

	Elaborato Finale PT	Sede PT A.A. Ecotossicologia LM di Ravenna
---	----------------------------	--

PT Batteria di test ecotossicologici

sessione 2S-E25

Anno 2025

Natura della modifica: Prima emissione		
Redazione	Fabrizio Bandini Elena Morandi Michela Del Pasqua	fbandini@arpae.it emorandi@arpae.it mdelpasqua@arpae.it
Approvazione del report finale	Michele De Gioia	mdegioia@arpae.it
Coordinatore	Fabrizio Bandini	fbandini@arpae.it
Organizzatore e autorizzatore all'emissione del report finale	Stefano Forti	sforti@arpae.it

INDICE

Premessa	3
1. Riservatezza	4
2. Campioni oggetto di prova valutativa	4
3. Preparazione dei campioni oggetto di prova valutativa	4
4. Consegna dei campioni al corriere	4
5. Ricevimento dei risultati	5
6. Verifica dell'omogeneità e della stabilità	5
7. Elaborazione statistica dei risultati	6
7.1 Test di Tossicità acuta con Daphnia magna: determinazione della 24h%EC ₅₀	7
7.2 Test di Tossicità acuta con Daphnia magna: determinazione della 48h%EC ₅₀	11
7.3 Test di tossicità acuta con Aliivibrio fischeri: determinazione della 30'%EC ₅₀	15
7.4 Test di tossicità acuta con P.subcapitata: determinazione della 72h%EC ₅₀	19
7.5 Test di Tossicità acuta con Daphnia magna: determinazione della % di immobilizzazione	23

Premessa

Cari colleghi,

vi ringraziamo per la partecipazione e l'interesse dimostrato per il Proficiency Test – Batteria di test ecotossicologici - Anno 2025 Sessione 2S-E25.

Complessivamente 60 laboratori tra pubblici e privati hanno inviato i loro risultati.

La partecipazione ai singoli test si riassume in:

Organismo test: *Daphnia magna*

Determinazione 24h%EC ₅₀	47 laboratori
Determinazione 48h%EC ₅₀	34 laboratori
Determinazione della % di immobilizzazione	54 laboratori

Organismo test: *Aliivibrio fischeri*

Determinazione 30'%EC ₅₀	29 laboratori
-------------------------------------	---------------

Organismo test: *Pseudokirchneriella subcapitata*

Determinazione 72h%EC ₅₀	22 laboratori
-------------------------------------	---------------

1. Riservatezza

Per l'intera durata dello schema i laboratori partecipanti vengono identificati solo ed esclusivamente tramite un codice numerico (Lab. ID). Il codice identificativo viene attribuito con criterio casuale e consegnato ad ogni partecipante via email al momento dell'iscrizione alle prove. La modifica del codice identificativo di ogni laboratorio viene eseguita almeno una volta all'anno.

Nel caso in cui i risultati di un partecipante debbano essere comunicati a terzi, ciò avviene solo previa conoscenza e autorizzazione scritta da parte del partecipante stesso.

Detta autorizzazione non è prevista nei casi in cui la richiesta provenga da organismi preposti dalla legge, tuttavia l'organizzatore è tenuto a darne comunicazione scritta al partecipante.

2. Campioni oggetto di prova valutativa

Le sostanze tossiche di riferimento utilizzate per il PT batteria di test ecotossicologici sono Zinco Solfato eptaidrato ($\text{ZnSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$) e Cloruro di Potassio (KCl).

In particolare:

- il campione etichettato con **il codice 2S-E25-EC50**, da utilizzare per i saggi con *Daphnia magna* (%EC₅₀ a 24h e a 48h), *Aliivibrio fischeri* e *Pseudokirchneriella subcapitata*, conteneva una soluzione di Zinco Solfato eptaidrato ($\text{ZnSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$) alla concentrazione di 170 mg/L.
- il campione etichettato con **il codice 2S-E25-%imm**, da utilizzare per la determinazione della % di immobilizzazione con *Daphnia magna*, conteneva una soluzione di Cloruro di Potassio (KCl) alla concentrazione di 0,6 gr/L.

3. Preparazione dei campioni oggetto di prova valutativa

Il PT prevede per ciascun partecipante l'invio di un campione contenente la sostanza tossica di riferimento disciolta in una matrice di acqua di qualità 1 o di acqua di diluizione (vedi par. 6.3 della ISO 6341:2013) identificata come "acqua ISO".

In base al numero degli oggetti preventivati da preparare ed in base alla concentrazione scelta della sostanza tossica di riferimento, è stata determinata la massa della sostanza tossica da pesare ed il numero di pesate per raggiungere la concentrazione scelta in ciascun campione.

La sostanza tossica è stata aggiunta alla matrice ed adeguatamente mescolata fino alla preparazione delle differenti aliquote che sono state confezionate negli appositi contenitori di plastica di Polietilene (PE).

4. Consegna dei campioni al corriere

La consegna dei campioni al corriere per la spedizione è avvenuta in data 09/09/2025.

Ad ogni laboratorio sono stati consegnati uno o più campioni contenenti una matrice acquosa con una

sostanza tossica di riferimento in base ai test a cui il laboratorio aveva scelto di partecipare. Durante il trasporto i campioni oggetto di prova valutativa sono stati trasportati a temperatura ambiente. La consegna degli oggetti era prevista entro le 24-48 ore. Si sono verificati problemi nella consegna dei campioni (danneggiamento o ritardo) che hanno coinvolto 5 laboratori. Per tali casistiche, si è proceduto ad un nuovo invio dei campioni, la cui consegna è avvenuta nei tempi previsti. I tempi di consegna e l'integrità dei campioni sono stati riportati dai laboratori partecipanti al coordinatore del PT tramite il Foglio di restituzione dati. Da questo monitoraggio, è risultato che tutti i campioni sono stati consegnati nei tempi prestabiliti in uno stato integro.

5. Ricevimento dei risultati

Per il PT Batteria di test ecotossicologici la deadline per la consegna dei risultati è il 03/11/2025. Il laboratorio partecipante deve compilare con i risultati analitici il "Foglio di restituzione dati" e restituirlo in formato pdf firmato. Nello stesso file sono raccolte anche le altre informazioni sulle modalità di esecuzione del test da parte dei partecipanti. La riservatezza è garantita dall'esclusività del Foglio excel per ogni partecipante. La tracciabilità del dato è garantita dalla restituzione del file excel in formato pdf firmato dai partecipanti.

6. Verifica dell'omogeneità e della stabilità

Considerata la natura intrinsecamente omogenea e stabile dei campioni oggetto del PT, sali disciolti in soluzione acquosa, la verifica dell'omogeneità e stabilità non viene svolta ad ogni preparazione. Il PTP ha comunque deciso di eseguire almeno una volta uno studio sperimentale per la verifica dell'omogeneità e stabilità per ogni sale utilizzato come tossico di riferimento. Tale verifica si estende su tutti gli schemi "Batteria di test ecotossicologici" dove il sale viene utilizzato. Come previsto dal p.to 6.1.1 della Norma ISO 13528:2022, in assenza di dati analitici di omogeneità e stabilità, il PTP può eseguire una valutazione in base ai dati provenienti da precedenti round analoghi.

Lo studio di controllo dell'omogeneità e della stabilità dei campioni, attuato in accordo alle indicazioni delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17043:2023 e ISO 13528:2022 è stato effettuato per i due tossici di riferimento utilizzati: per lo zinco solfato eptaidrato durante la sessione 2S-E25 e per i cloruri durante la sessione 1S-E25.

L'elaborazione statistica dei dati, attuata in accordo alle indicazioni delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17043:2023 e ISO 13528:2022 conferma che le soluzioni preparate sono sufficientemente omogenee e stabili durante la fase di trasporto a temperatura ambiente. Durante la fase di conservazione del campione in frigorifero 2-8°C cioè fino al giorno ultimo per la restituzione dei dati (3/11/2025), l'analisi statistica (t-test ad una coda) ha evidenziato in entrambi i casi un lievissimo aumento della concentrazione dei sali (2.8% per i cloruri, 2.7% per lo Zinco). Tale aumento rientra nella variabilità dei risultati analitici derivante dall'applicazione dei metodi previsti (limite di ripetibilità= 3% per i

Cloruri e per lo Zinco). I dati su omogeneità e stabilità dei due tossici di riferimento utilizzati non sono riportati in questa relazione, ma sono a disposizione dei partecipanti su richiesta.

7. Elaborazione statistica dei risultati

Anche se alcuni laboratori hanno inviato più risultati, è stato utilizzato un solo dato per ogni laboratorio partecipante.

Per l'analisi robusta dei dati si è applicato quanto previsto dalla ISO 13528: *“Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison”* (Algoritmo A, Appendice C.3.1).

L'incertezza del valore assegnato è stata calcolata ed inserita nel report. Nelle prove in cui l'incertezza del valore assegnato, $u(x_{pt})$, è risultata non trascurabile rispetto alla deviazione standard dell'interconfronto, σ_{pt} , cioè $u(x_{pt}) > 0.3\sigma_{pt}$, si è proceduto al calcolo del z'-score come riportato nella ISO 13528 par 9.5.1:

$$z' = \frac{(x - x_{pt})}{\sqrt{u^2(x_{pt}) + \sigma_{pt}^2}}$$

diversamente, è stato riportato il valore dello z-score:

$$z = (x - x_{pt}) / \sigma_{pt}$$

dove:

x è il risultato di ciascun partecipante

x_{pt} è il valore assegnato

σ_{pt} è la deviazione standard dell'interconfronto

$u(x_{pt})$ è l'incertezza del valore assegnato

Per quanto riguarda i test di determinazione della %EC₅₀ a 24h e a 48h con *Daphnia magna*, *Aliivibrio fischeri* (30'%EC₅₀) e *Pseudokirchneriella subcapitata* (72h%E_rC₅₀), la deviazione standard dell'interconfronto è stata fissata come il 30% del valore assegnato.

La distribuzione dei risultati relativi al test di immobilizzazione con *Daphnia magna* appare asimmetrica a causa della prossimità del valore assegnato al limite minimo (0% di immobilizzazione). La valutazione statistica dei risultati risente di questa caratteristica e pertanto, per questa prova, si è deciso di fornire la valutazione della performance dei laboratori partecipanti in forma qualitativa.

Come previsto a pag. 7 della Linea Guida IC ARPAE 2025, il giudizio di conformità (Esito favorevole o sfavorevole) è stato espresso in base al risultato atteso dal PTP (% di immobilizzazione <50%), prendendo come riferimento il limite di accettabilità di uno scarico (rif. Tab. 3 dell'All. 5 del DLgs. 152/2006). Il giudizio favorevole viene associato a tutti i partecipanti che hanno fornito un valore della percentuale di immobilizzazione inferiore al 50%.

7.1 Test di Tossicità acuta con *Daphnia magna*: Determinazione della 24h%EC₅₀

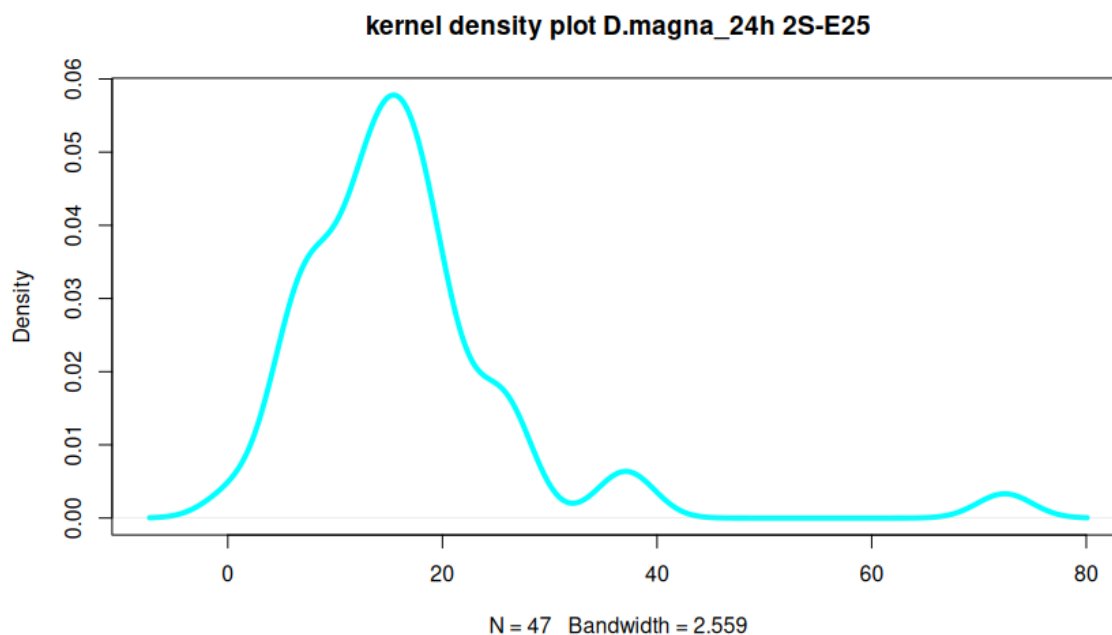


Fig.1: Kernel density - Determinazione della 24h%EC₅₀ con *Daphnia magna*

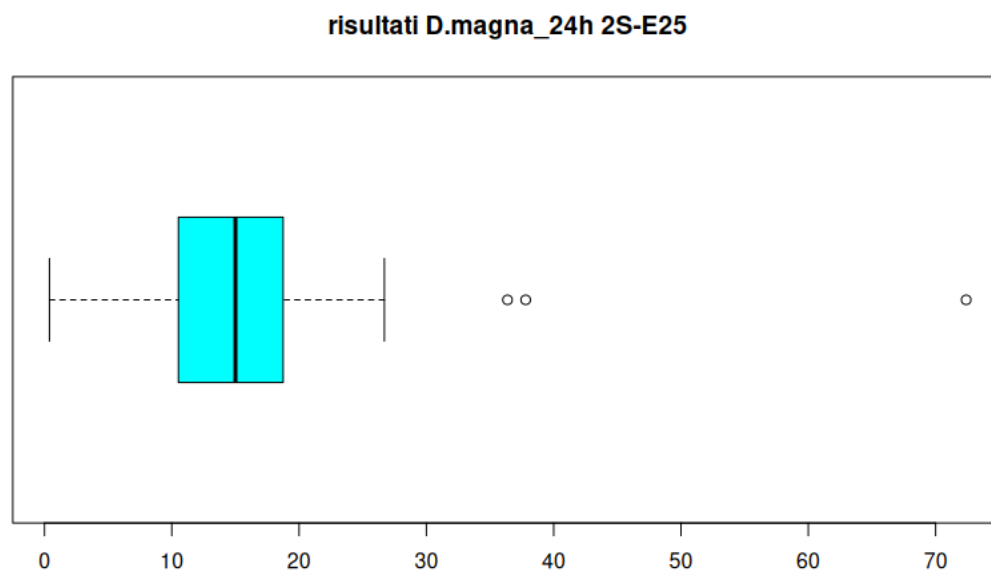


Fig. 2: Box-plot - Determinazione della 24h%EC₅₀ con *Daphnia magna*

Tab. 1: statistica descrittiva e prestazionale relative a: determinazione della 24h%EC₅₀ con Daphnia magna

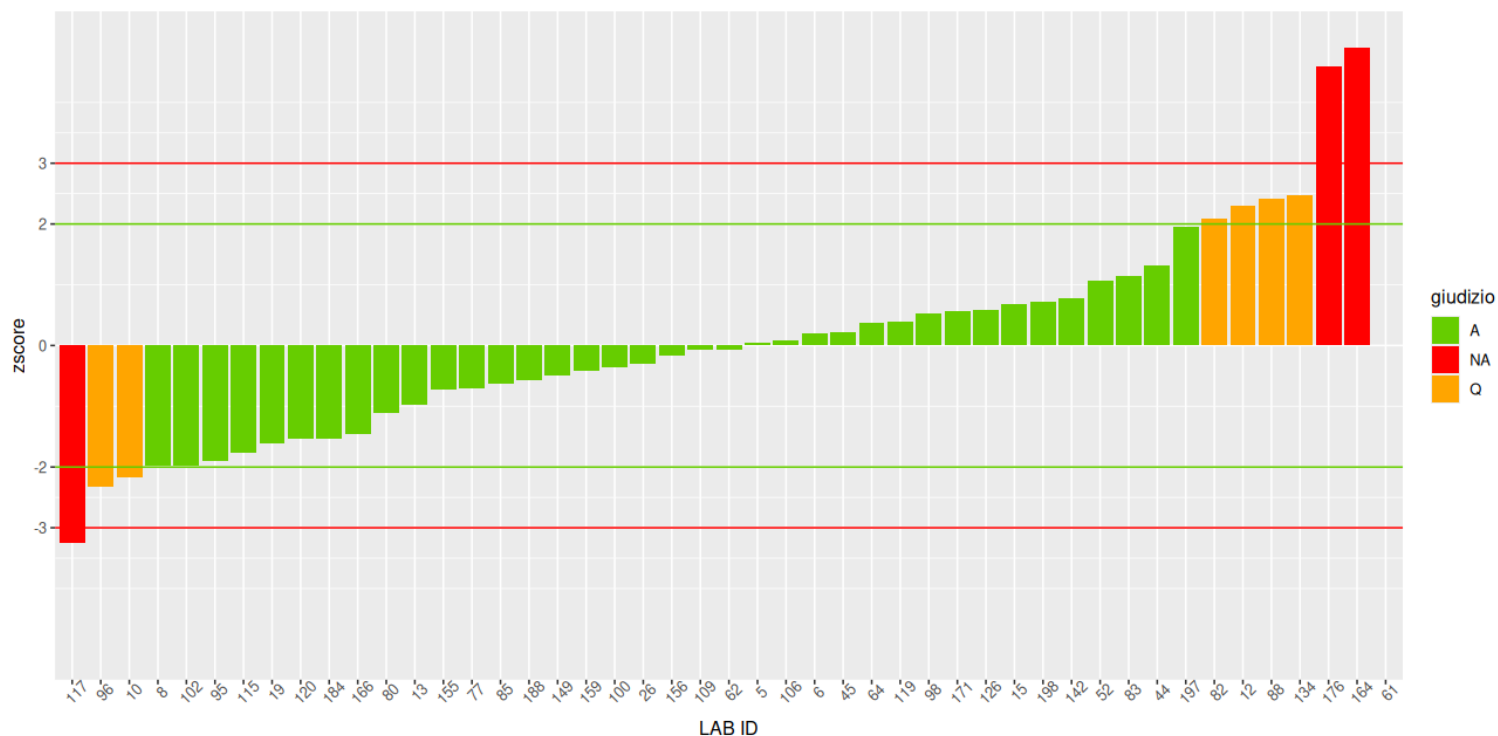
Statistiche dei dati	Valore
Numero di risultati accettati	47
Numero di risultati esclusi	0
Media	16,66 %
Mediana	15,00 %
Media robusta	15,30 %
Deviazione standard	11,28 %
Deviazione standard robusta	7,479 %
Intervallo dei risultati	0,39-72,4 %

Statistiche prestazionali	Valore
Valore assegnato	15,30 %
Incertezza del valore assegnato	1,364 %
Deviazione standard dell'interconfronto	4,590 %
Intervallo soddisfacente	6,12-24,48 %
Nr dati soddisfacenti ($ z \leq 2$)	37
Nr dati $2 < z < 3$	6
Nr dati $ z \geq 3$	4

Tab. 2: Determinazione della 24h%EC₅₀ con Daphnia magna: risultati ricevuti e valori di z-score

Determinazione della 24h%EC ₅₀ con Daphnia magna								
LAB ID	24h EC50 (%)	z-score	LAB ID	24h EC50 (%)	z-score	LAB ID	24h EC50 (%)	z-score
98	17,7	0,52	197	24,301	1,96	100	13,697	-0,35
119	17,074	0,39	82	24,9	2,09	166	8,6273	-1,45
95	6,56	-1,90	12	25,904	2,31	61	72,4	12,44
10	5,31	-2,18	45	16,34	0,23	142	18,9	0,78
96	4,65	-2,32	8	6,2	-1,98	19	7,91	-1,61
102	6,23	-1,98	88	26,41	2,42	117	0,39	-3,25
5	15,53	0,05	62	15	-0,07	77	12,1	-0,70
52	20,18	1,06	109	15	-0,07	26	13,93	-0,30
155	12	-0,72	115	7,18	-1,77	6	16,25	0,21
198	18,6	0,72	120	8,244	-1,54	156	14,52	-0,17
188	12,716	-0,56	80	10,24	-1,10	164	37,8	4,90
126	18,03	0,59	159	13,4	-0,41	85	12,456	-0,62
13	10,8	-0,98	134	26,7	2,48	149	13,05	-0,49
44	21,36	1,32	176	36,372	4,59	64	17	0,37
184	8,28	-1,53	171	17,9	0,57	15	18,457	0,69
83	20,544	1,14	106	15,67	0,08			

Fig. 3: valori ordinati dei valori di z-score per il parametro 24h%EC₅₀ con Daphnia magna (A=|z| ≤ 2; NA=|z| ≥ 3; Q=2 < |z| < 3). I valori di z-score>5 non sono riportati sul grafico.



7.2 Test di Tossicità acuta con Daphnia magna: Determinazione della 48h%EC₅₀

kernel density plot D.magna_48h 2S-E25

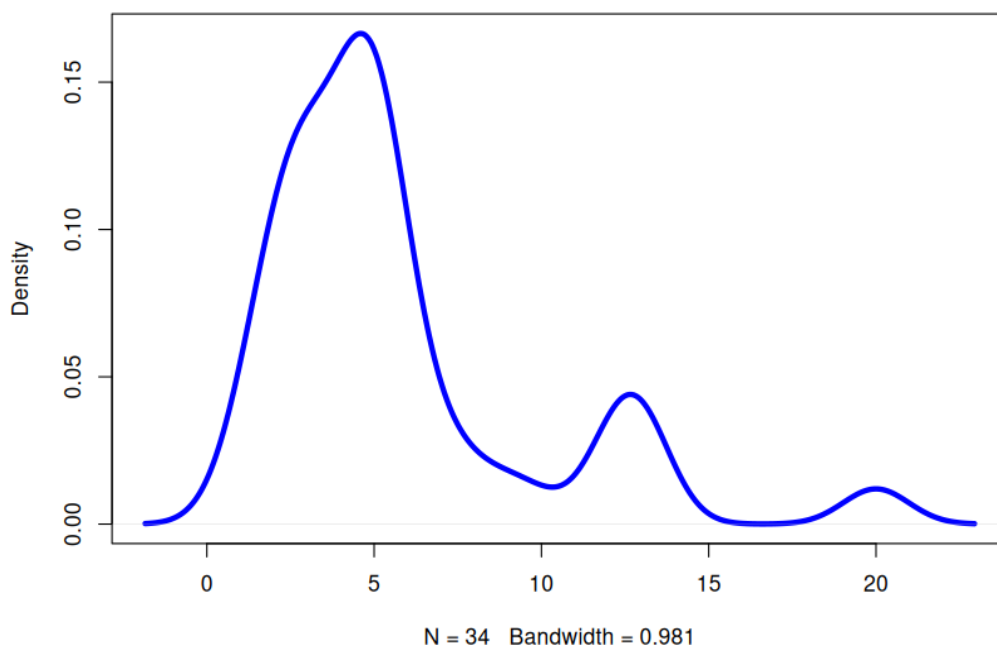


Fig. 4: Kernel density - Determinazione della 48h%EC₅₀ con Daphnia magna

risultati D.magna_48h 2S-E25

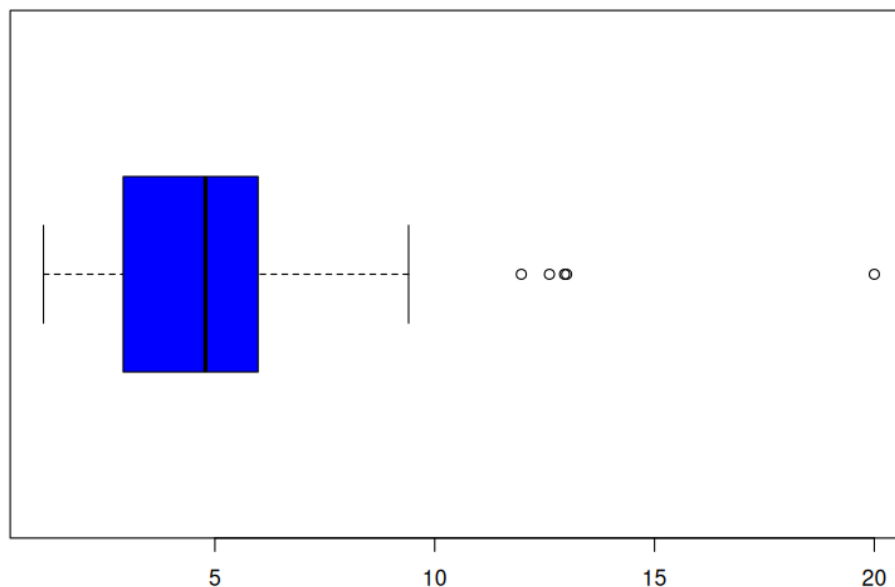


Fig. 5: Box-plot Determinazione della 48h%EC₅₀ con Daphnia magna

Tab. 3: statistica descrittiva e prestazionale relative a: determinazione della 48h%EC₅₀ con Daphnia magna

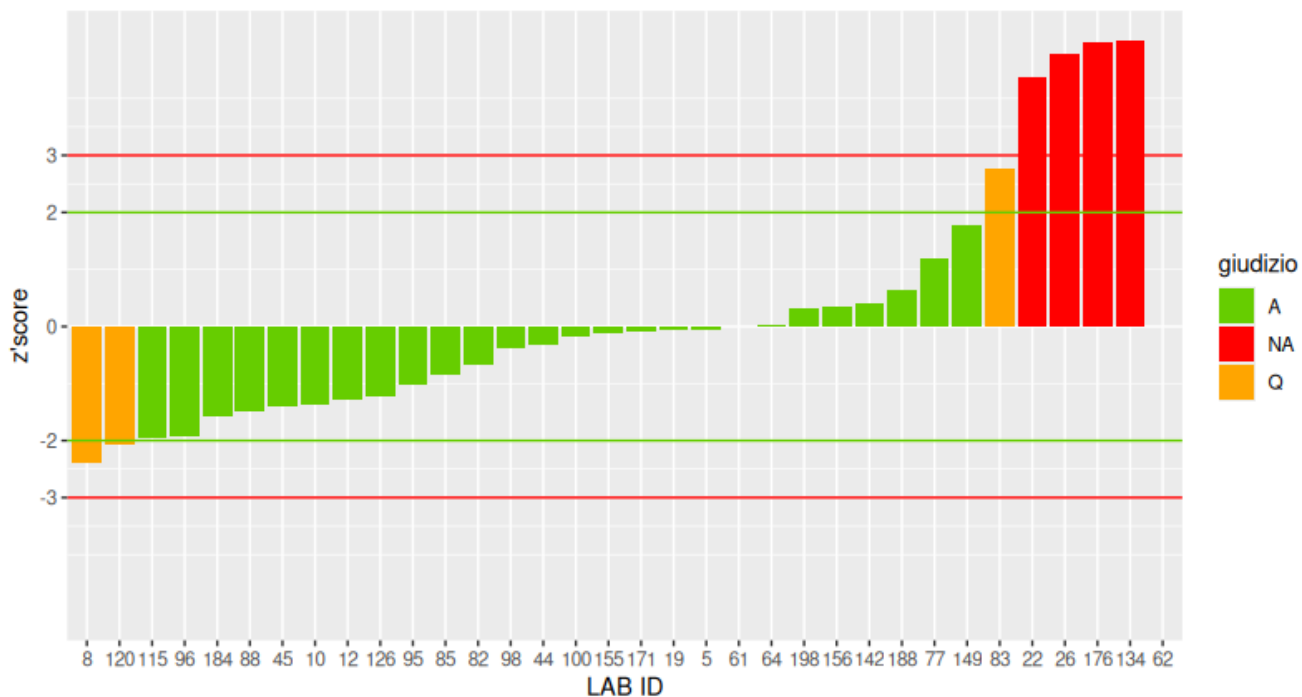
Statistiche dei dati	Valore
Numero di risultati accettati	34
Numero di risultati esclusi	0
Media	5,692 %
Mediana	4,785 %
Media robusta	4,957 %
Deviazione standard	4,118 %
Deviazione standard robusta	2,800 %
Intervallo dei risultati	1,1-20 %

Statistiche prestazionali	Valore
Valore assegnato	4,957 %
Incertezza del valore assegnato	0,6002 %
Deviazione standard dell'interconfronto	1,487 %
Intervallo soddisfacente	1,750-8,164%
Nr dati soddisfacenti ($ z \leq 2$)	26
Nr dati $2 < z < 3$	3
Nr dati $ z \geq 3$	5

Tab. 4: Determinazione della 48h%EC₅₀ con Daphnia magna: risultati ricevuti e valori di z-score

Determinazione della 48h%EC ₅₀ con Daphnia magna					
LAB ID	48hEC ₅₀ (%)	z'-score	LAB ID	48hEC ₅₀ (%)	z'-score
98	4,34	-0,38	62	20	9,38
95	3,34	-1,01	115	1,81	-1,96
10	2,76	-1,37	120	1,629	-2,08
96	1,88	-1,92	134	13	5,02
5	4,85	-0,07	176	12,954	4,99
155	4,77	-0,12	171	4,8	-0,10
198	5,48	0,33	100	4,694	-0,16
188	5,982	0,64	22	11,97	4,37
126	2,98	-1,23	61	4,97	0,01
44	4,42	-0,33	142	5,6	0,40
184	2,42	-1,58	19	4,84	-0,07
83	9,406	2,77	77	6,88	1,20
82	3,9	-0,66	26	12,61	4,77
12	2,913	-1,27	156	5,51	0,34
45	2,73	-1,39	85	3,578	-0,86
8	1,1	-2,41	149	7,82	1,79
88	2,59	-1,48	64	5	0,03

Fig. 6: valori ordinati di z'-score per il parametro 48 h%EC50 con Daphnia magna ((A=|z| ≤ 2; NA=|z| ≥ 3; Q=2 < |z| < 3). I valori di z-score>5 non sono riportati sul grafico.



7.3 Test di tossicità acuta con *Aliivibrio fischeri*: Determinazione della 30'%EC₅₀

kernel density plot V.fischeri 2S-E25

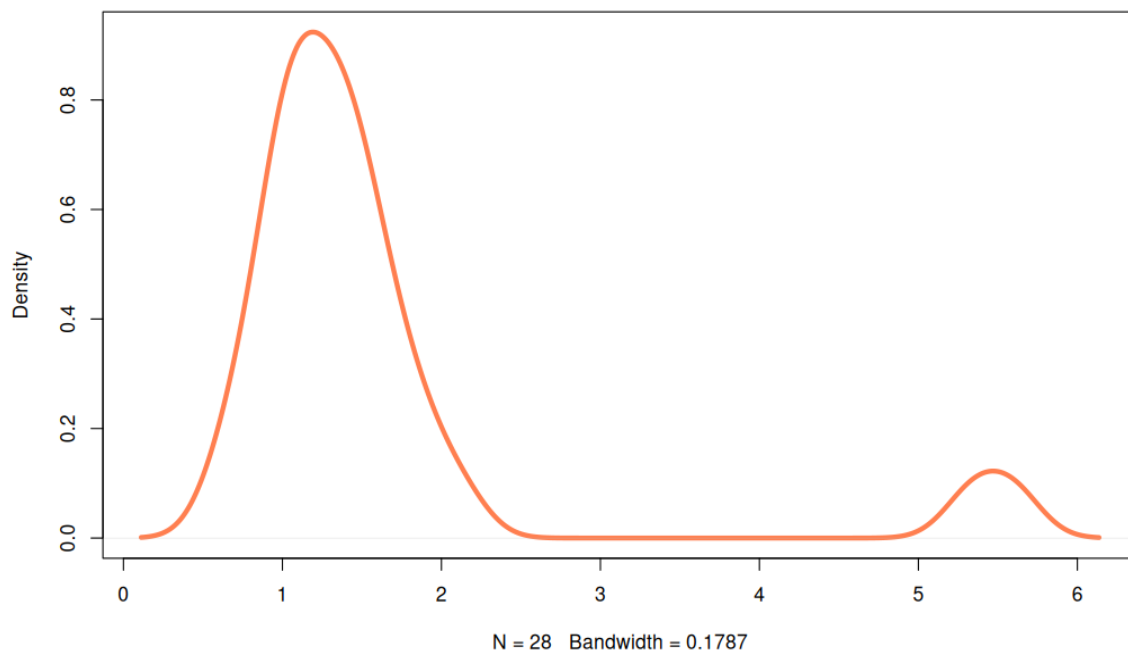


Fig. 7: Kernel density plot - Determinazione della 30'%EC₅₀ con *Aliivibrio fischeri*

risultati V.fischeri 2S-E25

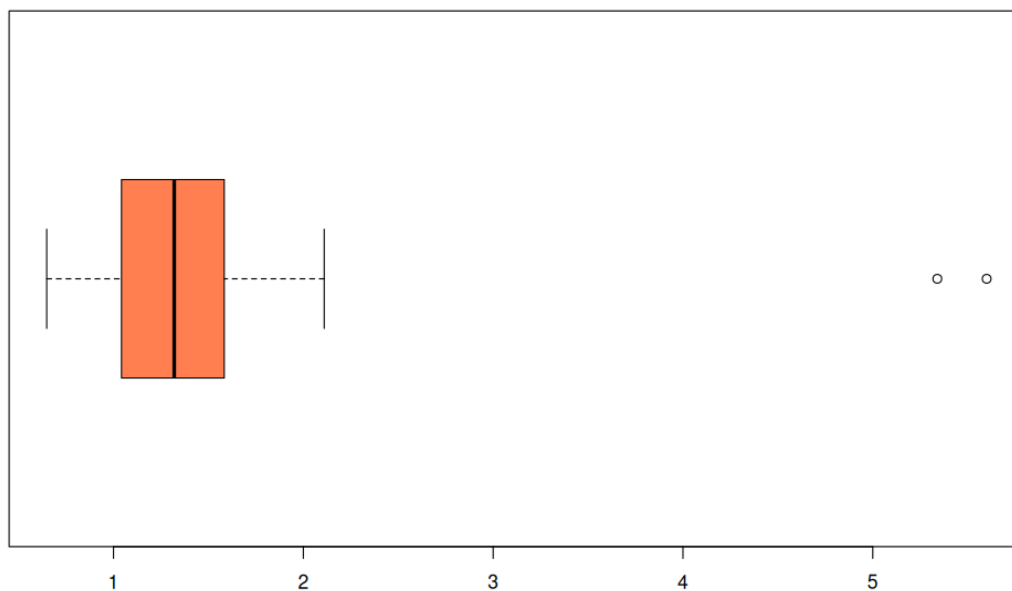


Fig. 8: Box-plot - Determinazione della 30'%EC₅₀ con *Aliivibrio fischeri*

Tab. 5: statistica descrittiva e prestazionale relative a: determinazione della 30'%EC₅₀ con Aliivibrio fischeri

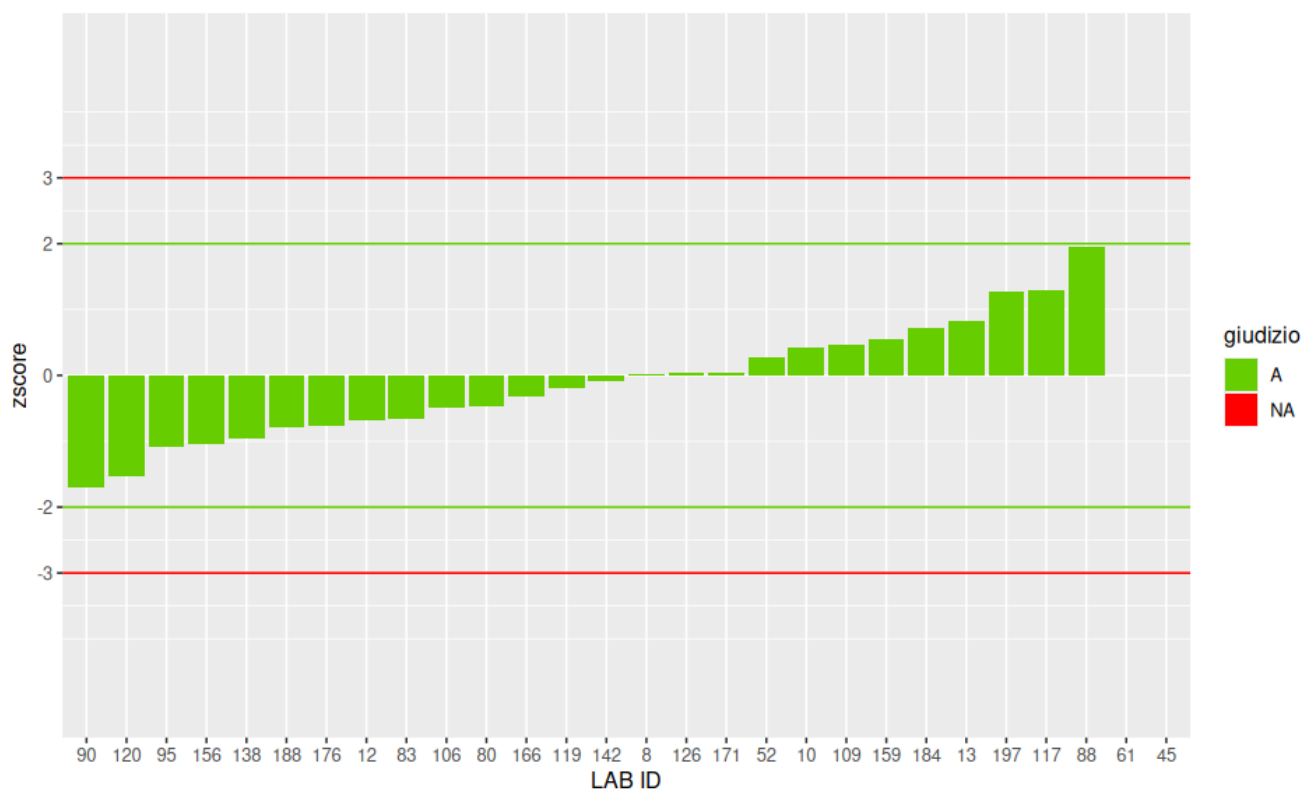
Statistiche dei dati	Valore
Numero di risultati accettati	28
Numero di risultati esclusi	1
Media	1,585 %
Mediana	1,320 %
Media robusta	1,331 %
Deviazione standard	1,150 %
Deviazione standard robusta	0,4231 %
Intervallo dei risultati	0,6482-5,6 %

Statistiche prestazionali	Valore
Valore assegnato	1,331 %
Incertezza del valore assegnato	0,0999 %
Deviazione standard dell'interconfronto	0,3993 %
Intervallo soddisfacente	0,5324-2,129 %
Nr dati soddisfacenti ($ z \leq 2$)	26
Nr dati $2 < z < 3$	0
Nr dati $ z \geq 3$	2

Tab. 6: Determinazione della 30'EC₅₀ con Aliivibrio fischeri: risultati ricevuti e valori di z-score

Determinazione della 30'EC ₅₀ con Aliivibrio fischeri					
LAB ID	30'EC ₅₀ (%)	z-score	LAB ID	30'EC ₅₀ (%)	z-score
119	1,252	-0,20	109	1,513	0,46
95	0,9	-1,08	120	0,7198	-1,53
10	1,497	0,42	80	1,143	-0,47
52	1,44	0,27	159	1,55	0,55
138	0,95	-0,95	176	1,029	-0,76
188	1,0148	-0,79	171	1,35	0,05
126	1,346	0,04	106	1,134	-0,49
13	1,66	0,82	166	1,202	-0,32
184	1,617	0,72	61	5,34	10,04
83	1,063	-0,67	142	1,3	-0,08
197	1,836	1,26	117	1,85	1,30
12	1,055	-0,69	156	0,913	-1,05
45	5,6	10,69	164	15,09	Risultato escluso
8	1,34	0,02	90	0,6482	-1,71
88	2,11	1,95			

Fig. 9: valori ordinati di z-score per il parametro 30'%EC₅₀ con A. fischeri ((A=|z| ≤ 2; NA=|z| ≥ 3; Q=2 < |z| < 3). I valori di z-score>5 non sono riportati sul grafico.



7.4 Test di tossicità acuta con *P.subcapitata*: Determinazione della 72h% E_rC_{50}

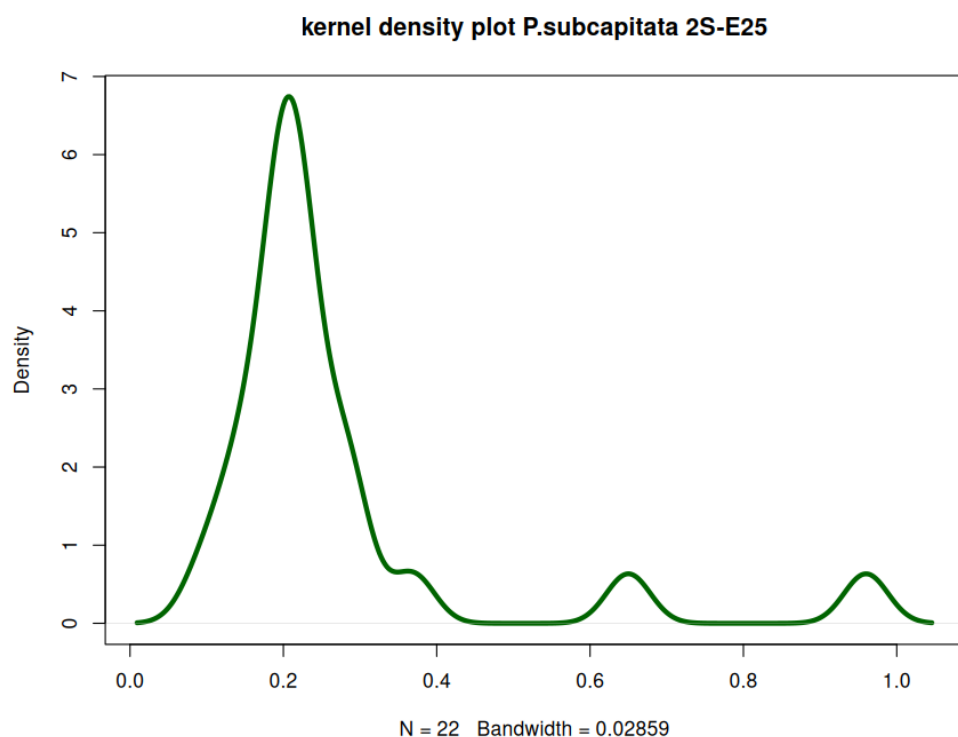


Fig. 10: Kernel density – Determinazione della 72h% E_rC_{50} con *Pseudokirchneriella subcapitata*

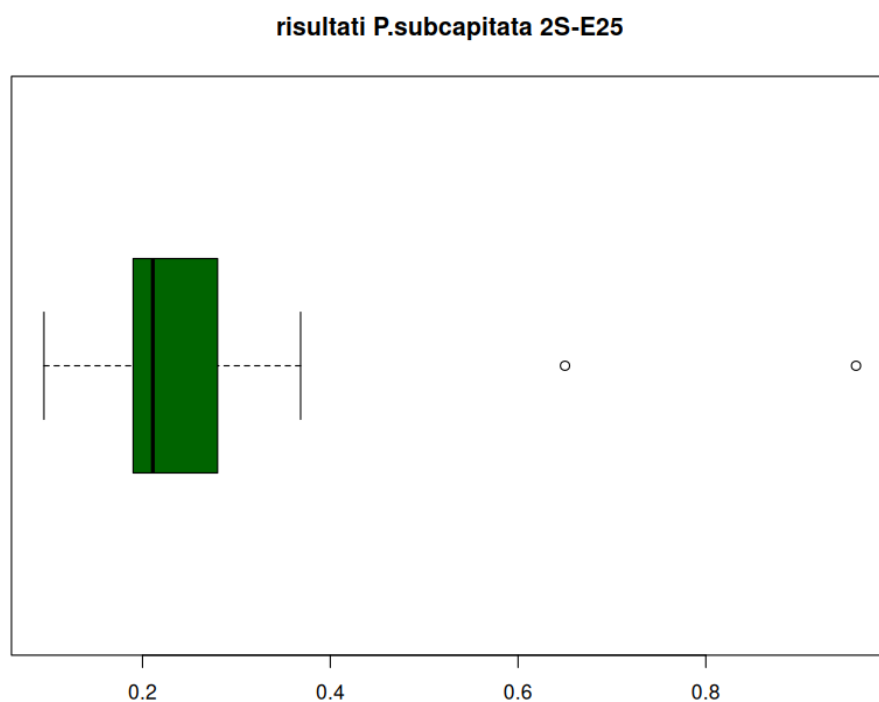


Fig. 11: Box-plot - Determinazione della 72h% E_rC_{50} con *Pseudokirchneriella subcapitata*

Tab. 7: statistica descrittiva e prestazionale relative a: Determinazione della 72h% E_rC_{50} con *Pseudokirchneriella subcapitata*

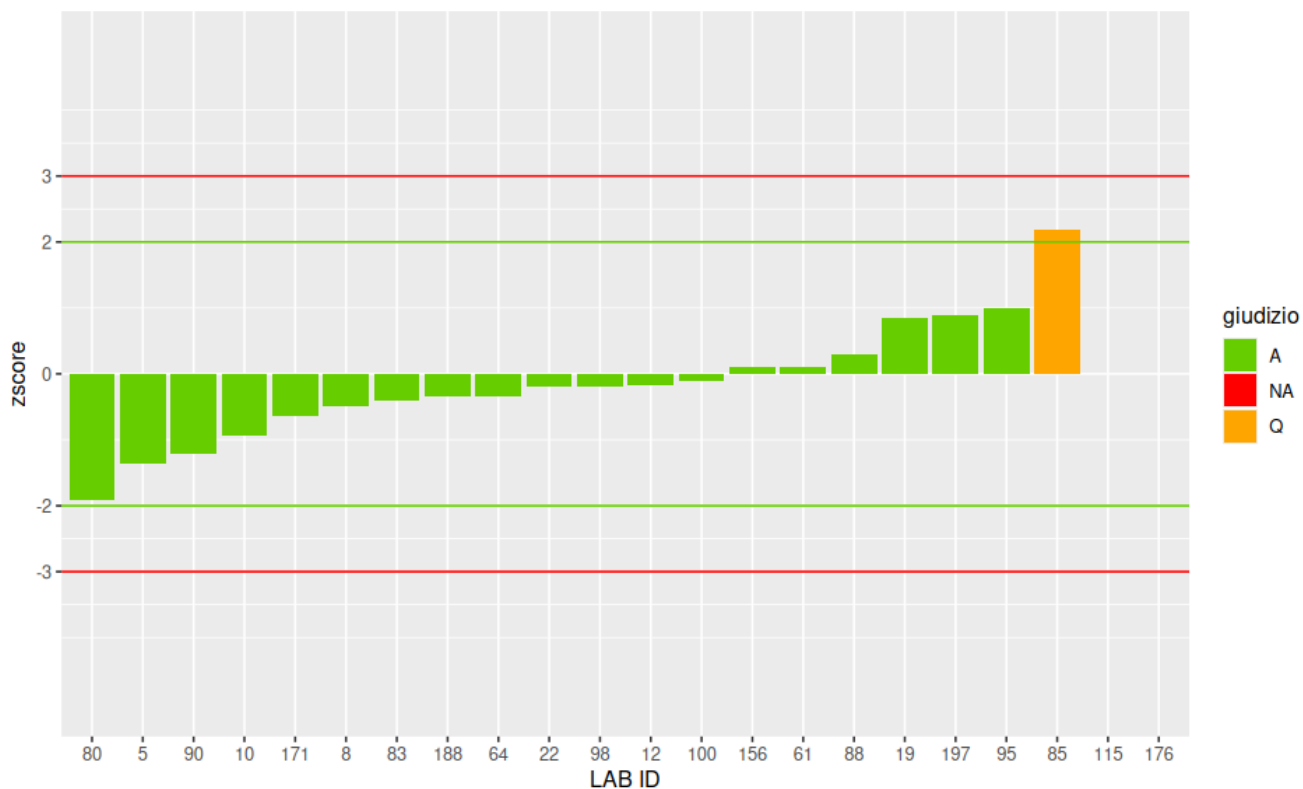
Statistiche dei dati	Valore
Numero di risultati accettati	22
Numero di risultati esclusi	0
Media	0,2671 %
Mediana	0,2111 %
Media robusta	0,2228 %
Deviazione standard	0,1897 %
Deviazione standard robusta	0,0696 %
Intervallo dei risultati	0,095-0,96 %

Statistiche prestazionali	Valore
Valore assegnato	0,2228 %
Incertezza del valore assegnato	0,0185 %
Deviazione standard dell'interconfronto	0,0668 %
Intervallo soddisfacente	0,08912- 0,3564 %
Nr dati soddisfacenti ($ z \leq 2$)	19
Nr dati $2 < z < 3$	1
Nr dati $ z \geq 3$	2

Tab. 8: Determinazione della 72h% E_rC_{50} con *Pseudokirchneriella subcapitata*: risultati ricevuti e valori di z-score.

Determinazione della 72h% E_rC_{50} con <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>					
LAB ID	EC ₅₀ (%)	z-score	LAB ID	EC ₅₀ (%)	z-score
98	0,21	-0,19	80	0,095	-1,91
95	0,29	1,01	176	0,96	11,03
10	0,16	-0,94	171	0,18	-0,64
5	0,132	-1,36	100	0,2163	-0,10
188	0,2	-0,34	22	0,21	-0,19
83	0,196	-0,40	61	0,23	0,11
197	0,282	0,89	19	0,28	0,86
12	0,212	-0,16	156	0,23	0,11
8	0,19	-0,49	85	0,3684	2,18
88	0,242	0,29	64	0,2	-0,34
115	0,65	6,39	90	0,142	-1,21

Fig. 12: valori ordinati di z-score per il parametro 72h%EC₅₀ con P.subcapita. valori ordinati dei valori di z-score per il parametro 24h%EC₅₀ con Daphnia magna (A=|z| ≤ 2; NA=|z| ≥ 3; Q=2 < |z| < 3). I valori di z-score>5 non sono riportati sul grafico.



7.5 Test di Tossicità acuta con *Daphnia magna*: determinazione della % di immobilizzazione

risultati % immobilizzazione D.magna

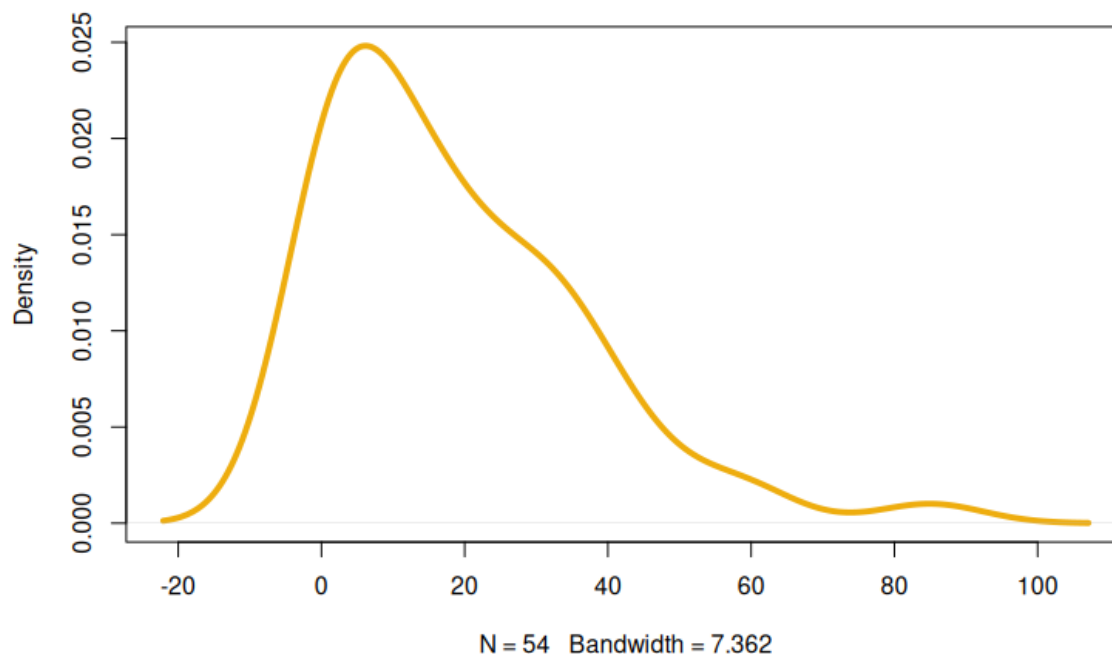


Fig. 13: Kernel density – Determinazione della % di immobilizzazione con *D. magna*

risultati % Immobilizzazione D.magna

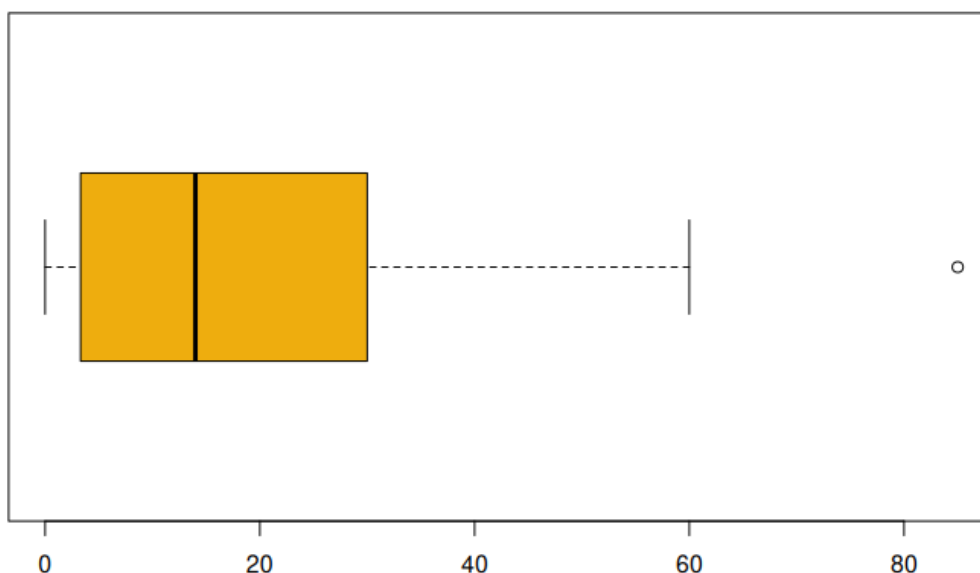


Fig. 14: Box plot – Determinazione della % di immobilizzazione con *D. magna*

Tab. 9: Statistica descrittiva e prestazionali: Determinazione della % di immobilizzazione con *Daphnia magna*

Statistiche dei dati	Valore
Numero di risultati accettati	54
Numero di risultati esclusi	0
Media	18,61 %
Mediana	14,00 %
Media robusta	17,05 %
Deviazione standard	18,17 %
Deviazione standard robusta	16,33 %
Intervallo dei risultati	0-85 %

Statistiche prestazionali	Valore
Valore assegnato	17,05 %
Incertezza del valore assegnato	2,777 %
Intervallo soddisfacente	0-50 %

Tab. 10: Determinazione della % di immobilizzazione con Daphnia magna: risultati ricevuti e giudizio di conformità

Determinazione della % di immobilizzazione con Daphnia magna								
LAB ID	% di imm	Giudizio	LAB ID	% di imm	Giudizio	LAB ID	% di imm	Giudizio
98	17	Esito positivo	12	7	Esito positivo	61	0	Esito positivo
89	19	Esito positivo	45	3	Esito positivo	167	7	Esito positivo
119	33	Esito positivo	8	0	Esito positivo	142	5	Esito positivo
95	23,33	Esito positivo	101	17	Esito positivo	19	47	Esito positivo
10	30	Esito positivo	62	25	Esito positivo	117	38	Esito positivo
104	3	Esito positivo	109	40	Esito positivo	77	13	Esito positivo
96	0	Esito positivo	115	60	Esito negativo	26	20	Esito positivo
102	56,7	Esito negativo	48	13	Esito positivo	6	33,3	Esito positivo
5	3,33	Esito positivo	120	3,3	Esito positivo	156	23,3	Esito positivo
52	0	Esito positivo	80	0	Esito positivo	47	43,3	Esito positivo
155	10	Esito positivo	159	30	Esito positivo	85	16,7	Esito positivo
198	3	Esito positivo	134	0	Esito positivo	195	10	Esito positivo
188	3,3	Esito positivo	176	0	Esito positivo	130	30	Esito positivo
126	10	Esito positivo	171	0	Esito positivo	190	15	Esito positivo
44	10	Esito positivo	106	20	Esito positivo	149	10	Esito positivo
184	3	Esito positivo	100	33	Esito positivo	64	10	Esito positivo
83	85	Esito negativo	166	0	Esito positivo	23	30	Esito positivo
82	20	Esito positivo	22	32,5	Esito positivo	15	40	Esito positivo

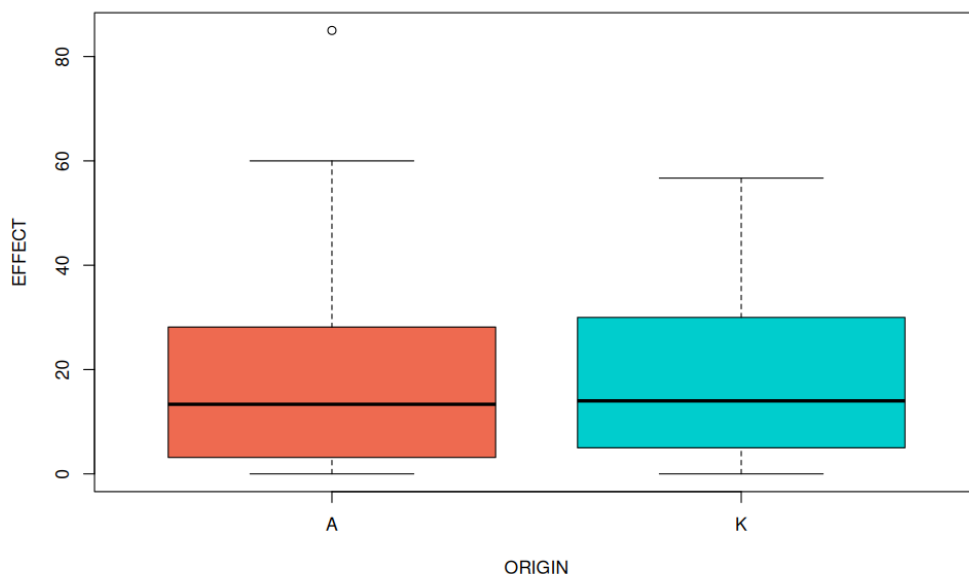


Fig. 15: Box plot – Determinazione della % di immobilizzazione con *D. magna* separato per origine degli organismi: A=Allevamento, K=Kit

Tab. 9: Determinazione della % di immobilizzazione con *D. magna*: statistica descrittiva dei risultati ottenuti in base all'origine degli organismi test

Statistiche dei dati	Allevamento	Kit
Numero di risultati accettati	20	34
Numero di risultati esclusi	0	0
Media	20,16 %	17.70 %
Mediana	13,35 %	14 %
Media robusta	17,45 %	17.70 %
Deviazione standard	22,94 %	14.99 %
Deviazione standard robusta	18,99 %	15.82 %
Intervallo dei risultati	0-85 %	0-56.7 %

Commento ai risultati

Rispetto allo scorso anno, l'elaborazione separata dei risultati relativi al test di immobilizzazione con *Daphnia magna* non ha mostrato significative differenze tra organismi test provenienti da kit o da allevamento.

Le statistiche descrittive sono pressoché equivalenti: la dispersione dei risultati provenienti da

	Elaborato Finale PT	Sede PT A.A. Ecotossicologia LM di Ravenna
---	----------------------------	--

allevamento, risulta più ampia a causa di un singolo risultato che influenza il valore della deviazione standard.

Fine rapporto: 2S-E25 – Batteria di test ecotossicologici (Rev. 0 - 09/12/2025)
