12/2024

Pagina 1 di 2

Cliente: Shelter srl
Indirizzo: Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
c.a. Dott. Paolo Bigoni

Commessa: 2248H18	
Descrizione campione (matrice): Mitili	
Codice campione: FSRU RV Condotta 1	Codice Accettazione: 4886-24
Data campionamento: 07/10/2024 (fornito dal committente)	
Campionamento effettuato da: Committente	
Luogo di Campionamento: FRSU Ravenna (fornito dal committente)	
Documentazione di Riferimento Interno: Scheda Accettazione 119/24	
Data ricezione campione in laboratorio: 08/10/2024	
Trasporto del campione: Refrigerato	Conservazione campione: Congelato

Risultati di Prova:

Data inizio prove: 08/10/2024		Data fine prove: 12/12/2024	
PROVA	METODO	Risultato	Unità di Misura
Idrocarburi Policiclici Aromatici			
Benzo[a]pirene	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 2,5	µg/kg s.s.
Fluorantene	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	4,7	µg/kg s.s.
Alonitrili, Alometani e VOC			
1,1,1-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,1,2-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2,3-Tricloropropano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2-Dibromo-3-Cloro-propano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2-Dibromoetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Bromodichlorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Bromoformio	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Cloroformio	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Dibromoclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Tetracloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Tetracloruro di carbonio	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg

Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata "G. Bacci"
Via N. Sauro, 4 - 57128 Livorno (Italia) Tel. +39 0586 807287 Fax +39 0586 809149
www.cibm.it C.F. 80009040496 P.IVA 00398960492

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001



RAPPORTO DI PROVA N° 1787/24/C

Del 16/12/2024

Pagina 2 di 2

Tricloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
-----------------	---------------------------------	-----	-------

- I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova così come ricevuto.
- Il laboratorio declina ogni responsabilità in merito ai dati forniti dal cliente.
- Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto in forma parziale, salvo l'approvazione scritta del Laboratorio CIBM.

Firmato Digitalmente dal Responsabile Tecnico del Settore Chimico

Dc



Bontà Pittaluga Gianluca
Duca Bontà Pittaluga
Chimico
16.12.2024 18:29:22 GMT+01:00

-----FINE DEL RAPPORTO DI PROVA-----



RAPPORTO DI PROVA N° 1788/24/C

Del 16/12/2024

Pagina 1 di 2

Cliente: Shelter srl
Indirizzo: Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
c.a. Dott. Paolo Bigoni

Commissa: 2248H18	
Descrizione campione (matrice): Mitili	
Codice campione: FSRU RV Condotta 2	Codice Accettazione: 4887-24
Data campionamento: 07/10/2024 (fornito dal committente)	
Campionamento effettuato da: Committente	
Luogo di Campionamento: FRSU Ravenna (fornito dal committente)	
Documentazione di Riferimento Interno: Scheda Accettazione 119/24	
Data ricezione campione in laboratorio: 08/10/2024	
Trasporto del campione: Refrigerato	Conservazione campione: Congelato

Risultati di Prova:

Data inizio prove: 08/10/2024		Data fine prove: 12/12/2024	
PROVA	METODO	Risultato	Unità di Misura
Idrocarburi Policiclici Aromatici			
Benzo[a]pirene	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 2,5	µg/kg s.s.
Fluorantene	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	4,5	µg/kg s.s.
Alonitrili, Alometani e VOC			
1,1,1-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,1,2-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2,3-Tricloropropano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2-Dibromo-3-Cloro-propano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2-Dibromoetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Bromodichlorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Bromoformio	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Cloroformio	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Dibromoclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Tetracloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Tetracloruro di carbonio	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg

Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata "G. Bacci"
Via N. Sauro, 4 - 57128 Livorno (Italia) Tel. +39 0586 807287 Fax +39 0586 809149
www.cibm.it C.F. 80009040496 P.IVA 00398960492

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001



RAPPORTO DI PROVA N° 1788/24/C

Del 16/12/2024

Pagina 2 di 2

Tricloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
-----------------	---------------------------------	-----	-------

- I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova così come ricevuto.
- Il laboratorio declina ogni responsabilità in merito ai dati forniti dal cliente.
- Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto in forma parziale, salvo l'approvazione scritta del Laboratorio CIBM.

Firmato Digitalmente dal Responsabile Tecnico del Settore Chimico

Dc



Bontà Pittaluga Gianluca
Chimico
16.12.2024 18:29:22 GMT+01:00

-----FINE DEL RAPPORTO DI PROVA-----



RAPPORTO DI PROVA N° 1786/24/C

Del 16/12/2024

Pagina 1 di 2

Cliente: Shelter srl
Indirizzo: Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
c.a. Dott. Paolo Bigoni

Commessa: 2248H18	
Descrizione campione (matrice): Mitili	
Codice campione: FSRU RV Tempo Zero	Codice Accettazione: 4477-24
Data campionamento: 05/09/2024	
Campionamento effettuato da: Acquisto commerciale	
Luogo di Campionamento: Miticoltori La Spezia	
Documentazione di Riferimento Interno: Scheda Accettazione 107/24	
Data ricezione campione in laboratorio: 05/09/2024	
Trasporto del campione: Refrigerato	Conservazione campione: Congelato

Risultati di Prova:

Data inizio prove: 08/10/2024		Data fine prove: 12/12/2024	
PROVA	METODO	Risultato	Unità di Misura
Idrocarburi Policiclici Aromatici			
Benzo[a]pirene	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 2,5	µg/kg s.s.
Fluorantene	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	5,3	µg/kg s.s.
Alonitrili, Alometani e VOC			
1,1,1-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,1,2-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2,3-Tricloropropano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2-Dibromo-3-Cloro-propano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2-Dibromoetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Bromodichlorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Bromoformio	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Cloroformio	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Dibromoclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Tetracloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Tetracloruro di carbonio	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg

Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata "G. Bacci"
Via N. Sauro, 4 - 57128 Livorno (Italia) Tel. +39 0586 807287 Fax +39 0586 809149
www.cibm.it C.F. 80009040496 P.IVA 00398960492

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001



RAPPORTO DI PROVA N° 1786/24/C

Del 16/12/2024

Pagina 2 di 2

Tricloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
-----------------	---------------------------------	-----	-------

- I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova così come ricevuto.
- Il laboratorio declina ogni responsabilità in merito ai dati forniti dal cliente.
- Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto in forma parziale, salvo l'approvazione scritta del Laboratorio CIBM.

Firmato Digitalmente dal Responsabile Tecnico del Settore Chimico

Dc



Bontà Pittaluga Gianluca
Duca Bontà Pittaluga
Chimico
16.12.2024 18:29:22 GMT+01:00

-----FINE DEL RAPPORTO DI PROVA-----



RAPPORTO DI PROVA N° 1790/24/C

Del 16/12/2024

Pagina 1 di 2

Cliente: Shelter srl
Indirizzo: Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
c.a. Dott. Paolo Bigoni

Commissa: 2248H18	
Descrizione campione (matrice): Mitili	
Codice campione: Controllo Nord	Codice Accettazione: 4890-24
Data campionamento: 07/10/2024 (fornito dal committente)	
Campionamento effettuato da: Committente	
Luo di Campionamento: FRSU Ravenna (fornito dal committente)	
Documentazione di Riferimento Interno: Scheda Accettazione 119/24	
Data ricezione campione in laboratorio: 08/10/2024	
Trasporto del campione: Refrigerato	Conservazione campione: Congelato

Risultati di Prova:

Data inizio prove: 08/10/2024		Data fine prove: 12/12/2024	
PROVA	METODO	Risultato	Unità di Misura
Idrocarburi Policiclici Aromatici			
Benzo[a]pirene	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 2,5	µg/kg s.s.
Fluorantene	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	4,2	µg/kg s.s.
Alonitrili, Alometani e VOC			
1,1,1-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,1,2-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2,3-Tricloropropano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2-Dibromo-3-Cloro-propano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2-Dibromoetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Bromodichlorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Bromoformio	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Cloroformio	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Dibromoclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Tetracloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Tetracloruro di carbonio	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg

Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata "G. Bacci"
Via N. Sauro, 4 - 57128 Livorno (Italia) Tel. +39 0586 807287 Fax +39 0586 809149
www.cibm.it C.F. 80009040496 P.IVA 00398960492

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001



RAPPORTO DI PROVA N° 1790/24/C

Del 16/12/2024

Pagina 2 di 2

Tricloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
-----------------	---------------------------------	-----	-------

- I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova così come ricevuto.
- Il laboratorio declina ogni responsabilità in merito ai dati forniti dal cliente.
- Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto in forma parziale, salvo l'approvazione scritta del Laboratorio CIBM.

Firmato Digitalmente dal Responsabile Tecnico del Settore Chimico

Dc

Duca Bontà Pittaluga
Bontà Pittaluga Gianluca
Chimico
16.12.2024 18:29:22 GMT+01:00

-----FINE DEL RAPPORTO DI PROVA-----



RAPPORTO DI PROVA N° 1791/24/C

Del 16/12/2024

Pagina 1 di 2

Cliente: Shelter srl
Indirizzo: Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
c.a. Dott. Paolo Bigoni

Commessa: 2248H18	
Descrizione campione (matrice): Mitili	
Codice campione: Controllo Sud	Codice Accettazione: 4891-24
Data campionamento: 07/10/2024 (fornito dal committente)	
Campionamento effettuato da: Committente	
Luogo di Campionamento: FRSU Ravenna (fornito dal committente)	
Documentazione di Riferimento Interno: Scheda Accettazione 119/24	
Data ricezione campione in laboratorio: 08/10/2024	
Trasporto del campione: Refrigerato	Conservazione campione: Congelato

Risultati di Prova:

Data inizio prove: 08/10/2024		Data fine prove: 12/12/2024	
PROVA	METODO	Risultato	Unità di Misura
Idrocarburi Policiclici Aromatici			
Benzo[a]pirene	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 2,5	µg/kg s.s.
Fluorantene	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	4,6	µg/kg s.s.
Alonitrili, Alometani e VOC			
1,1,1-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,1,2-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2,3-Tricloropropano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2-Dibromo-3-Cloro-propano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2-Dibromoetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Bromodichlorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Bromoformio	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Cloroformio	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Dibromoclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Tetracloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Tetracloruro di carbonio	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg

Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata "G. Bacci"
Via N. Sauro, 4 - 57128 Livorno (Italia) Tel. +39 0586 807287 Fax +39 0586 809149
www.cibm.it C.F. 80009040496 P.IVA 00398960492

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001



RAPPORTO DI PROVA N° 1791/24/C

Del 16/12/2024

Pagina 2 di 2

Tricloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
-----------------	---------------------------------	-----	-------

- I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova così come ricevuto.
- Il laboratorio declina ogni responsabilità in merito ai dati forniti dal cliente.
- Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto in forma parziale, salvo l'approvazione scritta del Laboratorio CIBM.

Firmato Digitalmente dal Responsabile Tecnico del Settore Chimico

Dc



Bontà Pittaluga Gianluca
Duca Bontà Pittaluga
Chimico
16.12.2024 18:29:22 GMT+01:00

-----FINE DEL RAPPORTO DI PROVA-----

Pesci



RAPPORTO DI PROVA N° 050/25/C

Del 28/01/2025

Pagina 1 di 2

Cliente: Shelter srl
Indirizzo: Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
c.a. Dott. Paolo Bigoni

Commessa: 2248H18	
Descrizione campione (matrice): Specie Ittiche (sogliole)	
Codice campione: RCS	Codice Accettazione: 4660-24
Data campionamento: 27/09/2024 (fornito dal cliente)	
Campionamento effettuato da: Cliente	
Luogo di Campionamento: FRSU Ravenna (fornito dal cliente)	
Documentazione di Riferimento Interno: Scheda Accettazione 115/24	
Data ricezione campione in laboratorio: 30/09/2024	
Trasporto del campione: Refrigerato	Conservazione campione: Congelato

Risultati di Prova:

Data inizio prove: 08/10/2024		Data fine prove: 25/01/2025	
PROVA	METODO	Risultato	Unità di Misura
Alometani, Alonitrili e VOC			
1,1,1-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
1,1,2-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2,3-Tricloropropano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2-Dibromo-3-Cloro-propano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2-Dibromoetano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Bromodichlorometano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Bromoformio	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Cloroformio	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Dibromoclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Tetracloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Tetracloruro di carbonio	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Tricloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
1,1,1-Tricloro-2-propanone	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,1-dicloro-2-propanone	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg

Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata "G. Bacci"
Via N. Sauro, 4 - 57128 Livorno (Italia) Tel. +39 0586 807287
www.cibm.it C.F. 80009040496 P.IVA 00398960492

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001



RAPPORTO DI PROVA N° 050/25/C

Del 28/01/2025

Pagina 2 di 2

Cloropicrina	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 15	µg/kg
Dibromoacetoneitrile	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 15	µg/kg
Dicloroacetoneitrile	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Tricloroacetoneitrile	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Pesticidi Clorurati			
DDD-o,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
DDD-p,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
Sommatoria DDD	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
DDE o,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
DDE-p,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	7,85	µg/kg s.s.
Sommatoria DDE	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	7,85	µg/kg s.s.
DDT-o,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	1,04	µg/kg s.s.
DDT-p,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	1,10	µg/kg s.s.
Sommatoria DDT	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	2,14	µg/kg s.s.
Eptacloro Epossido	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
Esaclorobenzene	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
Residuo Secco	Rapporti ISTISAN 96/34 Met. B	24,97	%
Mercurio	EPA7473 2007	0,10	mg/kg s.s.
Idrocarburi Policiclici Aromatici			
Benzo[a]pirene	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	2,07	µg/kg s.s.
Fluorantene	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	4,62	µg/kg s.s.

- I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova così come ricevuto.
- Il laboratorio declina ogni responsabilità in merito all'attendibilità dei dati.
- Il presente rapporto di prova non può essere ripreso o utilizzato in modo parziale, salvo approvazione scritta del Laboratorio CIBM.

Firmato Digitalmente dal Responsabile Tecnico del Settore Chimico
Dott. Gianluca Bontà Pittaluga

-----FINE DEL RAPPORTO DI PROVA-----

Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata "G. Bacci"
Via N. Sauro, 4 - 57128 Livorno (Italia) Tel. +39 0586 807287
www.cibm.it C.F. 80009040496 P.IVA 00398960492

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001



RAPPORTO DI PROVA N° 051/25/C

Del 28/01/2025

Pagina 1 di 2

Cliente: Shelter srl
Indirizzo: Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
c.a. Dott. Paolo Bigoni

Commessa: 2248H18

Descrizione campione (matrice): Specie Ittiche (sogliole)

Codice campione: RTS

Codice Accettazione: 4661-24

Data campionamento: 27/09/2024 (fornito dal cliente)

Campionamento effettuato da: Cliente

Luogo di Campionamento: FRSU Ravenna (fornito dal cliente)

Documentazione di Riferimento Interno: Scheda Accettazione 115/24

Data ricezione campione in laboratorio: 30/09/2024

Trasporto del campione: Refrigerato

Conservazione campione: Congelato

Risultati di Prova:

Data inizio prove: 08/10/2024		Data fine prove: 25/01/2025	
PROVA	METODO	Risultato	Unità di Misura
Alometani, Alonitrili e VOC			
1,1,1-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
1,1,2-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2,3-Tricloropropano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2-Dibromo-3-Cloro-propano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2-Dibromoetano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Bromodichlorometano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Bromoformio	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Cloroformio	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Dibromoclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Tetracloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Tetracloruro di carbonio	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Tricloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
1,1,1-Tricloro-2-propanone	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,1-dicloro-2-propanone	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg

Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata "G. Bacci"

Via N. Sauro, 4 - 57128 Livorno (Italia) Tel. +39 0586 807287

www.cibm.it C.F. 80009040496 P.IVA 00398960492

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001



RAPPORTO DI PROVA N° 051/25/C

Del 28/01/2025

Pagina 2 di 2

Cloropicrina	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 15	µg/kg
Dibromoacetoneitrile	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 15	µg/kg
Dicloroacetoneitrile	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Tricloroacetoneitrile	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Pesticidi Clorurati			
DDD-o,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
DDD-p,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
Sommatoria DDD	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
DDE o,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
DDE-p,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	4,95	µg/kg s.s.
Sommatoria DDE	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	4,95	µg/kg s.s.
DDT-o,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
DDT-p,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
Sommatoria DDT	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
Eptacloro Epossido	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
Esaclorobenzene	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
Residuo Secco	Rapporti ISTISAN 96/34 Met. B	23,09	%
Mercurio	EPA7473 2007	0,22	mg/kg s.s.

- I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova così come ricevuto.
- Il laboratorio declina ogni responsabilità in merito ai dati forniti dal cliente.
- Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto in forma parziale, salvo l'approvazione scritta del Laboratorio CIBM.

Firmato Digitalmente dal Responsabile Tecnico del Settore Chimico

I **Bruna Pittaluga**
Chimico
91.01.2025 19:04:30 GMT+01:00

-----FINE DEL RAPPORTO DI PROVA-----



RAPPORTO DI PROVA N° 052/25/C

Del 28/01/2025

Pagina 1 di 2

Cliente: Shelter srl
Indirizzo: Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
c.a. Dott. Paolo Bigoni

Commessa: 2248H18	
Descrizione campione (matrice): Specie Ittiche (sogliole)	
Codice campione: RCN	Codice Accettazione: 4662-24
Data campionamento: 27/09/2024 (fornito dal cliente)	
Campionamento effettuato da: Cliente	
Luogo di Campionamento: FRSU Ravenna (fornito dal cliente)	
Documentazione di Riferimento Interno: Scheda Accettazione 115/24	
Data ricezione campione in laboratorio: 30/09/2024	
Trasporto del campione: Refrigerato	Conservazione campione: Congelato

Risultati di Prova:

Data inizio prove: 08/10/2024		Data fine prove: 25/01/2025	
PROVA	METODO	Risultato	Unità di Misura
Alometani, Alonitrili e VOC			
1,1,1-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
1,1,2-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2,3-Tricloropropano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2-Dibromo-3-Cloro-propano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2-Dibromoetano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Bromodichlorometano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Bromoformio	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Cloroformio	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Dibromoclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Tetracloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Tetracloruro di carbonio	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Tricloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
1,1,1-Tricloro-2-propanone	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,1-dicloro-2-propanone	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg

Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata "G. Bacci"
Via N. Sauro, 4 - 57128 Livorno (Italia) Tel. +39 0586 807287
www.cibm.it C.F. 80009040496 P.IVA 00398960492

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001



RAPPORTO DI PROVA N° 052/25/C

Del 28/01/2025

Pagina 2 di 2

Cloropicrina	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 15	µg/kg
Dibromoacetoneitrile	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 15	µg/kg
Dicloroacetoneitrile	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Tricloroacetoneitrile	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Pesticidi Clorurati			
DDD-o,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
DDD-p,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
Sommatoria DDD	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
DDE o,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
DDE-p,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	8,06	µg/kg s.s.
Sommatoria DDE	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	8,06	µg/kg s.s.
DDT-o,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	1,20	µg/kg s.s.
DDT-p,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	1,20	µg/kg s.s.
Sommatoria DDT	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	2,40	µg/kg s.s.
Eptacloro Epossido	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
Esaclorobenzene	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
Residuo Secco	Rapporti ISTISAN 96/34 Met. B	23,98	%
Mercurio	EPA7473 2007	0,18	mg/kg s.s.

- I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova così come ricevuto.
- Il laboratorio declina ogni responsabilità in merito ai dati forniti dal cliente.
- Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto in forma parziale, salvo l'approvazione scritta del Laboratorio CIBM.

Firmato Digitalmente dal Responsabile Tecnico del Settore Chimico

I  **Anna Rita Pittaluga**
Responsabile Tecnico
Chimico
91.01.2025 19:04:30 GMT+01:00

----- FINE DEL RAPPORTO DI PROVA -----



RAPPORTO DI PROVA N° 053/25/C

Del 28/01/2025

Pagina 1 di 2

Cliente: Shelter srl
Indirizzo: Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
c.a. Dott. Paolo Bigoni

Commessa: 2248H18

Descrizione campione (matrice): Specie Ittiche (sogliole)

Codice campione: RTN

Codice Accettazione: 4663-24

Data campionamento: 27/09/2024 (fornito dal cliente)

Campionamento effettuato da: Cliente

Luogo di Campionamento: FRSU Ravenna (fornito dal cliente)

Documentazione di Riferimento Interno: Scheda Accettazione 115/24

Data ricezione campione in laboratorio: 30/09/2024

Trasporto del campione: Refrigerato

Conservazione campione: Congelato

Risultati di Prova:

Data inizio prove: 08/10/2024		Data fine prove: 25/01/2025	
PROVA	METODO	Risultato	Unità di Misura
Alometani, Alonitrili e VOC			
1,1,1-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
1,1,2-Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2,3-Tricloropropano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2-Dibromo-3-Cloro-propano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
1,2-Dibromoetano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Bromodichlorometano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Bromoformio	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Cloroformio	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Dibromoclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Tetracloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Tetracloruro di carbonio	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
Tricloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA8260D 2018	< 5	µg/kg
1,1,1-Tricloro-2-propanone	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
1,1-dicloro-2-propanone	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg

Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata "G. Bacci"

Via N. Sauro, 4 - 57128 Livorno (Italia) Tel. +39 0586 807287

www.cibm.it C.F. 80009040496 P.IVA 00398960492

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001



RAPPORTO DI PROVA N° 053/25/C

Del 28/01/2025

Pagina 2 di 2

Cloropicrina	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 15	µg/kg
Dibromoacetoneitrile	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 15	µg/kg
Dicloroacetoneitrile	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Tricloroacetoneitrile	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 5	µg/kg
Pesticidi Clorurati			
DDD-o,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
DDD-p,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
Sommatoria DDD	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
DDE o,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
DDE-p,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	5,73	µg/kg s.s.
Sommatoria DDE	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	5,73	µg/kg s.s.
DDT-o,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	1,12	µg/kg s.s.
DDT-p,p	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	1,10	µg/kg s.s.
Sommatoria DDT	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	2,22	µg/kg s.s.
Eptacloro Epossido	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
Esaclorobenzene	EPA3545A 2007 + EPA3630C 1996 + EPA8270E 2018	< 1	µg/kg s.s.
Residuo Secco	Rapporti ISTISAN 96/34 Met. B	24,11	%
Mercurio	EPA7473 2007	0,33	mg/kg s.s.

- I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova così come ricevuto.
- Il laboratorio declina ogni responsabilità in merito ai dati forniti dal cliente.
- Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto in forma parziale, salvo l'approvazione scritta del Laboratorio CIBM.

Firmato Digitalmente dal Responsabile Tecnico del Settore Chimico

I  **Enrica Bontà Pittaluga**
Responsabile Tecnico
Chimico
91.01.2025 19:04:30 GMT+01:00

----- FINE DEL RAPPORTO DI PROVA -----

RAPPORTO DI PROVA N°: 2427350.001 DEL 27/11/2024
CAMPIONE N°: 2427350.001

Spett.
**CIBM CONSORZIO PER IL CENTRO
INTERUNIVERSITARIO DI BIOLOGIA MARINA ED
ECOLOGIA APPLICATA "G.BACCI"**
Viale Nazario Sauro, 4
57128 Livorno (LI)

DATI RELATIVI AL CAMPIONE

Trasporto effettuato da: Corriere
Data Ricezione: 13/11/2024 - Ora Ricezione: 11:30:00
Data accettazione: 13/11/2024

DATI FORNITI DAL CLIENTE

Dati identificativi: Pesci - Sigla Campione: 4660-24 - RCS
Prelievo eseguito presso: FSRU Ravenna
Campionamento a cura di: cliente
Data prelievo: 27/09/2024
Note ricevimento: Ordine n. 398 del 09/09/2024

RISULTATI ANALITICI

Data inizio analisi: 13/11/2024

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
Grassi (sostanze grasse totali) Rapporti ISTISAN 1996/34 pag 39	g/100g	0.30	±0.03		
Acido 4,8-diossa-3H-perfluorononanoico (ADONA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido difluoro[2,2,4,5-tetrafluoro-5- (trifluorometossi)-1,3-diossolan-4-il]ossiacetico (cC6O4) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.500			
Acido dimerico esafluoropropilossido (HFPO- DA) (GenX) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido 9-cloroesafluoro-3-ossanone-1- solfonico (9Cl-PF3ONS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido 11-cloroicosafluoro-3-ossadecano-1- solfonico (11Cl-PF3OUDS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido Perfluorobutanossolfonico (PFBS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido Perfluorodecanoico (PFDA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.213	±0.094		
Acido perfluorododecanoico (PFDoA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluorodecansolfonico (PFDS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido Perfluoroheptanoico (PFHpA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluoroesanoico (PFHxA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluoro-n-esadecanoico (PFHxDA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2427350.001 DEL 27/11/2024

RISULTATI ANALITICI

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
Acido perfluoroesansolfonico (PFHxS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.0500			
Acido Perfluorononanoico (PFNA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.146	±0.064		
Acido Perfluoroottanoico (PFOA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.0672	±0.0296		
Acido perfluoro-n-ottadecanoico (PFODA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluoroottanosolfonico (PFOS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.449	±0.198		
Acido Perfluoropentanoico (PFPeA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluorotetradecanoico (PFTeDA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluorotridecanoico (PFTriDA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.126	±0.056		
Acido Perfluoroundecanoico (PFUnA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.102	±0.045		
Somma di PFOS, PFOA, PFNA e PFHxS MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.662	±0.291		
2,2',4,5,5'-PeCB (PCB 101) EPA 1668C 2010	ng/g	0.280	±0.123		
2,3,3',4,4'-PeCB (PCB-105) EPA 1668C 2010	pg/g	74.9	±32.9		
2,3,3',4',6-PeCB (PCB-110) EPA 1668C 2010	ng/g	0.134	±0.059		
2,3,4,4',5-PeCB (PCB-114) EPA 1668C 2010	pg/g	1.99	±0.87		
2,3',4,4',5-PeCB (PCB-118) EPA 1668C 2010	pg/g	247	±109		
2',3,4,4',5-PeCB (PCB-123) EPA 1668C 2010	pg/g	4.52	±1.99		
3,3',4,4',5-PeCB (PCB-126) EPA 1668C 2010	pg/g	0.564	±0.248		
* 2,2',3,3',4,4'-HxCB (PCB-128) EPA 1668C 2010	ng/g	0.173	±0.076		
2,2',3,4,4',5'-HxCB (PCB 138) EPA 1668C 2010	ng/g	0.863	±0.380		
2,2',3,4',5,5'-HxCB (PCB-146) EPA 1668C 2010	ng/g	0.232	±0.102		
2,2',3,4',5',6-HxCB (PCB-149) EPA 1668C 2010	ng/g	0.314	±0.138		
2,2',3,5,5',6-HxCB (PCB-151) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0569	±0.0250		
2,2',4,4',5,5'-HxCB (PCB 153) EPA 1668C 2010	ng/g	1.25	±0.55		

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2427350.001 DEL 27/11/2024

RISULTATI ANALITICI

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB-156) EPA 1668C 2010	pg/g	34.8	±15.3		
2,3,3',4,4',5'-HxCB (PCB-157) EPA 1668C 2010	pg/g	16.3	±7.2		
2,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB-167) EPA 1668C 2010	pg/g	28.2	±12.4		
3,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB-169) EPA 1668C 2010	pg/g	0.289	±0.127		
* 2,2',3,3',4,4',5-HpCB (PCB-170) EPA 1668C 2010	ng/g	0.294	±0.130		
2,2',3,3',4',5,6-HpCB (PCB-177) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0689	±0.0303		
2,2',3,4,4',5,5'-HpCB (PCB 180) EPA 1668C 2010	ng/g	0.684	±0.301		
2,2',3,4,4',5',6-HpCB (PCB-183) EPA 1668C 2010	ng/g	0.178	±0.078		
2,2',3,4',5,5',6-HpCB (PCB-187) EPA 1668C 2010	ng/g	0.514	±0.226		
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (PCB-189) EPA 1668C 2010	pg/g	7.88	±3.47		
2,4,4'-TrCB (PCB-28) EPA 1668C 2010	ng/g	0.00514	±0.00226		
2,2',5,5'-TeCB (PCB-52) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0259	±0.0114		
3,3',4,4'-TeCB (PCB-77) EPA 1668C 2010	pg/g	4.85	±2.13		
3,4,4',5-TeCB (PCB-81) EPA 1668C 2010	pg/g	1.31	±0.58		
2,2',3,5',6-PeCB (PCB-95) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0482	±0.0212		
2,2',4,4',5-PeCB (PCB-99) EPA 1668C 2010	ng/g	0.198	±0.087		
Somma upper-bound PCB28,PCB52,PCB101,PCB138,PCB153,PCB 180 (ICES-6) EPA 1668C 2010	ng/g	3.11	±1.37		
* o,p'-Dicofol UNI EN 15662:2018	mg/kg	< 0.010			
* p,p'-Dicofol UNI EN 15662:2018	mg/kg	< 0.010			
* Dicofol (somma degli isomeri p, p' e o, p') UNI EN 15662:2018	mg/kg	< 0.010			
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2427350.001 DEL 27/11/2024

RISULTATI ANALITICI

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,7,8-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,6,7,8-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,6,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8,9-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8,9-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8-PeCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8-PeCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
2,3,4,6,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
2,3,4,7,8-PeCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
2,3,7,8-TCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0100			
2,3,7,8-TCDF EPA 1613B 1994	pg/g	0.0156	±0.0069		
OCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.100			
OCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.100			
Somma upper-bound Diossine (WHO-PCDD/F- TEQ) (2005) EPA 1613B 1994 + WHO-TEF 2005	pg/g	0.114	±0.050		
Somma upper-bound Diossine e PCB dioxin- like (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) (2005) EPA 1613B 1994 + WHO-TEF 2005	pg/g	0.193	±0.085		
Somma upper-bound Policlorobifenili DL (WHO -PCB-TEQ) (2005) EPA 1668C 2010, WHO-TEF 2005	pg/g	0.0784	±0.0345		

Data fine analisi: 27/11/2024



SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2427350.001 DEL 27/11/2024

Legenda Note Parametri

(*): Prova non accreditata da ACCREDIA

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a $k=2$ con un intervallo di probabilità del 95%. Per le prove microbiologiche su matrici acquose, per le prove ecotossicologiche e per le prove con tecnica MPN l'incertezza di misura è espressa come intervallo di fiducia al 95% di probabilità. Per le prove microbiologiche su matrici della catena alimentare, inoltre, l'incertezza di misura estesa riportata è stata stimata in conformità alla ISO 19036 ed è basata su un'incertezza tipo moltiplicata per un fattore di copertura di $k=2$, fornendo un livello di confidenza approssimativamente del 95%. L'incertezza tipo composta è stata assunta come uguale allo scarto tipo della riproducibilità intralaboratorio.

Note: Laboratorio iscritto nell'elenco regionale dei laboratori che svolgono analisi nell'ambito delle procedure di autocontrollo delle industrie alimentari con n° 010 (Decreto Regione Toscana n° 1858 del 19.04.07).

I parametri "Somma Diossine e PCB Dioxin-like (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ)", "Dicofol (Somma degli isomeri p, p' e o, p'') e "Acido Perfluorottanosolfonico (PFOS)" rientrano nei valori massimi da Decreto Legislativo n.172 del 13/10/2015, "Attuazione della Direttiva 2013/39/UE, che modifica le Direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque".

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. Quando il campionamento non è eseguito da personale Biochemie Lab Srl, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.

Il Laboratorio declina ogni responsabilità relativa alle informazioni fornite dal cliente riportate nel presente Rapporto di Prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il responsabile del Laboratorio
Dr. Chim. Davide Passerini
Ordine dei Chimici e dei Fisici della Toscana Sez. A
n. 2433

Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente

FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 2427350.001

RAPPORTO DI PROVA N°: 2427350.002 DEL 27/11/2024
CAMPIONE N°: 2427350.002

Spett.
**CIBM CONSORZIO PER IL CENTRO
INTERUNIVERSITARIO DI BIOLOGIA MARINA ED
ECOLOGIA APPLICATA "G.BACCI"**
Viale Nazario Sauro, 4
57128 Livorno (LI)

DATI RELATIVI AL CAMPIONE

Trasporto effettuato da: Corriere
Data Ricezione: 13/11/2024 - Ora Ricezione: 11:30:00
Data accettazione: 13/11/2024

DATI FORNITI DAL CLIENTE

Dati identificativi: Pesci - Sigla Campione: 4661-24 - RTS
Prelievo eseguito presso: FSRU Ravenna
Campionamento a cura di: cliente
Data prelievo: 27/09/2024
Note ricevimento: Ordine n. 398 del 09/09/2024

RISULTATI ANALITICI

Data inizio analisi: 13/11/2024

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
Grassi (sostanze grasse totali) Rapporti ISTISAN 1996/34 pag 39	g/100g	0.54	±0.05		
Acido 4,8-diossa-3H-perfluorononanoico (ADONA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido difluoro[2,2,4,5-tetrafluoro-5- (trifluorometossi)-1,3-diossolan-4-il]ossiacetico (cC6O4) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.500			
Acido dimerico esafluoropropilossido (HFPO- DA) (GenX) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido 9-cloroesafluoro-3-ossanone-1- solfonico (9Cl-PF3ONS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido 11-cloroicosafluoro-3-ossadecano-1- solfonico (11Cl-PF3OUDS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido Perfluorobutanossolfonico (PFBS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido Perfluorodecanoico (PFDA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.353	±0.155		
Acido perfluorododecanoico (PFDoA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluorodecansolfonico (PFDS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido Perfluoroheptanoico (PFHpA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluoroesanoico (PFHxA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluoro-n-esadecanoico (PFHxDA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2427350.002 DEL 27/11/2024

RISULTATI ANALITICI

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
Acido perfluoroesansolfonico (PFHxS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.0500			
Acido Perfluorononanoico (PFNA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.208	±0.092		
Acido Perfluoroottanoico (PFOA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.0611	±0.0269		
Acido perfluoro-n-ottadecanoico (PFODA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluorottanosolfonico (PFOS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.644	±0.283		
Acido Perfluoropentanoico (PFPeA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluorotetradecanoico (PFTeDA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluorotridecanoico (PFTriDA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.161	±0.071		
Acido Perfluoroundecanoico (PFUnA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.192	±0.084		
Somma di PFOS, PFOA, PFNA e PFHxS MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.913	±0.402		
2,2',4,5,5'-PeCB (PCB 101) EPA 1668C 2010	ng/g	0.219	±0.096		
2,3,3',4,4'-PeCB (PCB-105) EPA 1668C 2010	pg/g	48.5	±21.4		
2,3,3',4',6-PeCB (PCB-110) EPA 1668C 2010	ng/g	0.113	±0.050		
2,3,4,4',5-PeCB (PCB-114) EPA 1668C 2010	pg/g	0.674	±0.297		
2,3',4,4',5-PeCB (PCB-118) EPA 1668C 2010	pg/g	155	±68		
2',3,4,4',5-PeCB (PCB-123) EPA 1668C 2010	pg/g	1.54	±0.68		
3,3',4,4',5-PeCB (PCB-126) EPA 1668C 2010	pg/g	0.539	±0.237		
* 2,2',3,3',4,4'-HxCB (PCB-128) EPA 1668C 2010	ng/g	0.106	±0.047		
2,2',3,4,4',5'-HxCB (PCB 138) EPA 1668C 2010	ng/g	0.564	±0.248		
2,2',3,4',5,5'-HxCB (PCB-146) EPA 1668C 2010	ng/g	0.164	±0.072		
2,2',3,4',5',6-HxCB (PCB-149) EPA 1668C 2010	ng/g	0.281	±0.124		
2,2',3,5,5',6-HxCB (PCB-151) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0674	±0.0297		
2,2',4,4',5,5'-HxCB (PCB 153) EPA 1668C 2010	ng/g	0.904	±0.398		

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2427350.002 DEL 27/11/2024

RISULTATI ANALITICI

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB-156) EPA 1668C 2010	pg/g	22.3	±9.8		
2,3,3',4,4',5'-HxCB (PCB-157) EPA 1668C 2010	pg/g	10.8	±4.7		
2,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB-167) EPA 1668C 2010	pg/g	23.0	±10.1		
3,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB-169) EPA 1668C 2010	pg/g	0.179	±0.079		
* 2,2',3,3',4,4',5-HpCB (PCB-170) EPA 1668C 2010	ng/g	0.181	±0.080		
2,2',3,3',4',5,6-HpCB (PCB-177) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0739	±0.0325		
2,2',3,4,4',5,5'-HpCB (PCB 180) EPA 1668C 2010	ng/g	0.398	±0.175		
2,2',3,4,4',5',6-HpCB (PCB-183) EPA 1668C 2010	ng/g	0.109	±0.048		
2,2',3,4',5,5',6-HpCB (PCB-187) EPA 1668C 2010	ng/g	0.424	±0.186		
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (PCB-189) EPA 1668C 2010	pg/g	5.59	±2.46		
2,4,4'-TrCB (PCB-28) EPA 1668C 2010	ng/g	0.00834	±0.00367		
2,2',5,5'-TeCB (PCB-52) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0319	±0.0140		
3,3',4,4'-TeCB (PCB-77) EPA 1668C 2010	pg/g	4.15	±1.82		
3,4,4',5-TeCB (PCB-81) EPA 1668C 2010	pg/g	1.01	±0.44		
2,2',3,5',6-PeCB (PCB-95) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0629	±0.0277		
2,2',4,4',5-PeCB (PCB-99) EPA 1668C 2010	ng/g	0.157	±0.069		
Somma upper-bound PCB28,PCB52,PCB101,PCB138,PCB153,PCB 180 (ICES-6) EPA 1668C 2010	ng/g	2.13	±0.94		
* o,p'-Dicofol UNI EN 15662:2018	mg/kg	< 0.010			
* p,p'-Dicofol UNI EN 15662:2018	mg/kg	< 0.010			
* Dicofol (somma degli isomeri p, p' e o, p') UNI EN 15662:2018	mg/kg	< 0.010			
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2427350.002 DEL 27/11/2024

RISULTATI ANALITICI

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,7,8-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,6,7,8-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,6,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8,9-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8,9-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8-PeCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8-PeCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
2,3,4,6,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
2,3,4,7,8-PeCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
2,3,7,8-TCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0100			
2,3,7,8-TCDF EPA 1613B 1994	pg/g	0.0353	±0.0155		
OCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.100			
OCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.100			
Somma upper-bound Diossine (WHO-PCDD/F- TEQ) (2005) EPA 1613B 1994 + WHO-TEF 2005	pg/g	0.116	±0.051		
Somma upper-bound Diossine e PCB dioxin- like (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) (2005) EPA 1613B 1994 + WHO-TEF 2005	pg/g	0.185	±0.081		
Somma upper-bound Policlorobifenili DL (WHO -PCB-TEQ) (2005) EPA 1668C 2010, WHO-TEF 2005	pg/g	0.0681	±0.0300		

Data fine analisi: 27/11/2024



SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2427350.002 DEL 27/11/2024

Legenda Note Parametri

(*): Prova non accreditata da ACCREDIA

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a $k=2$ con un intervallo di probabilità del 95%. Per le prove microbiologiche su matrici acquose, per le prove ecotossicologiche e per le prove con tecnica MPN l'incertezza di misura è espressa come intervallo di fiducia al 95% di probabilità. Per le prove microbiologiche su matrici della catena alimentare, inoltre, l'incertezza di misura estesa riportata è stata stimata in conformità alla ISO 19036 ed è basata su un'incertezza tipo moltiplicata per un fattore di copertura di $k=2$, fornendo un livello di confidenza approssimativamente del 95%. L'incertezza tipo composta è stata assunta come uguale allo scarto tipo della riproducibilità intralaboratorio.

Note: Laboratorio iscritto nell'elenco regionale dei laboratori che svolgono analisi nell'ambito delle procedure di autocontrollo delle industrie alimentari con n° 010 (Decreto Regione Toscana n° 1858 del 19.04.07).

I parametri "Somma Diossine e PCB Dioxin-like (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ)", "Dicofol (Somma degli isomeri p, p' e o, p'') e "Acido Perfluorottanosolfonico (PFOS)" rientrano nei valori massimi da Decreto Legislativo n.172 del 13/10/2015, "Attuazione della Direttiva 2013/39/UE, che modifica le Direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque".

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. Quando il campionamento non è eseguito da personale Biochemie Lab Srl, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.

Il Laboratorio declina ogni responsabilità relativa alle informazioni fornite dal cliente riportate nel presente Rapporto di Prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il responsabile del Laboratorio
Dr. Chim. Davide Passerini
Ordine dei Chimici e dei Fisici della Toscana Sez. A
n. 2433

Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente

FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 2427350.002

RAPPORTO DI PROVA N°: 2427350.003 DEL 27/11/2024
CAMPIONE N°: 2427350.003

Spett.
**CIBM CONSORZIO PER IL CENTRO
INTERUNIVERSITARIO DI BIOLOGIA MARINA ED
ECOLOGIA APPLICATA "G.BACCI"**
Viale Nazario Sauro, 4
57128 Livorno (LI)

DATI RELATIVI AL CAMPIONE

Trasporto effettuato da: Corriere
Data Ricezione: 13/11/2024 - Ora Ricezione: 11:30:00
Data accettazione: 13/11/2024

DATI FORNITI DAL CLIENTE

Dati identificativi: Pesci - Sigla Campione: 4662-24 - RCN
Prelievo eseguito presso: FSRU Ravenna
Campionamento a cura di: cliente
Data prelievo: 27/09/2024
Note ricevimento: Ordine n. 398 del 09/09/2024

RISULTATI ANALITICI

Data inizio analisi: 13/11/2024

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
Grassi (sostanze grasse totali) Rapporti ISTISAN 1996/34 pag 39	g/100g	0.46	±0.04		
Acido 4,8-diossa-3H-perfluorononanoico (ADONA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido difluoro[2,2,4,5-tetrafluoro-5- (trifluorometossi)-1,3-diossolan-4-il]ossiacetico (cC6O4) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.500			
Acido dimerico esafluoropropilossido (HFPO- DA) (GenX) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido 9-cloroesafluoro-3-ossanone-1- solfonico (9Cl-PF3ONS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido 11-cloroicosafluoro-3-ossadecano-1- solfonico (11Cl-PF3OUDS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido Perfluorobutanossolfonico (PFBS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido Perfluorodecanoico (PFDA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.419	±0.184		
Acido perfluorododecanoico (PFDoA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.124	±0.055		
Acido perfluorodecansolfonico (PFDS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido Perfluoroheptanoico (PFHpA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluoroesanoico (PFHxA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluoro-n-esadecanoico (PFHxDA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2427350.003 DEL 27/11/2024

RISULTATI ANALITICI

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
Acido perfluoroesansolfonico (PFHxS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.0500			
Acido Perfluorononanoico (PFNA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.282	±0.124		
Acido Perfluoroottanoico (PFOA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.0617	±0.0271		
Acido perfluoro-n-ottadecanoico (PFODA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluorottanosolfonico (PFOS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.566	±0.249		
Acido Perfluoropentanoico (PFPeA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluorotetradecanoico (PFTeDA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluorotridecanoico (PFTriDA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.189	±0.083		
Acido Perfluoroundecanoico (PFUnA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.205	±0.090		
Somma di PFOS, PFOA, PFNA e PFHxS MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.910	±0.400		
2,2',4,5,5'-PeCB (PCB 101) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0714	±0.0314		
2,3,3',4,4'-PeCB (PCB-105) EPA 1668C 2010	pg/g	58.9	±25.9		
2,3,3',4',6-PeCB (PCB-110) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0924	±0.0406		
2,3,4,4',5-PeCB (PCB-114) EPA 1668C 2010	pg/g	3.62	±1.59		
2,3',4,4',5-PeCB (PCB-118) EPA 1668C 2010	pg/g	230	±101		
2',3,4,4',5-PeCB (PCB-123) EPA 1668C 2010	pg/g	3.11	±1.37		
3,3',4,4',5-PeCB (PCB-126) EPA 1668C 2010	pg/g	0.769	±0.338		
* 2,2',3,3',4,4'-HxCB (PCB-128) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0759	±0.0334		
2,2',3,4,4',5'-HxCB (PCB 138) EPA 1668C 2010	ng/g	0.514	±0.226		
2,2',3,4',5,5'-HxCB (PCB-146) EPA 1668C 2010	ng/g	0.121	±0.053		
2,2',3,4',5',6-HxCB (PCB-149) EPA 1668C 2010	ng/g	0.155	±0.068		
2,2',3,5,5',6-HxCB (PCB-151) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0463	±0.0204		
2,2',4,4',5,5'-HxCB (PCB 153) EPA 1668C 2010	ng/g	0.894	±0.393		

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2427350.003 DEL 27/11/2024

RISULTATI ANALITICI

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB-156) EPA 1668C 2010	pg/g	51.4	±22.6		
2,3,3',4,4',5'-HxCB (PCB-157) EPA 1668C 2010	pg/g	10.7	±4.7		
2,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB-167) EPA 1668C 2010	pg/g	31.1	±13.7		
3,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB-169) EPA 1668C 2010	pg/g	< 0.100			
* 2,2',3,3',4,4',5-HpCB (PCB-170) EPA 1668C 2010	ng/g	0.204	±0.090		
2,2',3,3',4',5,6-HpCB (PCB-177) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0799	±0.0352		
2,2',3,4,4',5,5'-HpCB (PCB 180) EPA 1668C 2010	ng/g	0.470	±0.207		
2,2',3,4,4',5',6-HpCB (PCB-183) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0844	±0.0371		
2,2',3,4',5,5',6-HpCB (PCB-187) EPA 1668C 2010	ng/g	0.288	±0.127		
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (PCB-189) EPA 1668C 2010	pg/g	8.34	±3.67		
2,4,4'-TrCB (PCB-28) EPA 1668C 2010	ng/g	0.00386	±0.00170		
2,2',5,5'-TeCB (PCB-52) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0120	±0.0053		
3,3',4,4'-TeCB (PCB-77) EPA 1668C 2010	pg/g	2.10	±0.93		
3,4,4',5'-TeCB (PCB-81) EPA 1668C 2010	pg/g	0.594	±0.261		
2,2',3,5',6-PeCB (PCB-95) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0469	±0.0207		
2,2',4,4',5-PeCB (PCB-99) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0979	±0.0431		
Somma upper-bound PCB28,PCB52,PCB101,PCB138,PCB153,PCB 180 (ICES-6) EPA 1668C 2010	ng/g	1.97	±0.86		
* o,p'-Dicofol UNI EN 15662:2018	mg/kg	< 0.010			
* p,p'-Dicofol UNI EN 15662:2018	mg/kg	< 0.010			
* Dicofol (somma degli isomeri p, p' e o, p') UNI EN 15662:2018	mg/kg	< 0.010			
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2427350.003 DEL 27/11/2024

RISULTATI ANALITICI

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,7,8-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,6,7,8-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,6,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8,9-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8,9-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8-PeCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8-PeCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
2,3,4,6,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
2,3,4,7,8-PeCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
2,3,7,8-TCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0100			
2,3,7,8-TCDF EPA 1613B 1994	pg/g	0.0359	±0.0158		
OCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.100			
OCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.100			
Somma upper-bound Diossine (WHO-PCDD/F- TEQ) (2005) EPA 1613B 1994 + WHO-TEF 2005	pg/g	0.116	±0.051		
Somma upper-bound Diossine e PCB dioxin- like (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) (2005) EPA 1613B 1994 + WHO-TEF 2005	pg/g	0.209	±0.092		
Somma upper-bound Policlorobifenili DL (WHO -PCB-TEQ) (2005) EPA 1668C 2010, WHO-TEF 2005	pg/g	0.0922	±0.0406		

Data fine analisi: 27/11/2024



LAB N° 0195 L

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2427350.003 DEL 27/11/2024

Legenda Note Parametri

(*): Prova non accreditata da ACCREDIA

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a $k=2$ con un intervallo di probabilità del 95%. Per le prove microbiologiche su matrici acquose, per le prove ecotossicologiche e per le prove con tecnica MPN l'incertezza di misura è espressa come intervallo di fiducia al 95% di probabilità. Per le prove microbiologiche su matrici della catena alimentare, inoltre, l'incertezza di misura estesa riportata è stata stimata in conformità alla ISO 19036 ed è basata su un'incertezza tipo moltiplicata per un fattore di copertura di $k=2$, fornendo un livello di confidenza approssimativamente del 95%. L'incertezza tipo composta è stata assunta come uguale allo scarto tipo della riproducibilità intralaboratorio.

Note: Laboratorio iscritto nell'elenco regionale dei laboratori che svolgono analisi nell'ambito delle procedure di autocontrollo delle industrie alimentari con n° 010 (Decreto Regione Toscana n° 1858 del 19.04.07).

I parametri "Somma Diossine e PCB Dioxin-like (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ)", "Dicofol (Somma degli isomeri p, p' e o, p'') e "Acido Perfluorottanosolfonico (PFOS)" rientrano nei valori massimi da Decreto Legislativo n.172 del 13/10/2015, "Attuazione della Direttiva 2013/39/UE, che modifica le Direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque".

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. Quando il campionamento non è eseguito da personale Biochemie Lab Srl, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.

Il Laboratorio declina ogni responsabilità relativa alle informazioni fornite dal cliente riportate nel presente Rapporto di Prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il responsabile del Laboratorio
Dr. Chim. Davide Passerini
Ordine dei Chimici e dei Fisici della Toscana Sez. A
n. 2433

Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente

FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 2427350.003

RAPPORTO DI PROVA N°: 2427350.004 DEL 27/11/2024
CAMPIONE N°: 2427350.004

Spett.
**CIBM CONSORZIO PER IL CENTRO
INTERUNIVERSITARIO DI BIOLOGIA MARINA ED
ECOLOGIA APPLICATA "G.BACCI"**
Viale Nazario Sauro, 4
57128 Livorno (LI)

DATI RELATIVI AL CAMPIONE

Trasporto effettuato da: Corriere
Data Ricezione: 13/11/2024 - Ora Ricezione: 11:30:00
Data accettazione: 13/11/2024

DATI FORNITI DAL CLIENTE

Dati identificativi: Pesci - Sigla Campione: 4663-24 - RTN
Prelievo eseguito presso: FSRU Ravenna
Campionamento a cura di: cliente
Data prelievo: 27/09/2024
Note ricevimento: Ordine n. 398 del 09/09/2024

RISULTATI ANALITICI

Data inizio analisi: 13/11/2024

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
Grassi (sostanze grasse totali) Rapporti ISTISAN 1996/34 pag 39	g/100g	0.43	±0.04		
Acido 4,8-diossa-3H-perfluorononanoico (ADONA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido difluoro[2,2,4,5-tetrafluoro-5- (trifluorometossi)-1,3-diossolan-4-il]ossiacetico (cC6O4) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.500			
Acido dimerico esafluoropropilossido (HFPO- DA) (GenX) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido 9-cloroesafluoro-3-ossanone-1- solfonico (9Cl-PF3ONS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido 11-cloroicosafluoro-3-ossadecano-1- solfonico (11Cl-PF3OUDS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido Perfluorobutanossolfonico (PFBS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido Perfluorodecanoico (PFDA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.773	±0.340		
Acido perfluorododecanoico (PFDoA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.136	±0.060		
Acido perfluorodecansolfonico (PFDS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido Perfluoroheptanoico (PFHpA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluoroesanoico (PFHxA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluoro-n-esadecanoico (PFHxDA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2427350.004 DEL 27/11/2024

RISULTATI ANALITICI

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
Acido perfluoroesansolfonico (PFHxS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.0500			
Acido Perfluorononanoico (PFNA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.293	±0.129		
Acido Perfluoroottanoico (PFOA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.0500			
Acido perfluoro-n-ottadecanoico (PFODA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluorottanosolfonico (PFOS) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	1.11	±0.49		
Acido Perfluoropentanoico (PFPeA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluorotetradecanoico (PFTeDA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	< 0.100			
Acido perfluorotridecanoico (PFTriDA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.193	±0.085		
Acido Perfluoroundecanoico (PFUnA) MP 421 rev 1 2023	µg/kg	0.368	±0.162		
Somma di PFOS, PFOA, PFNA e PFHxS MP 421 rev 1 2023	µg/kg	1.40	±0.62		
2,2',4,5,5'-PeCB (PCB 101) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0753	±0.0331		
2,3,3',4,4'-PeCB (PCB-105) EPA 1668C 2010	pg/g	16.8	±7.4		
2,3,3',4',6-PeCB (PCB-110) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0387	±0.0170		
2,3,4,4',5-PeCB (PCB-114) EPA 1668C 2010	pg/g	0.388	±0.171		
2,3',4,4',5-PeCB (PCB-118) EPA 1668C 2010	pg/g	56.9	±25.0		
2',3,4,4',5-PeCB (PCB-123) EPA 1668C 2010	pg/g	0.703	±0.309		
3,3',4,4',5-PeCB (PCB-126) EPA 1668C 2010	pg/g	< 0.100			
* 2,2',3,3',4,4'-HxCB (PCB-128) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0413	±0.0182		
2,2',3,4,4',5'-HxCB (PCB 138) EPA 1668C 2010	ng/g	0.208	±0.091		
2,2',3,4',5,5'-HxCB (PCB-146) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0623	±0.0274		
2,2',3,4',5',6-HxCB (PCB-149) EPA 1668C 2010	ng/g	0.101	±0.044		
2,2',3,5,5',6-HxCB (PCB-151) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0260	±0.0115		
2,2',4,4',5,5'-HxCB (PCB 153) EPA 1668C 2010	ng/g	0.349	±0.153		

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2427350.004 DEL 27/11/2024

RISULTATI ANALITICI

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB-156) EPA 1668C 2010	pg/g	7.48	±3.29		
2,3,3',4,4',5'-HxCB (PCB-157) EPA 1668C 2010	pg/g	4.24	±1.87		
2,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB-167) EPA 1668C 2010	pg/g	7.73	±3.40		
3,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB-169) EPA 1668C 2010	pg/g	< 0.100			
* 2,2',3,3',4,4',5-HpCB (PCB-170) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0778	±0.0342		
2,2',3,3',4',5,6-HpCB (PCB-177) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0296	±0.0130		
2,2',3,4,4',5,5'-HpCB (PCB 180) EPA 1668C 2010	ng/g	0.165	±0.073		
2,2',3,4,4',5',6-HpCB (PCB-183) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0444	±0.0196		
2,2',3,4',5,5',6-HpCB (PCB-187) EPA 1668C 2010	ng/g	0.156	±0.069		
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (PCB-189) EPA 1668C 2010	pg/g	2.46	±1.08		
2,4,4'-TrCB (PCB-28) EPA 1668C 2010	ng/g	0.00196	±0.00086		
2,2',5,5'-TeCB (PCB-52) EPA 1668C 2010	ng/g	0.00798	±0.00351		
3,3',4,4'-TeCB (PCB-77) EPA 1668C 2010	pg/g	1.79	±0.79		
3,4,4',5'-TeCB (PCB-81) EPA 1668C 2010	pg/g	0.435	±0.191		
2,2',3,5',6-PeCB (PCB-95) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0229	±0.0101		
2,2',4,4',5-PeCB (PCB-99) EPA 1668C 2010	ng/g	0.0554	±0.0244		
Somma upper-bound PCB28,PCB52,PCB101,PCB138,PCB153,PCB 180 (ICES-6) EPA 1668C 2010	ng/g	0.807	±0.355		
* o,p'-Dicofol UNI EN 15662:2018	mg/kg	< 0.010			
* p,p'-Dicofol UNI EN 15662:2018	mg/kg	< 0.010			
* Dicofol (somma degli isomeri p, p' e o, p') UNI EN 15662:2018	mg/kg	< 0.010			
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2427350.004 DEL 27/11/2024

RISULTATI ANALITICI

Parametro Metodo	UM	Risultato	Incertezza	Limiti	Note
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,7,8-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,4,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,6,7,8-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,6,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8,9-HxCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8,9-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8-PeCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
1,2,3,7,8-PeCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
2,3,4,6,7,8-HxCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
2,3,4,7,8-PeCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0500			
2,3,7,8-TCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0100			
2,3,7,8-TCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.0100			
OCDD EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.100			
OCDF EPA 1613B 1994	pg/g	< 0.100			
Somma upper-bound Diossine (WHO-PCDD/F- TEQ) (2005) EPA 1613B 1994 + WHO-TEF 2005	pg/g	0.114	±0.050		
Somma upper-bound Diossine e PCB dioxin- like (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) (2005) EPA 1613B 1994 + WHO-TEF 2005	pg/g	0.130	±0.057		
Somma upper-bound Policlorobifenili DL (WHO- PCB-TEQ) (2005) EPA 1668C 2010, WHO-TEF 2005	pg/g	0.0162	±0.0071		

Data fine analisi: 27/11/2024



SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 2427350.004 DEL 27/11/2024

Legenda Note Parametri

(*): Prova non accreditata da ACCREDIA

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a $k=2$ con un intervallo di probabilità del 95%. Per le prove microbiologiche su matrici acquose, per le prove ecotossicologiche e per le prove con tecnica MPN l'incertezza di misura è espressa come intervallo di fiducia al 95% di probabilità. Per le prove microbiologiche su matrici della catena alimentare, inoltre, l'incertezza di misura estesa riportata è stata stimata in conformità alla ISO 19036 ed è basata su un'incertezza tipo moltiplicata per un fattore di copertura di $k=2$, fornendo un livello di confidenza approssimativamente del 95%. L'incertezza tipo composta è stata assunta come uguale allo scarto tipo della riproducibilità intralaboratorio.

Note: Laboratorio iscritto nell'elenco regionale dei laboratori che svolgono analisi nell'ambito delle procedure di autocontrollo delle industrie alimentari con n° 010 (Decreto Regione Toscana n° 1858 del 19.04.07).

I parametri "Somma Diossine e PCB Dioxin-like (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ)", "Dicofol (Somma degli isomeri p, p' e o, p'') e "Acido Perfluorottanosolfonico (PFOS)" rientrano nei valori massimi da Decreto Legislativo n.172 del 13/10/2015, "Attuazione della Direttiva 2013/39/UE, che modifica le Direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque".

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. Quando il campionamento non è eseguito da personale Biochemie Lab Srl, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.

Il Laboratorio declina ogni responsabilità relativa alle informazioni fornite dal cliente riportate nel presente Rapporto di Prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il responsabile del Laboratorio
Dr. Chim. Davide Passerini
Ordine dei Chimici e dei Fisici della Toscana Sez. A
n. 2433

Documento con firma digitale avanzata secondo la normativa vigente

FINE DEL RAPPORTO DI PROVA N° 2427350.004

RAPPORTO DI PROVA N° 092/25/E



Del 28/01/2025

Pagina 1 di 2

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Cliente: Shelter srl
Indirizzo: Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
C/A: Dott. Paolo Bigoni

Commissa: 2248H18	
Descrizione campione (matrice): mitili	
Codice campione: FSRU RV T0	Codice Accettazione: 4477-24
Data campionamento: 05/09/2024	Luoogo: Mitilicoltori La Spezia
Campionamento effettuato da: acquisto commerciale	
Procedura di campionamento: non applicabile	
Documentazione di Riferimento Interno: Scheda accettazione 107-24	
Data ricezione campione in laboratorio: 05/09/2024	
Trasporto del campione: refrigerato	Conservazione campione: refrigerato/congelato (-80°C)

RISULTATI DI PROVA:

Identificazione prova: **Saggio di stabilità della membrana lisosomiale (NRRT) su emolinfa**

Metodo di prova: ICES techniques in marine environmental sciences n°36 (2004)

Data prova: 06/09/2024

Risultato	NRRT	Media ± Dev.st.		Unità di misura
		102	± 26,6	minuti

Identificazione prova: **Attività Acetilcolinesterasica (AChE) su branchie**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data prova: 10/09/2024

Risultato	Media ± Dev.st.		Unità di misura
	5,8	± 0,3	(nmol acetilcolina/minuto) / mg proteina

RAPPORTO DI PROVA N° 092/25/E



Del 28/01/2025

Pagina 2 di 2

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Identificazione prova: **Contenuto di Metallotioneine (MT) su ghiandola digestiva**

Metodo di prova: Viarengo et al. (1997)

Data prova: 10/09/2024

Risultato	Media $\pm$ Dev.st.		Unità di misura
	4,93	$\pm$ 0,11	nmol SH/mg proteina

I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova.

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto in forma parziale, salvo l'approvazione scritta del Laboratorio CIBM. Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da personale CIBM, il laboratorio CIBM non è responsabile dei dati relativi al campionamento ed i risultati sono da riferirsi esclusivamente al campione così come ricevuto.

Responsabile Tecnico del Settore Ecotossicologia e Microbiologia	Coordinatore del Settore Ecotossicologia e Microbiologia	Responsabile del Laboratorio
Dott. Matteo Oliva	Dott. L. Kozinkova	Prof. Carlo Pretti
 OLIVA MATTEO 28.01.2025 15:11:41 UTC	 KOZINKOVA LUDMILA 28.01.2025 14:59:00 UTC	

-----FINE DEL RAPPORTO DI PROVA-----



PRETTI CARLO
29.01.2025
08:29:19
GMT+01:00

Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata "G. Bacci"
Via N. Sauro, 4 - 57128 Livorno (Italia) Tel. +39 0586 807287 Fax +39 0586 809149
www.cibm.it C.F. 80009040496 P.IVA 00398960492

RAPPORTO DI PROVA N° 093/25/E



Del 28/01/2025

Pagina 1 di 3

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Cliente: Shelter srl
Indirizzo: Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
C/A: Dott. Paolo Bigoni

Commissa: 2248H18	
Descrizione campione (matrice): mitili	
Codice campione: FSRU RV Condotta 1	Codice Accettazione: 4886-24
Data campionamento: 07/10/2024	Luofo: FSRU Ravenna
Campionamento effettuato da: cliente	
Procedura di campionamento: non applicabile	
Documentazione di Riferimento Interno: Scheda accettazione 119-24	
Data ricezione campione in laboratorio: 08/10/2024	
Trasporto del campione: refrigerato	Conservazione campione: refrigerato/congelato (-80°C)

RISULTATI DI PROVA:

Identificazione prova: **Saggio di stabilità della membrana lisosomiale (NRRNT) su emolinfa**

Metodo di prova: ICES techniques in marine environmental sciences n°36 (2004)

Data prova: 09/10/2024

Risultato	NRRNT	Media ± Dev.st.		Unità di misura
		72	± 26,8	minuti

Identificazione prova: **Stress on Stress test (SOS)**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data inizio prova: 08/10/2024

	LT (lethal time)	LT50 (mean lethal time)	Unità di misura	Intervallo di confidenza (95%)
Risultato	8	4,53	giorni	4,13 – 4,93

RAPPORTO DI PROVA N° 093/25/E



Del 28/01/2025

Pagina 2 di 3

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Identificazione prova: **Attività Acetilcolinesterasica (AChE) su branchie**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data prova: 22/10/2024

Risultato	Media ± Dev.st.		Unità di misura
	3,4	± 0,0	(nmol acetiltiocolina/minuto) / mg proteina

Identificazione prova: **Danno al DNA (Saggio dei Micronuclei) su emolinfa**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data prova: 09/10/2024

Risultato	micronuclei	Media ± Dev.st.		Unità di misura
		2,33	± 1,2	%

Identificazione prova: **Contenuto di Metallotioneine (MT) su ghiandola digestiva**

Metodo di prova: Viarengo et al. (1997)

Data prova: 11/11/2024

Risultato	Media ± Dev.st.		Unità di misura
	4,17	± 0,16	nmol SH/mg proteina

I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova.

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto in forma parziale, salvo l'approvazione scritta del Laboratorio CIBM. Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da personale CIBM, il laboratorio CIBM non è responsabile dei dati relativi al campionamento ed i risultati sono da riferirsi esclusivamente al campione così come ricevuto.

Responsabile Tecnico del Settore Ecotossicologia e Microbiologia	Coordinatore del Settore Ecotossicologia e Microbiologia	Responsabile del Laboratorio
Dott. Matteo Oliva	Dott. L. Kozinkova	Prof. Carlo Pretti
OLIVA MATTEO 28.01.2025 15:12:07 UTC	KOZINKOVA LUDMILA 28.01.2025 14:58:01 UTC	PRETTI CARLO 29.01.2025 08:29:19 GMT+01:00

Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata "G. Bacci"
Via N. Sauro, 4 - 57128 Livorno (Italia) Tel. +39 0586 807287 Fax +39 0586 809149
www.cibm.it C.F. 80009040496 P.IVA 00398960492

RAPPORTO DI PROVA N° 093/25/E



Del 28/01/2025

Pagina 3 di 3

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

-----FINE DEL RAPPORTO DI PROVA-----

RAPPORTO DI PROVA N° 094/25/E



Del 28/01/2025

Pagina 2 di 3

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Identificazione prova: **Attività Acetilcolinesterasica (AChE) su branchie**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data prova: 22/10/2024

Risultato	Media ± Dev.st.		Unità di misura
	3,6	± 0,4	(nmol acetiltiocolina/minuto) / mg proteina

Identificazione prova: **Danno al DNA (Saggio dei Micronuclei) su emolinfa**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data prova: 09/10/2024

Risultato	micronuclei	Media ± Dev.st.		Unità di misura
		1,83	± 1,2	%

Identificazione prova: **Contenuto di Metallotioneine (MT) su ghiandola digestiva**

Metodo di prova: Viarengo et al. (1997)

Data prova: 11/11/2024

Risultato	Media ± Dev.st.		Unità di misura
	4,62	± 0,02	nmol SH/mg proteina

I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova.

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto in forma parziale, salvo l'approvazione scritta del Laboratorio CIBM. Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da personale CIBM, il laboratorio CIBM non è responsabile dei dati relativi al campionamento ed i risultati sono da riferirsi esclusivamente al campione così come ricevuto.

Responsabile Tecnico del Settore Ecotossicologia e Microbiologia	Coordinatore del Settore Ecotossicologia e Microbiologia	Responsabile del Laboratorio
Dott. Matteo Oliva	Dott. L. Kozinkova	Prof. Carlo Pretti
OLIVA MATTEO 28.01.2025 15:12:37 UTC	KOZINKOVA LUDMILA 28.01.2025 14:58:02 UTC	PRETTI CARLO 29.01.2025 08:29:19 GMT+01:00

Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata "G. Bacci"
Via N. Sauro, 4 - 57128 Livorno (Italia) Tel. +39 0586 807287 Fax +39 0586 809149
www.cibm.it C.F. 80009040496 P.IVA 00398960492

RAPPORTO DI PROVA N° 094/25/E



Del 28/01/2025

Pagina 1 di 3

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Cliente: Shelter srl
Indirizzo: Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
C/A: Dott. Paolo Bigoni

Commissa: 2248H18	
Descrizione campione (matrice): mitili	
Codice campione: FSRU RV Condotta 2	Codice Accettazione: 4887-24
Data campionamento: 07/10/2024	Luoogo: FSRU Ravenna
Campionamento effettuato da: cliente	
Procedura di campionamento: non applicabile	
Documentazione di Riferimento Interno: Scheda accettazione 119-24	
Data ricezione campione in laboratorio: 08/10/2024	
Trasporto del campione: refrigerato	Conservazione campione: refrigerato/congelato (-80°C)

RISULTATI DI PROVA:

Identificazione prova: **Saggio di stabilità della membrana lisosomiale (NRRT) su emolinfa**

Metodo di prova: ICES techniques in marine environmental sciences n°36 (2004)

Data prova: 09/10/2024

Risultato	NRRT	Media ± Dev.st.		Unità di misura
		78	± 16,4	minuti

Identificazione prova: **Stress on Stress test (SOS)**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data inizio prova: 08/10/2024

	LT (lethal time)	LT50 (mean lethal time)	Unità di misura	Intervallo di confidenza (95%)
Risultato	9	5,32	giorni	4,79 – 5,84

RAPPORTO DI PROVA N° 094/25/E



Del 28/01/2025

Pagina 3 di 3

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

-----FINE DEL RAPPORTO DI PROVA-----

RAPPORTO DI PROVA N° 095/25/E



Del 28/01/2025

Pagina 2 di 3

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Identificazione prova: **Attività Acetilcolinesterasica (AChE) su branchie**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data prova: 22/10/2024

Risultato	Media ± Dev.st.		Unità di misura
	3,3	± 0,7	(nmol acetiltiocolina/minuto) / mg proteina

Identificazione prova: **Danno al DNA (Saggio dei Micronuclei) su emolinfa**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data prova: 09/10/2024

Risultato	micronuclei	Media ± Dev.st.		Unità di misura
		4,83	± 1,0	%

Identificazione prova: **Contenuto di Metallotioneine (MT) su ghiandola digestiva**

Metodo di prova: Viarengo et al. (1997)

Data prova: 11/11/2024

Risultato	Media ± Dev.st.		Unità di misura
	2,47	± 0,13	nmol SH/mg proteina

I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova.

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto in forma parziale, salvo l'approvazione scritta del Laboratorio CIBM. Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da personale CIBM, il laboratorio CIBM non è responsabile dei dati relativi al campionamento ed i risultati sono da riferirsi esclusivamente al campione così come ricevuto.

Responsabile Tecnico del Settore Ecotossicologia e Microbiologia	Coordinatore del Settore Ecotossicologia e Microbiologia	Responsabile del Laboratorio
Dott. Matteo Oliva OLIVA MATTEO 28.01.2025 15:13:01 UTC	Dott. L. Kozinkova KOZINKOVA LUDMILA 28.01.2025 14:58:03 UTC	Prof. Carlo Pretti PRETTI CARLO 29.01.2025 08:29:19 GMT+01:00

Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata "G. Bacci"
Via N. Sauro, 4 - 57128 Livorno (Italia) Tel. +39 0586 807287 Fax +39 0586 809149
www.cibm.it C.F. 80009040496 P.IVA 00398960492

RAPPORTO DI PROVA N° 095/25/E



Del 28/01/2025

Pagina 1 di 3

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Cliente: Shelter srl
Indirizzo: Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
C/A: Dott. Paolo Bigoni

Commessa: 2248H18	
Descrizione campione (matrice): mitili	
Codice campione: FSRU 2	Codice Accettazione: 4889-24
Data campionamento: 07/10/2024	Luogo: FSRU Ravenna
Campionamento effettuato da: cliente	
Procedura di campionamento: non applicabile	
Documentazione di Riferimento Interno: Scheda accettazione 119-24	
Data ricezione campione in laboratorio: 08/10/2024	
Trasporto del campione: refrigerato	Conservazione campione: refrigerato/congelato (-80°C)

RISULTATI DI PROVA:

Identificazione prova: **Saggio di stabilità della membrana lisosomiale (NRRT) su emolinfa**

Metodo di prova: ICES techniques in marine environmental sciences n°36 (2004)

Data prova: 09/10/2024

Risultato	NRRT	Media ± Dev.st.		Unità di misura
		66	± 25,1	minuti

Identificazione prova: **Stress on Stress test (SOS)**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data inizio prova: 08/10/2024

	LT (lethal time)	LT50 (mean lethal time)	Unità di misura	Intervallo di confidenza (95%)
Risultato	10	5,31	giorni	4,94– 5,67

RAPPORTO DI PROVA N° 095/25/E



Del 28/01/2025

Pagina 3 di 3

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

-----FINE DEL RAPPORTO DI PROVA-----

RAPPORTO DI PROVA N° 096/25/E



Del 28/01/2025

Pagina 2 di 3

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Identificazione prova: **Attività Acetilcolinesterasica (AChE) su branchie**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data prova: 22/10/2024

Risultato	Media ± Dev.st.		Unità di misura
	2,9	± 0,4	(nmol acetiltiocolina/minuto) / mg proteina

Identificazione prova: **Danno al DNA (Saggio dei Micronuclei) su emolinfa**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data prova: 09/10/2024

Risultato	micronuclei	Media ± Dev.st.		Unità di misura
		4,17	± 1,33	%

Identificazione prova: **Contenuto di Metallotioneine (MT) su ghiandola digestiva**

Metodo di prova: Viarengo et al. (1997)

Data prova: 11/11/2024

Risultato	Media ± Dev.st.		Unità di misura
	4,79	± 0,06	nmol SH/mg proteina

I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova.

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto in forma parziale, salvo l'approvazione scritta del Laboratorio CIBM. Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da personale CIBM, il laboratorio CIBM non è responsabile dei dati relativi al campionamento ed i risultati sono da riferirsi esclusivamente al campione così come ricevuto.

Responsabile Tecnico del Settore Ecotossicologia e Microbiologia	Coordinatore del Settore Ecotossicologia e Microbiologia	Responsabile del Laboratorio
Dott. Matteo Oliva OLIVA MATTEO 28.01.2025 15:13:23 UTC	Dott. L. Kozinkova KOZINKOVA LUDMILA 28.01.2025 14:58:03 UTC	Prof. Carlo Pretti PRETTI CARLO 29.01.2025 08:29:19 GMT+01:00

Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata "G. Bacci"
Via N. Sauro, 4 - 57128 Livorno (Italia) Tel. +39 0586 807287 Fax +39 0586 809149
www.cibm.it C.F. 80009040496 P.IVA 00398960492

RAPPORTO DI PROVA N° 096/25/E



Del 28/01/2025

Pagina 1 di 3

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Cliente: Shelter srl
Indirizzo: Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
C/A: Dott. Paolo Bigoni

Commessa: 2248H18	
Descrizione campione (matrice): mitili	
Codice campione: Controllo Nord	Codice Accettazione: 4890-24
Data campionamento: 07/10/2024	Luogo: FSRU Ravenna
Campionamento effettuato da: cliente	
Procedura di campionamento: non applicabile	
Documentazione di Riferimento Interno: Scheda accettazione 119-24	
Data ricezione campione in laboratorio: 08/10/2024	
Trasporto del campione: refrigerato	Conservazione campione: refrigerato/congelato (-80°C)

RISULTATI DI PROVA:

Identificazione prova: **Saggio di stabilità della membrana lisosomiale (NRRT) su emolinfa**

Metodo di prova: ICES techniques in marine environmental sciences n°36 (2004)

Data prova: 09/10/2024

Risultato	NRRT	Media ± Dev.st.		Unità di misura
		90	± 30,0	minuti

Identificazione prova: **Stress on Stress test (SOS)**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data inizio prova: 08/10/2024

	LT (lethal time)	LT50 (mean lethal time)	Unità di misura	Intervallo di confidenza (95%)
Risultato	10	4,87	giorni	4,46– 5,28

RAPPORTO DI PROVA N° 096/25/E



Del 28/01/2025

Pagina 3 di 3

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

-----FINE DEL RAPPORTO DI PROVA-----

RAPPORTO DI PROVA N° 097/25/E



Del 28/01/2025

Pagina 2 di 3

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Identificazione prova: **Attività Acetilcolinesterasica (AChE) su branchie**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data prova: 22/10/2024

Risultato	Media ± Dev.st.		Unità di misura
	2,9	± 0,3	(nmol acetiltiocolina/minuto) / mg proteina

Identificazione prova: **Danno al DNA (Saggio dei Micronuclei) su emolinfa**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data prova: 09/10/2024

Risultato	micronuclei	Media ± Dev.st.		Unità di misura
		4,17	± 0,75	%

Identificazione prova: **Contenuto di Metallotioneine (MT) su ghiandola digestiva**

Metodo di prova: Viarengo et al. (1997)

Data prova: 11/11/2024

Risultato	Media ± Dev.st.		Unità di misura
	4,09	± 0,11	nmol SH/mg proteina

I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova.

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto in forma parziale, salvo l'approvazione scritta del Laboratorio CIBM. Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da personale CIBM, il laboratorio CIBM non è responsabile dei dati relativi al campionamento ed i risultati sono da riferirsi esclusivamente al campione così come ricevuto.

Responsabile Tecnico del Settore Ecotossicologia e Microbiologia	Coordinatore del Settore Ecotossicologia e Microbiologia	Responsabile del Laboratorio
Dott. Matteo Oliva OLIVA MATTEO 28.01.2025 15:13:45 UTC	Dott. L. Kozinkova KOZINKOVA LUDMILA 28.01.2025 14:58:04 UTC	Prof. Carlo Pretti PRETTI CARLO 29.01.2025 08:29:19 GMT+01:00

Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata "G. Bacci"
Via N. Sauro, 4 - 57128 Livorno (Italia) Tel. +39 0586 807287 Fax +39 0586 809149
www.cibm.it C.F. 80009040496 P.IVA 00398960492

RAPPORTO DI PROVA N° 097/25/E



Del 28/01/2025

Pagina 1 di 3

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Cliente: Shelter srl
Indirizzo: Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
C/A: Dott. Paolo Bigoni

Commissa: 2248H18	
Descrizione campione (matrice): mitili	
Codice campione: Controllo Sud	Codice Accettazione: 4891-24
Data campionamento: 07/10/2024	Luoogo: FSRU Ravenna
Campionamento effettuato da: cliente	
Procedura di campionamento: non applicabile	
Documentazione di Riferimento Interno: Scheda accettazione 119-24	
Data ricezione campione in laboratorio: 08/10/2024	
Trasporto del campione: refrigerato	Conservazione campione: refrigerato/congelato (-80°C)

RISULTATI DI PROVA:

Identificazione prova: **Saggio di stabilità della membrana lisosomiale (NRRT) su emolinfa**

Metodo di prova: ICES techniques in marine environmental sciences n°36 (2004)

Data prova: 09/10/2024

Risultato	NRRT	Media ± Dev.st.		Unità di misura
		84	± 25,1	minuti

Identificazione prova: **Stress on Stress test (SOS)**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data inizio prova: 08/10/2024

	LT (lethal time)	LT50 (mean lethal time)	Unità di misura	Intervallo di confidenza (95%)
Risultato	10	4,20	giorni	3,75– 4,63

RAPPORTO DI PROVA N° 097/25/E



Del 28/01/2025

Pagina 3 di 3

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

-----FINE DEL RAPPORTO DI PROVA-----

RAPPORTO DI PROVA N° 349/25/E



Del 25/02/2025

Pagina 1 di 4

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Cliente: Shelter srl
Indirizzo: Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
C/A: Dott. Paolo Bigoni

Commessa: 2248H18
Descrizione campione (matrice): pesci
Codice campione: RCS1, RCS2, RCS3, RCS4, RCS5, RCS6, RCS7, RCS8, RCS9, RCS10
Codice Accettazione: 4616-24, 4617-24, 4618-24, 4619-24, 4620-24, 4621-24, 4622-24, 4623-24, 4624-24, 4625-24
Data campionamento: 27/09/2024 **Luogo:** FSRU Ravenna
Campionamento effettuato da: cliente
Procedura di campionamento: non applicabile
Documentazione di Riferimento Interno: Scheda accettazione 115-24
Data ricezione campione in laboratorio: 30/09/2024
Trasporto del campione: congelato **Conservazione campione:** congelato (-80°C)

RISULTATI DI PROVA:

Identificazione prova: **Danno al DNA (Saggio dei Micronuclei) su striscio di sangue**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data inizio prova: 01/10/2024

Data inizio prova: 01/10/2024			
	% micronuclei	Media	Dev. st.
Campione	3	3,20	1,03
	2		
	5		
	4		
	2		
	2		
	4		
	3		
	3		
	4		

RAPPORTO DI PROVA N° 349/25/E



Del 25/02/2025

Pagina 2 di 4

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Identificazione prova: **Attività dell'Etossiresorufina deidrogenasi (EROD) su fegato**

Metodo di prova: Burke & Mayer (1974)

Data inizio prova: 11/11/2024

	nmol/minuto/mg proteina	Media	Dev.st.
Campione	90,43	96,00	14,72
	76,79		
	84,53		
	103,86		
	128,77		
	86,28		
	104,96		
	94,06		
	102,34		
	87,99		

Identificazione prova: **Attività Acetilcolinesterasica (AChE) su muscolo**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data prova: 22/10/2024

	nmol/minuto/ mg proteina	Media	Dev.st.
Campione	14,85	13,01	0,58
	14,69		
	13,64		
	12,07		
	9,87		
	14,95		
	9,77		
	16,84		
	13,57		
	9,87		

RAPPORTO DI PROVA N° 349/25/E



Del 25/02/2025

Pagina 3 di 4

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Identificazione prova: **Contenuto di Metallotioneine (MT) su fegato**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data prova: 11/11/2024

	minuti	Media	Dev.st.
Campione	6,42	5,19	1,60
	4,37		
	7,15		
	4,53		
	3,91		
	4,04		
	4,25		
	3,92		
	4,79		
	8,49		

Identificazione prova: **LMS su sezioni di fegato**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 23

Data inizio prova: 27/01/2024

	minuti	Media	Dev.st.
Campione	30,00	32,00	7,89
	30,00		
	20,00		
	40,00		
	40,00		
	30,00		
	20,00		
	40,00		
	40,00		
	30,00		

RAPPORTO DI PROVA N° 349/25/E



Del 25/02/2025

Pagina 4 di 4

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

NOTA: Eventuale differenza tra il numero delle repliche riportate nelle tabelle dei risultati e il numero dei campioni è stata determinata dalla mancanza e/o l'impossibilità del prelievo di tessuto dal campione.

I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova.

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto in forma parziale, salvo l'approvazione scritta del Laboratorio CIBM. Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da personale CIBM, il laboratorio CIBM non è responsabile dei dati relativi al campionamento ed i risultati sono da riferirsi esclusivamente al campione così come ricevuto.

Responsabile Tecnico del Settore Ecotossicologia e Microbiologia	Coordinatore del Settore Ecotossicologia e Microbiologia	Responsabile del Laboratorio
Dott. Matteo Oliva OLIVA MATTEO 26.02.2025 16:10:19 UTC	Dott. L. Kozinkova KOZINKOVA LUDMILA 26.02.2025 14:59:31 UTC	Prof. Carlo Pretti PRETTI CARLO 26.02.2025 16:37:20 GMT+01:00

-----FINE DEL RAPPORTO DI PROVA-----

RAPPORTO DI PROVA N° 350/25/E



Del 25/02/2025

Pagina 1 di 4

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Cliente: Shelter srl
Indirizzo: Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
C/A: Dott. Paolo Bigoni

Commessa: 2248H18
Descrizione campione (matrice): pesci
Codice campione: RTS1, RTS2, RTS3, RTS4, RTS5, RTS6, RTS7, RTS8, RTS9, RTS10
Codice Accettazione: 4626-24, 4627-24, 4628-24, 4629-24, 4630-24, 4631-24, 4632-24, 4633-24, 4634-24, 4635-24
Data campionamento: 27/09/2024 **Luogo:** FSRU Ravenna
Campionamento effettuato da: cliente
Procedura di campionamento: non applicabile
Documentazione di Riferimento Interno: Scheda accettazione 115-24
Data ricezione campione in laboratorio: 30/09/2024
Trasporto del campione: congelato **Conservazione campione:** congelato (-80°C)

RISULTATI DI PROVA:

Identificazione prova: **Danno al DNA (Saggio dei Micronuclei) su striscio di sangue**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data inizio prova: 01/10/2024

Data inizio prova: 01/10/2024			
	% micronuclei	Media	Dev.st.
Campione	4	3,60	1,07
	4		
	5		
	4		
	1		
	4		
	3		
	4		
	4		
	3		

RAPPORTO DI PROVA N° 350/25/E



Del 25/02/2025

Pagina 2 di 4

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Identificazione prova: **Attività dell'Etossiresorufina deidrogenasi (EROD) su fegato**

Metodo di prova: Burke & Mayer (1974)

Data inizio prova: 11/11/2024

	nmol/minuto/mg proteina	Media	Dev.st.
Campione	99,72	92,67	9,69
	102,47		
	85,74		
	73,69		
	88,41		
	82,57		
	101,44		
	100,12		
	98,71		
	93,85		

Identificazione prova: **Attività Acetilcolinesterasica (AChE) su muscolo**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data prova: 22/10/2024

	nmol/minuto/ mg proteina	Media	Dev.st.
Campione	19,71	19,21	0,81
	21,74		
	26,11		
	20,74		
	20,99		
	21,12		
	15,06		
	19,72		
	12,55		
	14,32		

RAPPORTO DI PROVA N° 350/25/E



Del 25/02/2025

Pagina 3 di 4

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Identificazione prova: **Contenuto di Metallotioneine (MT) su fegato**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data prova: 11/11/2024

	minuti	Media	Dev.st.
Campione	4,00	5,19	1,39
	3,09		
	6,75		
	6,37		
	6,19		
	4,04		
	6,54		
	6,19		
	5,09		
	3,59		

Identificazione prova: **LMS su sezioni di fegato**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 23

Data inizio prova: 27/01/2024

	minuti	Media	Dev.st.
Campione	30,00	33,00	8,23
	40,00		
	40,00		
	40,00		
	20,00		
	20,00		
	40,00		
	30,00		
	40,00		
	30,00		

RAPPORTO DI PROVA N° 350/25/E



Del 25/02/2025

Pagina 4 di 4

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

NOTA: Eventuale differenza tra il numero delle repliche riportate nelle tabelle dei risultati e il numero dei campioni è stata determinata dalla mancanza e/o l'impossibilità del prelievo di tessuto dal campione.

I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova.

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto in forma parziale, salvo l'approvazione scritta del Laboratorio CIBM. Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da personale CIBM, il laboratorio CIBM non è responsabile dei dati relativi al campionamento ed i risultati sono da riferirsi esclusivamente al campione così come ricevuto.

Responsabile Tecnico del Settore Ecotossicologia e Microbiologia	Coordinatore del Settore Ecotossicologia e Microbiologia	Responsabile del Laboratorio
Dott. Matteo Oliva	Dott. L. Kozinkova	Prof. Carlo Pretti
 OLIVA MATTEO 26.02.2025 16:10:40 UTC	 KOZINKOVA LUDMILA 26.02.2025 15:22:06 UTC	 PRETTI CARLO 26.02.2025 16:37:20 GMT+01:00

-----FINE DEL RAPPORTO DI PROVA-----

RAPPORTO DI PROVA N° 351/25/E



Del 25/02/2025

Pagina 1 di 4

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Cliente: Shelter srl
Indirizzo: Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
C/A: Dott. Paolo Bigoni

Commessa: 2248H18
Descrizione campione (matrice): pesci
Codice campione: RTN1, RTN2, RTN3, RTN4, RTN5, RTN6, RTN7, RTN8, RTN9, RTN10
Codice Accettazione: 4636-24, 4637-24, 4638-24, 4639-24, 4640-24, 4641-24, 4642-24, 4643-24, 4644-24, 4645-24
Data campionamento: 27/09/2024 **Luogo:** FSRU Ravenna
Campionamento effettuato da: cliente
Procedura di campionamento: non applicabile
Documentazione di Riferimento Interno: Scheda accettazione 115-24
Data ricezione campione in laboratorio: 30/09/2024
Trasporto del campione: congelato **Conservazione campione:** congelato (-80°C)

RISULTATI DI PROVA:

Identificazione prova: **Danno al DNA (Saggio dei Micronuclei) su striscio di sangue**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data inizio prova: 01/10/2024

	% micronuclei	Media	Dev.st.
	3		
	4		
	5		
	3		
Campione	5	3,70	1,06
	3		
	3		
	4		
	5		
	2		

RAPPORTO DI PROVA N° 351/25/E



Del 25/02/2025

Pagina 2 di 4

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Identificazione prova: **Attività dell'Etossiresorufina deidrogenasi (EROD) su fegato**

Metodo di prova: Burke & Mayer (1974)

Data inizio prova: 11/11/2024

	nmol/minuto/mg proteina	Media	Dev.st.
Campione	95,66	98,35	8,06
	97,09		
	91,15		
	100,43		
	108,05		
	103,74		
	92,85		
	94,69		
	113,14		
	86,74		

Identificazione prova: **Attività Acetilcolinesterasica (AChE) su muscolo**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data prova: 22/10/2024

	nmol/minuto/ mg proteina	Media	Dev.st.
Campione	10,46	17,18	0,26
	16,61		
	18,64		
	15,63		
	26,47		
	23,62		
	15,48		
	14,85		
	16,92		
	13,15		

RAPPORTO DI PROVA N° 351/25/E



Del 25/02/2025

Pagina 3 di 4

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Identificazione prova: **Contenuto di Metallotioneine (MT) su fegato**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data prova: 11/11/2024

	minuti	Media	Dev.st.
Campione	4,48	4,37	1,14
	7,05		
	5,15		
	3,53		
	3,96		
	3,35		
	3,58		
	4,23		
	4,00		

Identificazione prova: **LMS su sezioni di fegato**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 23

Data inizio prova: 27/01/2024

	minuti	Media	Dev.st.
Campione	40,00	36,00	6,99
	40,00		
	30,00		
	40,00		
	40,00		
	40,00		
	40,00		
	20,00		
	30,00		
	40,00		
	40,00		

RAPPORTO DI PROVA N° 351/25/E



Del 25/02/2025

Pagina 4 di 4

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

NOTA: Eventuale differenza tra il numero delle repliche riportate nelle tabelle dei risultati e il numero dei campioni è stata determinata dalla mancanza e/o l'impossibilità del prelievo di tessuto dal campione.

I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova.

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto in forma parziale, salvo l'approvazione scritta del Laboratorio CIBM. Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da personale CIBM, il laboratorio CIBM non è responsabile dei dati relativi al campionamento ed i risultati sono da riferirsi esclusivamente al campione così come ricevuto.

Responsabile Tecnico del Settore Ecotossicologia e Microbiologia	Coordinatore del Settore Ecotossicologia e Microbiologia	Responsabile del Laboratorio
Dott. Matteo Oliva	Dott. L. Kozinkova	Prof. Carlo Pretti
 OLIVA MATTEO 26.02.2025 16:11:02 UTC	 KOZINKOVA LUDMILA 26.02.2025 15:00:38 UTC	 PRETTI CARLO 26.02.2025 16:37:20 GMT+01:00

-----FINE DEL RAPPORTO DI PROVA-----

RAPPORTO DI PROVA N° 352/25/E



Del 25/02/2025

Pagina 1 di 4

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Cliente: Shelter srl
Indirizzo: Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
C/A: Dott. Paolo Bigoni

Commessa: 2248H18
Descrizione campione (matrice): pesci
Codice campione: RCN1, RCN2, RCN3, RCN4, RCN5, RCN6, RCN7, RCN8, RCN9, RCN10
Codice Accettazione: 4646-24, 4647-24, 4648-24, 4649-24, 4650-24, 4651-24, 4652-24, 4653-24, 4654-24, 4655-24
Data campionamento: 27/09/2024 **Luogo:** FSRU Ravenna
Campionamento effettuato da: cliente
Procedura di campionamento: non applicabile
Documentazione di Riferimento Interno: Scheda accettazione 115-24
Data ricezione campione in laboratorio: 30/09/2024
Trasporto del campione: congelato **Conservazione campione:** congelato (-80°C)

RISULTATI DI PROVA:

Identificazione prova: **Danno al DNA (Saggio dei Micronuclei) su striscio di sangue**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data inizio prova: 01/10/2024

Data file: prova_01/10/2021			
	% micronuclei	Media	Dev. st.
Campione	2	1,80	1,32
	3		
	0		
	2		
	1		
	2		
	4		
	3		
	1		
	0		

RAPPORTO DI PROVA N° 352/25/E



Del 25/02/2025

Pagina 2 di 4

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Identificazione prova: **Attività dell'Etossiresorufina deidrogenasi (EROD) su fegato**

Metodo di prova: Burke & Mayer (1974)

Data inizio prova: 11/11/2024

	nmol/minuto/mg proteina	Media	Dev.st.
Campione	98,58	98,21	7,61
	86,32		
	99,26		
	104,73		
	101,52		
	106,91		
	105,48		
	85,38		
	100,72		
	93,17		

Identificazione prova: **Attività Acetilcolinesterasica (AChE) su muscolo**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data prova: 22/10/2024

	nmol/minuto/ mg proteina	Media	Dev.st.
Campione	13,52	13,08	0,36
	13,48		
	14,58		
	9,35		
	11,98		
	15,48		
	10,07		
	18,33		
	8,68		
	15,39		

RAPPORTO DI PROVA N° 352/25/E



Del 25/02/2025

Pagina 3 di 4

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

Identificazione prova: **Contenuto di Metallotioneine (MT) su fegato**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 24

Data prova: 11/11/2024

	minuti	Media	Dev.st.
Campione	3,86	4,78	1,30
	4,77		
	3,05		
	6,23		
	4,46		
	4,28		
	5,17		
	3,92		
	7,27		

Identificazione prova: **LMS su sezioni di fegato**

Metodo di prova: UNEP/MED WG.509/43 Annex III Appendix 23

Data inizio prova: 27/01/2024

	minuti	Media	Dev.st.
Campione	40,00	34,00	6,99
	40,00		
	30,00		
	40,00		
	30,00		
	40,00		
	30,00		
	20,00		
	40,00		
	30,00		
	30,00		

RAPPORTO DI PROVA N° 352/25/E



Del 25/02/2025

Pagina 4 di 4

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità Certificato ISO 9001 e Sistema di Gestione per la Sicurezza Certificato ISO 45001

NOTA: Eventuale differenza tra il numero delle repliche riportate nelle tabelle dei risultati e il numero dei campioni è stata determinata dalla mancanza e/o l'impossibilità del prelievo di tessuto dal campione.

I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova.

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto in forma parziale, salvo l'approvazione scritta del Laboratorio CIBM. Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da personale CIBM, il laboratorio CIBM non è responsabile dei dati relativi al campionamento ed i risultati sono da riferirsi esclusivamente al campione così come ricevuto.

Responsabile Tecnico del Settore Ecotossicologia e Microbiologia	Coordinatore del Settore Ecotossicologia e Microbiologia	Responsabile del Laboratorio
Dott. Matteo Oliva	Dott. L. Kozinkova	Prof. Carlo Pretti
 OLIVA MATTEO 26.02.2025 16:11:03 UTC	 KOZINKOVA LUDMILA 26.02.2025 15:06:39 UTC	 PRETTI CARLO 26.02.2025 16:37:20 GMT+01:00

-----FINE DEL RAPPORTO DI PROVA-----