UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

Dipartimento di Scienze della Vita

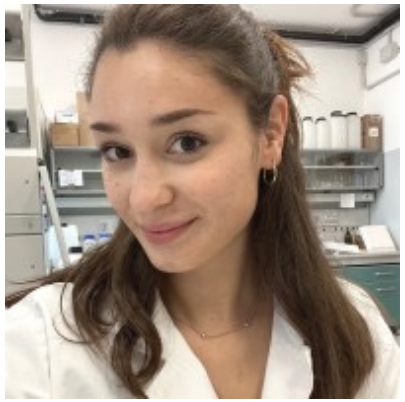
Laboratorio di Ecotossicologia 2026

Phorcus turbinatus e gli endpoint comportamentali

Gruppo di Biologia Marina ed Ecotossicologia
DSV, Università degli Studi di Trieste

Verdiana Vellani, Karin Schlappa & Monia Renzi





Triennale: Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e la Natura
Magistrale: Ecologia dei Cambiamenti Globali
Dottorato: Ambiente e Vita (concluso)
Ora: Collaboratrice di ricerca

verdiana.vellani@units.it



Triennale: Biodiversità di ecosistemi terrestri e marini
Magistrale: Ecologia dei Cambiamenti Globali
Dottorato: Ambiente e Vita (in corso)

karin.schlappa@phd.units.it

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

Dipartimento di
Scienze della Vita

Dagli anni scorsi…



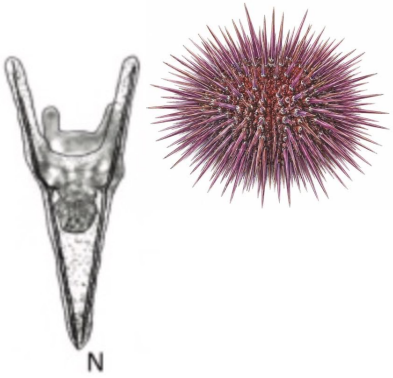
Artemia franciscana

Naupli: mortalità
(Artoxkit M)



Daphnia magna

Neonati: immobilizzazione
(Daphtoxkit F)



Paracentrotus lividus

Embrioni e larve: sviluppo larvale



2026

Phorcus turbinatus

Organismo adulto: osserviamo il comportamento

Dai test standard su stadi giovanili, basati su endpoint letali o di sviluppo,
a un approccio focalizzato su endpoint subletali e comportamentali in organismi adulti





Foto: Dr Keith Wheeler/Science Photo Library (via fineartamerica.com); plexx.eu; Gambardella et al. 2021; monaconatureencyclopedia.com; foto del laboratorio.

1 La specie

Phorcus turbinatus (Born, 1778)
conosciuto anche come
cornetto comune o **trottola**

Tentacoli cefalici
(antenne)



radula

piede



conchiglia

Foto: monaconatureencyclopedia.com; G. & Ph. Poppe (gastropods.com)

Phorcus turbinatus: chi è

Phylum	Mollusca
Classe	Gastropoda (Vetigastropoda)
Famiglia	Trochidae – “trottole”
Sinonimi	*Osilinus turbinatus*, *Monodonta turbinata*

- Conchiglia conica, solida e spessa, 15–43 mm
- Fondo chiaro con file spirali di macchie bruno-violacee “a scacchiera”
- Apice spesso eroso; interno dell’apertura madreperlaceo
- Opercolo corneo per chiudere l’apertura
  (quando il mollusco è attivo o estroflesso, l'opercolo si trova attaccato alla parte posteriore e dorsale del piede)



Conchiglia (22 mm)

Foto: S. Gofas, WoRMS Photogallery, CC BY-NC-SA 4.0 – marinespecies.org/photogallery.php?pic=70182

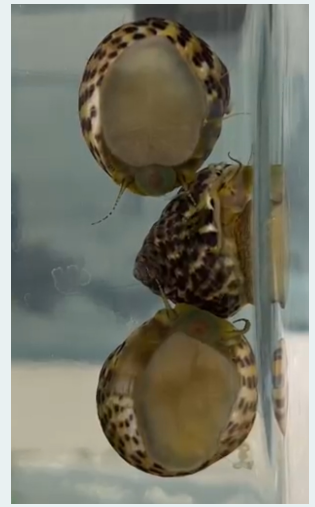


Foto: Vellani & Schlappa, lab di Biologia Marina. P. turbinatus da Trieste



Foto: dettaglio dell’opercolo. Animalia.bio

Fonti: WoRMS, AphiaID 689179 (Gofas 2012); voce “Phorcus turbinatus”, Wikipedia (descrizione da Tryon 1889); Donald et al. 2012, doi:10.1016/j.ympev.2011.09.002

Sinonimi

★ *Phorcus turbinatus* (Born, 1778)

AphiaID	689179 (urn:lsid:marinespecies.org:taxname:689179)
Classification	Biota > ★ Animalia (Kingdom) > ★ Mollusca (Phylum) > ★ Gastropoda (Class) > ★ Vetigastropoda (Subclass) > ★ Trochida (Order) > ★ Trochoidea (Superfamily) > ★ Trochidae (Family) > ★ Cantharidinae (Subfamily) > ★ *Phorcus* (Genus) > ★ *Phorcus turbinatus* (Species)
Status	accepted
Rank	Species
Parent	★ *Phorcus* Risso, 1826
Original name	★ *Trochus turbinatus* Born, 1778
Synonymised names	★ *Gibbula serpa* F. Nordsieck, 1982 · unaccepted (synonym) ★ *Monodonta fragarioides* Lamarck, 1822 · unaccepted (synonym) ★ *Monodonta olivieri* Payraudeau, 1826 · unaccepted (synonym) ★ *Monodonta turbinata* (Born, 1778) · unaccepted ★ *Osilinus turbinatus* (Born, 1778) · unaccepted ★ *Osilinus turbinatus orientalis* F. Nordsieck, 1974 · unaccepted (synonym) ★ *Trochocochlea turbinata* (Born, 1778) · unaccepted > superseded combination ★ *Trochocochlea turbinata var. concava* Monterosato, 1888 · unaccepted (synonym) ★ *Trochocochlea turbinata var. conspicua* Monterosato, 1888 · unaccepted (synonym) ★ *Trochocochlea turbinata var. dilatata* Monterosato, 1888 · unaccepted (synonym) ★ *Trochocochlea turbinata var. elevata* Monterosato, 1888 · unaccepted (synonym) ★ *Trochocochlea turbinata var. interrupta* Pallary, 1912 · unaccepted (synonym) ★ *Trochocochlea turbinata var. lapillus* Monterosato, 1888 · unaccepted (synonym) ★ *Trochocochlea turbinata var. maxima* Monterosato, 1889 · unaccepted (synonym) ★ *Trochocochlea turbinata var. pinguis* Monterosato, 1888 · unaccepted (synonym) ★ *Trochocochlea turbinata var. ponderosa* Monterosato, 1888 · unaccepted (synonym) ★ *Trochocochlea turbinata var. zebra* (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1885) · unaccepted (synonym) ★ *Trochus (Trochocochlea) turbinatus* Born, 1778 · unaccepted > superseded combination ★ *Trochus (Trochocochlea) turbinatus var. zebra* Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1885 · unaccepted > junior homonym (not of Perry, 1811; not of W. Wood,...) ★ *Trochus tessulatus* Born, 1778 · unaccepted (synonym) ★ *Trochus turbinatus* Born, 1778 · unaccepted (original combination) ★ *Trochus turbinatus var. elongata* Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1884 · unaccepted (synonym) ★ *Trochus turbinatus var. globosa* Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1884 · unaccepted > junior subjective synonym ★ *Trochus turbinatus var. major* Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1884 · unaccepted (synonym) ★ *Trochus zebra* W. Wood, 1828 · unaccepted > junior homonym (of *Trochus zebra* Perry, 1811) ★ *Trochus zonatus* Jeffreys, 1856 · unaccepted (synonym)

Fonte: WoRMS – Phorcus turbinatus (Born, 1778), AphiaID 689179, marinespecies.org (consultato a ottobre 2026)

Ecologia della specie

L'unico trochide del Mediterraneo che vive **solo nell'eulitorale**, la fascia tra alta e bassa marea

Il limite inferiore della sua distribuzione coincide con la bassa marea astronomica minima ed è fissato dalla predazione

Brucatore di biofilm sulle rocce

Per questo in fase di test registreremo "dove si trova": emersa, all'interfaccia acqua-aria o sommersa

O zona intertidale, intercotidale o **piano mesolitorale,** è la fascia compresa tra il livello di bassa marea e il livello di alta marea.

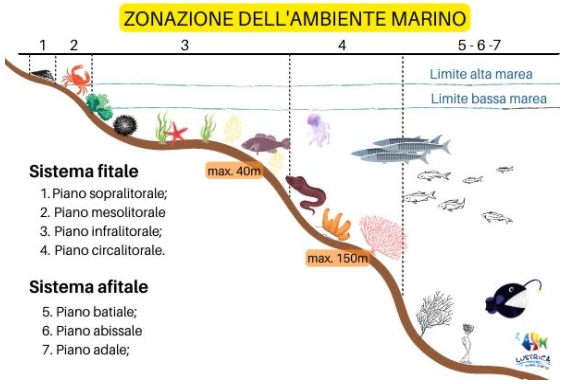


Foto: lustricadiving.it/distribuzione-delle-specie-marine/

600 **individui/m²** densità massima nell'eulitorale

≥ 9 **specie predatrici di tutti i principali phyla**

1 sett. **in immersione sopravvive fino a 1 settimana completamente sommersa (in natura)**

Fonte: Wright L.S. (2023) Hydrobiologia, doi:10.1007/s10750-023-05143-4

Perché scegliere *Phorcus turbinatus* come organismo test?

Bioindicatore

Sedentario, diffuso sulle coste rocciose e legato al substrato: usato come bioindicatore di contaminazione chimica (Boulajfene et al. 2021)

Vive al limite termico

Esposto alle escursioni termiche della fascia intertidale (in Sicilia la crescita del guscio si arresta nel periodo più caldo dell'estate, Mannino et al. 2008)

Facile da mantenere

Si acclimata in acquario

Comportamento visibile

Raddrizzamento, antenne (tentacoli cefalici), locomozione e ritrazione si osservano a occhio nudo, con cronometro e righello

Fonti: Boulajfene et al. (2021) Life, doi:10.3390/life11060529; Mannino et al. (2008) Geo-Mar. Lett., doi:10.1007/s00367-008-0107-5

2 Endpoint comportamentali

Che cosa sono e come si usano in ecotossicologia

Endpoint: ciò che misuriamo per capire se un organism sta subendo un effetto

Perché misurare il comportamento?

Tossicità comportamentale: una sostanza chimica o un altro stress (per esempio la temperatura) provoca un cambiamento del comportamento che supera la normale variabilità
(ASTM E1604-20 - standard internazionale test comportamentali)

- Il comportamento integra fisiologia, sistema nervoso e ambiente
- Collega l'effetto sul singolo individuo alle conseguenze ecologiche: alimentarsi, sfuggire ai predatori, restare nell'habitat
- Molti contaminanti e stressori alterano il comportamento, ma questi test sono ancora poco usati nella valutazione del rischio per mancanza di metodi standardizzati (Ford et al. 2021)
- In media i test comportamentali sono più rapidi e più sensibili di quelli su sviluppo e riproduzione (Melvin & Wilson 2013)
- Rispetto ai test di letalità o immobilizzazione, gli endpoint comportamentali possono evidenziare effetti già a concentrazioni più basse, quindi in condizioni subletali. Sono però più difficili da interpretare e standardizzare, perché parametri come morte o immobilità sono netti, mentre il comportamento può variare molto tra individui e richiede criteri di osservazione ben definiti

20–1000 volte

più basse della LC50
La velocità di nuoto di *Artemia* e *Brachionus* cambiava già a concentrazioni pari allo 0,1–5% della LC50, cioè della concentrazione che uccide metà degli organismi

Il comportamento segnala lo stress a concentrazioni che non uccidono ancora

Fonti: ASTM E1604-20; Ford et al. 2021; Garaventa et al. 2010; Melvin & Wilson 2013 – DOI in bibliografia

Esempi di endpoint comportamentali

Artemia e rotiferi

Velocità di nuoto delle larve (Swimming Speed Alteration test)

Garaventa et al. 2010

Daphnia magna

Velocità di nuoto, frequenza dei salti, tempo di nuoto e di riposo

Bownik 2017

Mitili

Apertura e chiusura delle valve (valvometria) come allerta precoce

Andrade et al. 2016

Gasteropodi antartici

Tempo di raddrizzamento e fuga dopo contatto con una stella marina, con T e pH

Schram et al. 2014

Riccio *P. lividus*

A temperature più alte più attivo, ma raddrizzamento più lento

Gómez Rubio 2022 (tesi)

Phorcus – noi

Raddrizzamento, antenne, locomozione, risposta allo stimolo predatorio

Laboratorio 2026

Come condurre un test comportamentale

Tempi standard

Stessa acclimatazione e stessa durata di osservazione per tutti

Stesso ordine

Leggere gli acquari e le chiocciole sempre nella stessa sequenza

Definizioni chiare

Decidere prima che cosa conta come “raddrizzata”, “si muove”, “uscita dall’arena”

Poca manipolazione

Toccare gli animali il meno possibile e sempre nello stesso modo

Tempo massimo fisso

5 min: se l’evento non avviene si scrive “> 300 s”

Controllare l’acqua

Temperatura, salinità e pH registrati in ogni acquario al Giorno 1 e al Giorno 2

3 Il nostro esperimento

Piano sperimentale in breve

Domanda e disegno sperimentale

Come risponde *P. turbinatus*, dopo 24 h di esposizione, a NH_4^+, aumento della temperatura e alla loro combinazione? Ecotossicologia & Global change!

	NH_4^+ 0 mg/L	NH_4^+ 1 mg/L
T di riferimento	Controllo	NH_4^+
T aumentata	Temperatura	Temperatura + NH_4^+

I valori esatti delle due temperature si definiscono prima del test, in base alle condizioni ambientali e alla letteratura

Azoto ammoniacale: da scarichi, fognature, agricoltura e porti

4 condizioni sperimentali × 2 repliche per condizione × 4 chiocciole per replica = 32 individui totali
1 acquario = 1 replica sperimentale

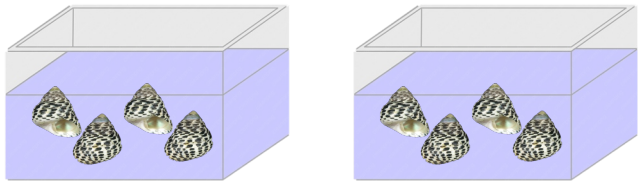
AMP

2026 · Anno 1
Chiocciole dall'Area Marina Protetta, in acqua AMP

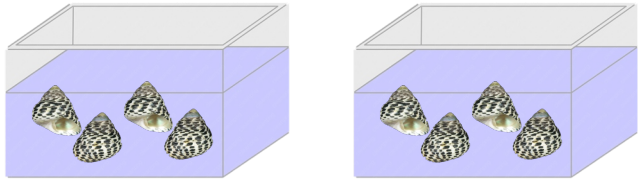
Sulla scheda: NH_4^+ → ☐ Inquinamento; combinazione → ☐ Altro: "T + NH_4^+".

In laboratorio: 8 acquari, 32 chiocciole

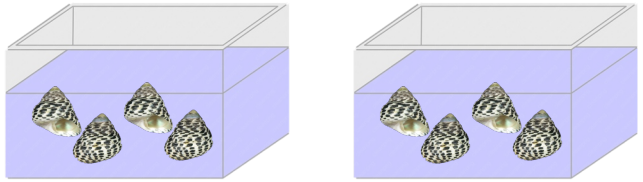
Controllo



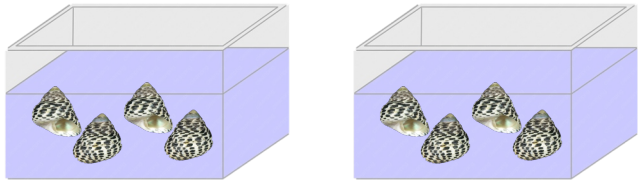
NH_4^+ 1 mg/L



Temperatura aumentata



Temperatura + NH_4^+



2 acquari per condizione

4 Phorcus per acquario

32 chiocciole in tutto

Ogni acquario ha 2 L

Illustrazioni: acquario da CleanPNG; P. turbinatus: G. & Ph. Poppe (gastropods.com)

Che cosa aggiungiamo: l’azoto ammoniacale NH4-N

1 · Il sale si scioglie

$$NH_4Cl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$$

Il cloruro d’ammonio si scioglie del tutto in ione ammonio e ione cloruro. Il cloruro in mare c’è già in grande quantità.

2 · Ammonio e ammoniaca in equilibrio

$$NH_4^+ \leftrightarrow NH_3 + H^+$$

Una parte dello ione ammonio cede un H^+ e diventa ammoniaca. Quanta dipende da pH e temperatura.

Azoto ammoniacale

È la somma delle due forme, $NH_4^+ + NH_3$. Per questo parliamo di azoto ammoniacale e non solo di NH_4^+.

L’ammoniaca (NH_3) è la forma più tossica: non ha carica e attraversa più facilmente le membrane.

Quota di NH_3 a pH 8 in acqua di mare

~4%

25 °C

Percentuali calcolate con pKa ≈ 9,35 a 25 °C in acqua di mare (Bower & Bidwell 1978, doi:10.1139/f78-165), arrotondate. Tossicità legata soprattutto a NH_3: U.S. EPA (1989) Ambient Water Quality Criteria for Ammonia (Saltwater).

Laboratorio di Ecotossicologia 2026 · Biologia Marina, DSV – Università di Trieste

In lab: 8 litri di acqua con azoto ammoniacale

4 acquari con azoto ammoniacale

N1, N2, TN1, TN2

× 2 L ciascuno

= 8 L di acqua di mare

Si pesa il sale e lo si scioglie direttamente nell'acqua di mare.

Quanto sale per 1 mg/L di azoto ammoniacale?

NH_4Cl pesa 53,49 g/mol, ma l'azoto (N) solo 14,01 g/mol

53,49 / 14,01 = 3,82 → **3,82 mg di NH_4Cl per ogni litro**

3,82 mg/L × 8 L = **30,6 mg di NH_4Cl in tutto**

1. Pesare 30,6 mg di NH_4Cl sulla bilancia analitica
2. Scioglierli in 8 L di acqua di mare della stessa origine (AMP) e mescolare bene
3. Versare 2 L in ciascuno dei 4 acquari
4. Misurare temperatura, salinità e pH

Pesare tutto insieme (30,6 mg) è più preciso che pesare 3,8 mg per ogni litro, e i 4 acquari ricevono la stessa acqua. Valori per 1 mg/L espresso come N; se espresso come NH_4^+: 2,97 mg/L, 23,7 mg per 8 L.

Giorno 1 · Acclimatazione ed esposizione

Alcuni giorni prima

Raccolta

Alcuni giorni prima del test, campionamento di individui vitali e di taglia simile

Acclimatazione

Acqua di origine, ossigenazione continua, T e fotoperiodo controllati, alimentati con alga nori, controllo quotidiano

Esposizione 24 h

Stesso volume per tutti, aggiunta di NH_4^+ dove previsto, nessun cambio d'acqua, minima manipolazione, digiuno

Lettura a 24 h
Giorno 2

Stesso ordine per tutti gli acquari, con la scheda risultati

Ogni popolazione resta nella propria acqua: quest'anno organismi AMP acclimatati ed esposti in acqua AMP.

Giorno 2 · La lettura a 24 h

Cronometro: max 5 min (300 s) dalla capovolta

1 Posizione

Prima della manipolazione: emersa, interfaccia o sommersa?

2 Manipolazione

Presa in mano: estroflessa o retratta?

3 Raddrizzamento

Capovolta al centro dell'arena: si raddrizza? In quanto tempo?

4 Antenne

Si muovono? Dopo quanto il primo movimento?

5 Locomozione

Distanza sul grigliato (cm), tempo (s), velocità

6 Predatore

Stimolo standard: ritrazione completa, solo antenne o nessuna

Dopo il test ogni chiocciola va nel becher con acqua della stessa vasca, così non viene ritestata.
Il test del predatore si fa alla fine dei test di raddrizzamento e locomozione.

4 La scheda risultati

Che cosa osserviamo e come lo scriviamo

La scheda: com’è fatta

1 **Una scheda per acquario**
Intestazione: nome, data, condizione, acquario (replica), temperatura, salinità e pH

2 **4 colonne = 4 chiocciole**
Numerate e testate sempre nello stesso ordine

3 **Si compila dall’alto in basso**
Le sezioni 1 → 6 seguono l’ordine del test

4 **Tempo massimo 5 min**
Se un evento non avviene: “> tempo max” (> 300 s) nelle note, mai una casella vuota senza spiegazione

Da compilare il giorno 2 durante i test comportamentali

Phorcus turbinatus – LABORATORIO DI ECOTOSSICOLOGIA 2026
SCHEDA RISULTATI

Nome studente: .....
Data: .....
Condizione: ☐ Controllo ☐ Temperatura aumentata ☐ Inquinamento ☐ Altro: .....
Acquario n° (Replica n°): .....
Temperatura acqua (°C): ..... Salinità (PSU) tempo zero: ..... Salinità (PSU) 24h: .....
pH tempo zero: ..... pH 24h: .....
Tempo max di osservazione: **5 min** *(5 min da quando si lascia capovolto l'organismo nell'acquario alla fine del test comportamentale, al punto 5)*

Endpoint	Chiocciola 1	Chiocciola 2	Chiocciola 3	Chiocciola 4
1. Stato iniziale				
Stato vitale a 24h	☐ Viva ☐ Morta	☐ Viva ☐ Morta	☐ Viva ☐ Morta	☐ Viva ☐ Morta
Posizione nell'acqua (pre-handling)	☐ Emersa ☐ Interfaccia acqua-aria ☐ Sommersa	☐ Emersa ☐ Interfaccia acqua-aria ☐ Sommersa	☐ Emersa ☐ Interfaccia acqua-aria ☐ Sommersa	☐ Emersa ☐ Interfaccia acqua-aria ☐ Sommersa
2. Manipolazione				
Alla prima manipolazione (in mano)	☐ Estroflessa ☐ Retratta	☐ Estroflessa ☐ Retratta	☐ Estroflessa ☐ Retratta	☐ Estroflessa ☐ Retratta
3. Raddrizzamento (chiocciola capovolta)				
Si raddrizza?	☐ Sì ☐ No	☐ Sì ☐ No	☐ Sì ☐ No	☐ Sì ☐ No
Tempo di raddrizzamento (s)				
4. Movimento delle antenne				
Movimento antenne?	☐ Sì ☐ No	☐ Sì ☐ No	☐ Sì ☐ No	☐ Sì ☐ No
Latenza 1° movimento (s)				
5. Locomozione				
Si muove?	☐ Sì ☐ No	☐ Sì ☐ No	☐ Sì ☐ No	☐ Sì ☐ No
Distanza percorsa (cm)				
Tempo (s)				
Velocità (cm/s) = distanza / tempo				
6. Test del predatore *– da fare alla fine dei 5 min dei test comportamentali su chiocciole capovolte*				
Risposta allo stimolo	☐ Ritrazione completa ☐ Solo antenne ☐ Nessuna	☐ Ritrazione completa ☐ Solo antenne ☐ Nessuna	☐ Ritrazione completa ☐ Solo antenne ☐ Nessuna	☐ Ritrazione completa ☐ Solo antenne ☐ Nessuna

Se la risposta è “No”, lasciare vuote le caselle dei tempi e scrivere “> tempo max” nelle note.

Note:
.....

Come compilare, sezione per sezione

Sezione	Che cosa osservare	Che cosa scrivere
1. Stato iniziale	Stato di salute e dove si trova prima di toccare l'acquario	☐ Viva · ☐ Morta · ☐ Emersa · ☐ Interfaccia · ☐ Sommersa
2. Manipolazione	Corpo fuori o dentro la conchiglia quando la prendi in mano	☐ Estroflessa · ☐ Retratta
3. Raddrizzamento	Da capovolta a di nuovo sul piede	Sì/No + tempo (s)
4. Antenne	Primo movimento visibile dei tentacoli	Sì/No + latenza (s)
5. Locomozione	Spostamento sul grigliato dell'arena	Sì/No · cm · s → velocità = cm / s
6. Predatore	Reazione allo stimolo standardizzato, dopo i 5 min	☐ Ritrazione completa · ☐ Solo antenne · ☐ Nessuna

Esempio locomozione
12 cm in 60 s
→ 12 / 60 = 0,2 cm/s

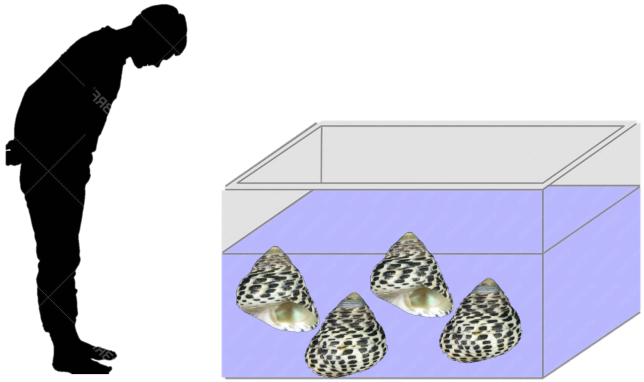
Se la risposta è "No"
Lasciare vuote le caselle dei tempi e scrivere "> tempo max" nelle note

Dimostrazione di cosa fare il giorno 2

Dimostrazione di Verdiana e Karin con un acquario e la scheda risultati.

Si lavora in coppia, 2 persone per acquario:

Uno studente prende la chiocciola
e fa il test



L’altro cronometra
e scrive sulla scheda



Illustrazioni: PNGEgg; 123RF; CleanPNG; G. & Ph. Poppe (gastropods.com)

poi ci si scambia i ruoli

Il calendario



Presentazione
Questa lezione

Laboratorio
3 h al giorno

Day 1: Mer 25 nov
Day 2: Gio 26 nov

Analisi dati e impostazione poster
2 h

Finalizzazione poster
2 h al giorno

Gruppi nei giorni del lab

14

studenti

2

gruppi, perché in laboratorio lo spazio è limitato
Si lavora a coppie entrambi i giorni

Gruppo 1

14:00 – 15:00 in lab Giorno 1
16:00 – 17:00 in lab Giorno 2

Gruppo 2

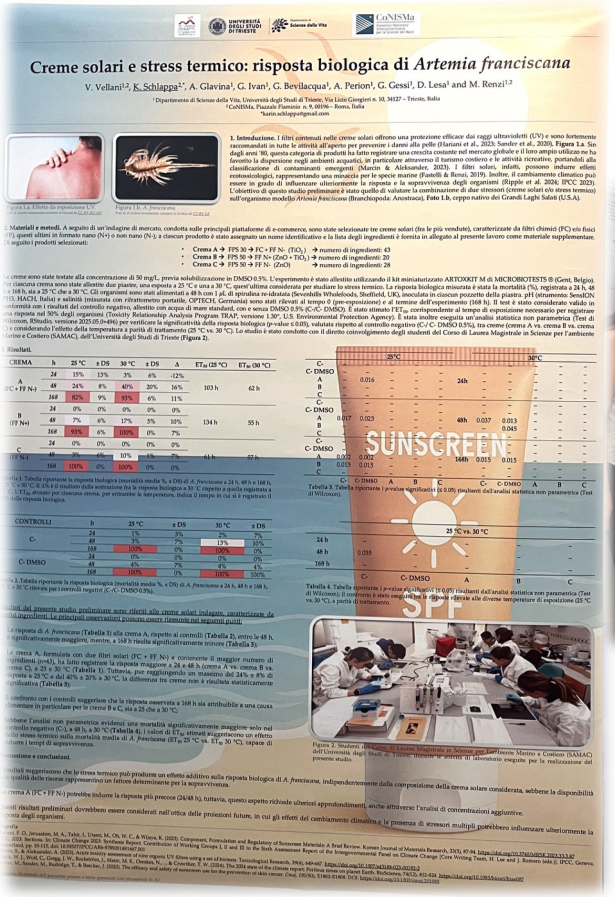
15:00 – 16:00 in lab Giorno 1
17:00 – 18:00 in lab Giorno 2

In lab: 2 persone per acquario

Chi non è in lab prepara la base del poster in aula: template e introduzione

Poster

Società Italiana di Biologia Marina


Creme solari e stress termico: risposta biologica di *Artemia franciscana*

V. Vellani[1,2], K. Schlappa[2,*], A. Glavina[1], G. Ivan[1], G. Bevilacqua[1], A. Perion[1], G. Gessi[1], D. Lesa[1] and M. Renzi[1,2]

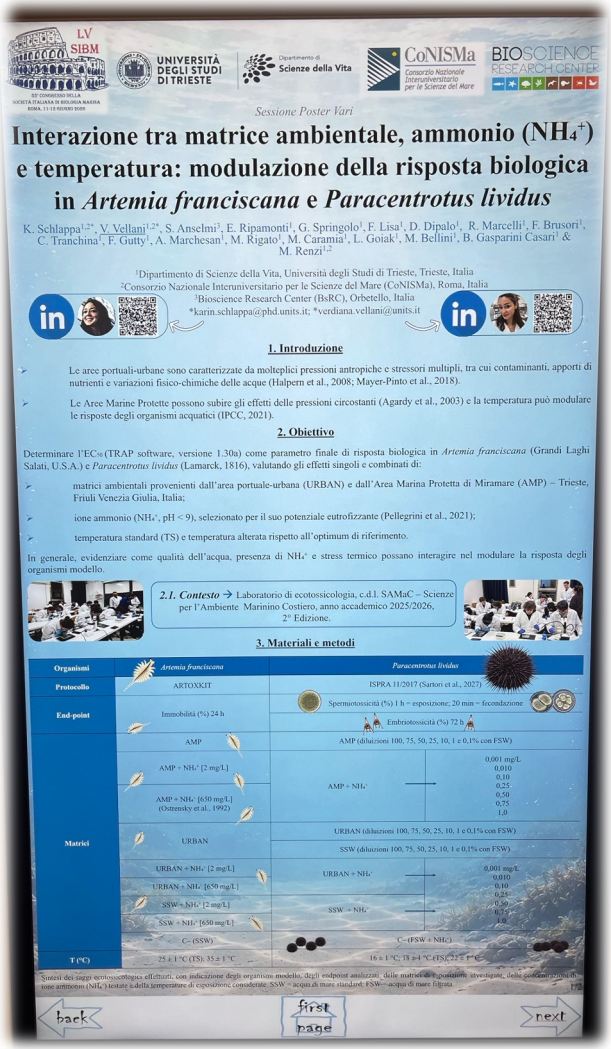
[1]Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste, Via Licio Giorgieri n. 10, 34127 – Trieste, Italia
[2]CoNISMa, Piazzale Flaminio n. 9, 00196 – Roma, Italia
*karin.schlappa@gmail.com

Sibm Napoli 2025



Sibm Roma 2026




Sessione Poster Vari

Interazione tra matrice ambientale, ammonio (NH_4^+) e temperatura: modulazione della risposta biologica in *Artemia franciscana* e *Paracentrotus lividus*

K. Schlappa[1,2*], V. Vellani[1,2*], S. Anselmi[2], E. Ripamonti[1], G. Springlo[1], F. Lisa[1], D. Dipalo[1], R. Marcelli[1], F. Brusori[1], C. Tranchina[1], F. Gutty[1], A. Marchesan[1], M. Rigato[1], M. Caramia[1], L. Goiak[1], M. Bellini[1], B. Gasparini Casari[1] & M. Renzi[1,2]

[1]Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste, Trieste, Italia
[2]Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare (CoNISMa), Roma, Italia
[3]Bioscience Research Center (BsRC), Orbetello, Italia
*karin.schlappa@phd.units.it; *verdiana.vellani@units.it

1. Introduzione

- Le aree portuali-urbane sono caratterizzate da molteplici pressioni antropiche e stressori multipli, tra cui contaminanti, apporti di nutrienti e variazioni fisico-chimiche delle acque (Halpern et al., 2008; Mayer-Pinto et al., 2018).
- Le Aree Marine Protette possono subire gli effetti delle pressioni circostanti (Agardy et al., 2003) e la temperatura può modulare le risposte degli organismi acquatici (IPCC, 2021).

2. Obiettivo

Determinare l'EC_{50} (TRAP software, versione 1.30a) come parametro finale di risposta biologica in *Artemia franciscana* (Grandi Laghi Salati, U.S.A.) e *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816), valutando gli effetti singoli e combinati di:

- matrici ambientali provenienti dall'area portuale-urbana (URBAN) e dall'Area Marina Protetta di Miramare (AMP) – Trieste, Friuli Venezia Giulia, Italia;
- ione ammonio (NH_4^+, pH < 9), selezionato per il suo potenziale eutrofizzante (Pellegrini et al., 2021);
- temperatura standard (TS) e temperatura alterata rispetto all'optimum di riferimento.

In generale, evidenziare come qualità dell'acqua, presenza di NH_4^+ e stress termico possano interagire nel modulare la risposta degli organismi modello.

2.1. Contesto → Laboratorio di ecotossicologia, c.d.l. SAMaC – Scienze per l'Ambiente Marinino Costiero, anno accademico 2025/2026, 2° Edizione.

3. Materiali e metodi

Organismi	*Artemia franciscana*	*Paracentrotus lividus*
Protocollo	ARTOXKIT	ISPRA 11/2017 (Sartori et al., 2027)
End-point	Immobilità (%) 24 h	Spermiotossicità (%) 1 h = esposizione; 20 min = fecondazione Embriotossicità (%) 72 h
Matrici	AMP	AMP (diluizioni 100, 75, 50, 25, 10, 1 e 0,1% con FSW)
	AMP + NH_4^+ [2 mg/L]	AMP + NH_4^+: 0,001 mg/L, 0,010, 0,10, 0,25, 0,50, 0,75, 1,0
	AMP + NH_4^+ [650 mg/L] (Ostrenky et al., 1992)	
	URBAN	URBAN (diluizioni 100, 75, 50, 25, 10, 1 e 0,1% con FSW) SSW (diluizioni 100, 75, 50, 25, 10, 1 e 0,1% con FSW)
	URBAN + NH_4^+ [2 mg/L]	URBAN + NH_4^+: 0,001 mg/L, 0,010, 0,10, 0,25, 0,50, 0,75, 1,0
	URBAN + NH_4^+ [650 mg/L]	
	SSW + NH_4^+ [2 mg/L]	SSW + NH_4^+
	SSW + NH_4^+ [650 mg/L]	
	C- (SSW)	C- (FSW + NH_4^+)
T (°C)	25 ± 1 °C (TS); 35 ± 1 °C	16 ± 1 °C; 18 ± 1 °C (TS); 22 ± 1 °C

Sintesi dei saggi ecotossicologici effettuati, con indicazione degli organismi modello, degli endpoint analizzati, delle matrici e esposizioni investigate, delle concentrazioni di ione ammonio (NH_4^+) testate e della temperature di esposizione considerate. SSW = acqua di mare standard, FSW = acqua di mare filtrata.

back | first page | next

Poster SIBM 2027

Uno dei vostri primi contributi scientifici ad un congresso nazionale

Scrivere un abstract riassuntivo del lavoro di lab

La deadline deve ancora essere pubblicata sul sito

Inserire nel template i grafici e le tabelle

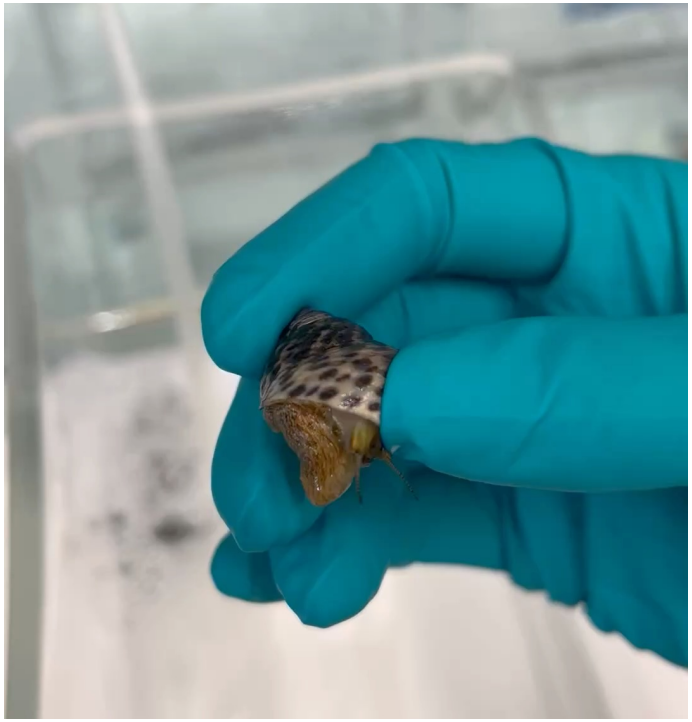
Testi, grafici e tabelle verranno fatti in concomitanza con il lab e nel giorno di analisi dati

Finalizzare il poster

Formattazione uniformata e grafica accattivante

Società Italiana di Biologia Marina

Ci vediamo tra 2 settimane in lab!





Bibliografia

Andrade H. et al. (2016) High frequency non-invasive (HFNI) bio-sensors as a potential tool for marine monitoring and assessments. Front. Mar. Sci. 3:187. doi:10.3389/fmars.2016.00187

ASTM E1604-20 (2020) Standard Guide for Behavioral Testing in Aquatic Toxicology. ASTM International. doi:10.1520/E1604-20

Boulajfene W., Lasram M., Zouari-Tlig S. (2021) Integrated biomarker response for environmental assessment using the gastropod *Phorcus turbinatus* along the northern and the northeastern coasts of Tunisia. Life 11(6):529. doi:10.3390/life11060529

Bownik A. (2017) *Daphnia* swimming behaviour as a biomarker in toxicity assessment: a review. Sci. Total Environ. 601–602:194–205. doi:10.1016/j.scitotenv.2017.05.199

Donald K.M. et al. (2012) Phylogenetic relationships elucidate colonization patterns in the intertidal grazers *Osilinus* Philippi, 1847 and *Phorcus* Risso, 1826 (Gastropoda: Trochidae) in the northeastern Atlantic Ocean and Mediterranean Sea. Mol. Phylogenet. Evol. 62(1):35–45. doi:10.1016/j.ympev.2011.09.002

Ford A.T. et al. (2021) The role of behavioral ecotoxicology in environmental protection. Environ. Sci. Technol. 55(9):5620–5628. doi:10.1021/acs.est.0c06493

Garaventa F., Gambardella C., Di Fino A., Pittore M., Faimali M. (2010) Swimming speed alteration of *Artemia sp.* and *Brachionus plicatilis* as a sub-lethal behavioural end-point for ecotoxicological surveys. Ecotoxicology 19:512–519. doi:10.1007/s10646-010-0461-8

Gómez Rubio A. (2022) Temperature-dependence of the purple sea urchin *Paracentrotus lividus*: a behavioural approach. Tesi, Universitat de les Illes Balears. hdl:11201/162346

Mannino M.A., Thomas K.D., Leng M.J., Sloane H.J. (2008) Shell growth and oxygen isotopes in the topshell *Osilinus turbinatus*: resolving past inshore sea surface temperatures. Geo-Mar. Lett. 28:309–325. doi:10.1007/s00367-008-0107-5

Melvin S.D., Wilson S.P. (2013) The utility of behavioral studies for aquatic toxicology testing: a meta-analysis. Chemosphere 93(10):2217–2223. doi:10.1016/j.chemosphere.2013.07.036

Melvin S.D., Petit M.A., Duvignacq M.C., Sumpter J.P. (2017) Towards improved behavioural testing in aquatic toxicology: acclimation and observation times are important factors when designing behavioural tests with fish. Chemosphere 180:430–436. doi:10.1016/j.chemosphere.2017.04.058

Schram J.B., Schoenrock K.M., McClintock J.B., Amsler C.D., Angus R.A. (2014) Multiple stressor effects of near-future elevated seawater temperature and decreased pH on righting and escape behaviors of two common Antarctic gastropods. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 457:90–96. doi:10.1016/j.jembe.2014.04.005

Wright L.S. (2023) Predation governs the eulittoral distribution of a ubiquitous Mediterranean gastropod. Hydrobiologia. doi:10.1007/s10750-023-05143-4