

Comune di Porto Torres
Regione Autonoma della Sardegna

**SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL FIUME MANNU
NELLA CITTA' DI PORTO TORRES.
(Asse 1 Misura 1.3 Difesa del Suolo) nell'ambito del PIT SS1**

**Note integrative e proposta di interventi di
approfondimento del piano di investigazione nel
rispetto delle prescrizioni formulate nel corso
della Conferenza di Servizi istruttoria convocata
presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del
Territorio e del Mare in data 05.03.2014.**

Marzo 2014

Premessa

Il presente documento integra i Risultati del Piano di caratterizzazione relativo alla sistemazione idraulica del Fiume Mannu" trasmessi dal Comune di Porto Torres al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con nota prot. n. 8495 del 02.05.2013 (prot. MATTM n. 37070 del 21.05.2013) a seguito delle richieste emerse nel corso della Conferenza di Servizi istruttoria convocata presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in data 05.03.2014 e contiene il programma degli approfondimenti di indagine richiesti.

In particolare nel corso della CdS sono stati richiesti chiarimenti ed integrazioni in relazione ai seguenti punti:

A. Caratterizzazione delle acque di falda

- A 1.** relativamente alle analisi sui campioni di acque di falda prelevate dai 3 piezometri, considerate le attività antropiche pregresse ed attuali delle aree prospicienti il Fiume Mannu, devono essere inclusi nel set analitico alcuni parametri significativi in relazione al potenziale apporto di sostanze organiche (Manganese, Nitrati, Nitriti, Ammoniaca);

B. Caratterizzazione dei sedimenti fluviali

- B 1.** deve essere specificata la lunghezza del tratto di fiume oggetto delle indagini di caratterizzazione;
- B 2.** relativamente alla sigla dei campioni e allo spessore campionato si rileva che in alcuni casi non c'è corrispondenza tra quanto indicato nella tabella a pag.14 del documento dove sono elencati i sondaggi con le relative codifiche dei campioni prelevati e nella tabella a pag. 18 che riporta i risultati delle analisi. Ad esempio, per il secondo campione prelevato in corrispondenza del sondaggio G08 nella tabella a pag.14 si indica lo spessore 0,30-0,50 m, mentre nella tabella a pag. 18 si indica lo spessore 0,20-1,00 m; a tale riguardo si chiedono chiarimenti;
- B 3.** dall'analisi della tabella a pagina 31÷34 del documento prot. MATTM n. 22552 del 21.03.2013 (relativo all'area ex Ferromin), si riscontra che non sono presenti i dati inerenti ai seguenti campioni di sedimento: FL3 (0,20-0,30 m) e FL4 (0,00-0,20 m; 0,20-0,30 m); a tale riguardo si chiedono chiarimenti;
- B 4.** per quanto riguarda le classi di composti IPA e PCB, si rileva che nella tabella di pagine 30÷33 del documento prot. MATTM n. 22552 del 21.03.2013 (relativo all'area ex Ferromin) la somma dei valori dei congeneri non corrisponde al valore riportato nei parametri delle rispettive sommatorie; a tale riguardo si chiedono chiarimenti;
- B 5.** in alcuni campioni mancano le determinazioni analitiche per alcuni parametri, ad esempio fitofarmaci, PCB e diossine, ricercati unicamente nel campione superficiale (FL3 0,00-0,20 m) e per gli ultimi due parametri ne è stata riscontrata la presenza in questo unico campione prelevato; a tale riguardo si chiedono chiarimenti;
- B 6.** devono essere intensificati, per un monitoraggio più accurato, il numero di campionamenti di sedimenti fluviali, nell'intorno del sondaggio FL4 (0,30-0,50 m) per il quale è stato trovato un inquinamento da idrocarburi pesanti, sia a livello superficiale che profondo;
- B 7.** devono essere intensificati i campionamenti dei sedimenti fluviali nell'area a valle, in prossimità della foce del fiume Mannu, in corrispondenza dei quali è stata rilevata la presenza non trascurabile di un inquinamento batterico con presenza di Salmonella, Coliformi, Escherichia coli, Enterococchi fecali e Clostridi; si sottolinea che l'esposizione umana a sedimenti inquinati microbiologicamente può comportare rischio igienico-sanitario per quanti vengano in contatto con tali sedimenti. Si ritiene, inoltre, necessario effettuare i saggi di tossicità al fine di stabilire lo stato qualitativo dei sedimenti.

C. Caratterizzazione dei sedimenti marini

- C 1. la strategia di caratterizzazione adottata per i sedimenti marini non risponde alle prescrizioni relative al piano di caratterizzazione dell'area in esame, formulate dalla Conferenza di Servizi decisoria del 11.11.2005 e confermate dalla Conferenza di Servizi decisoria del 30.08.2006, che chiedevano, fra l'altro, di rispettare i criteri forniti dal "Piano di caratterizzazione ambientale dell'area marino costiera prospiciente il sito di interesse nazionale di Porto Torres", comprendente anche l'area in esame, approvato dalla Conferenza di Servizi decisoria del 22.06.2004;
- C 2. in merito alla lunghezza delle carote prelevate che non raggiunge i 2 m di profondità, si chiedono informazioni che giustifichino le diverse profondità di recupero;
- C 3. si chiede di verificare a quale livello corrispondano i campioni superficiali prelevati e destinati alle determinazioni analitiche; inoltre, si chiede di verificare se può essere analizzato il campione afferente al livello 180-200 cm della carota della stazione M2 che non risulta analizzato;
- C 4. si chiede di precisare il motivo per cui non sono stati eseguiti i saggi ecotossicologici sui campioni superficiali nonché sui campioni profondi afferenti a n.2 stazioni in corrispondenza della foce del Rio Mannu;
- C 5. i parametri Diossine, Furani ed Amianto devono essere determinati su due campioni superficiali anziché su un solo campione superficiale, qualora siano stati conservati;
- C 6. si chiede di verificare i limiti di determinazione di Cadmio e composti organo stannici che risultano non adeguati a consentire una valutazione ambientale appropriata.

D. Caratterizzazione dell'arenile

- D 1. l'elenco degli analiti ricercati nei campioni di sedimenti dell'arenile non è in linea con quanto indicato nel "Piano di caratterizzazione ambientale dell'area marino costiera prospiciente il sito di interesse nazionale di Porto Torres", in quanto i parametri PCB, idrocarburi leggeri e pesanti non sono stati ricercati su tutti i campioni;
- D 2. per quanto riguarda le analisi ecotossicologiche, eseguite sui n. 4 campioni della spiaggia emersa, ciascuno ottenuto dalla miscelazione dei livelli 80-100 cm e 120-140 cm, si ritiene inadeguata la scelta della specie test *Daphnia magna*, tipicamente di acqua dolce. Per ciò che riguarda *Vibrio fischeri* su fase solida, si segnala che la validità dell'applicazione della normalizzazione pelitica agli arenili non è stata mai testata. In ogni caso, con riferimento a tutti gli organismi impiegati, non sono stati riportati i parametri statistici necessari alla valutazione dell'affidabilità dei risultati, come i limiti fiduciali e la significatività statistica rispetto al controllo. In assenza di tali informazioni, così come di dati grezzi relativi al test su fase solida mediante *Vibrio fischeri*, non è possibile esprimere una valutazione della qualità ecotossicologica degli arenili.

Di seguito vengono analizzate punto per punto le richieste formulate:

B2 relativamente alla sigla dei campioni e allo spessore campionato si rileva che in alcuni casi non c'è corrispondenza tra quanto indicato nella tabella a pag.14 del documento dove sono elencati i sondaggi con le relative codifiche dei campioni prelevati e nella tabella a pag. 18 che riporta i risultati delle analisi. Ad esempio, per il secondo campione prelevato in corrispondenza del sondaggio G08 nella tabella a pag.14 si indica lo spessore 0,30-0,50 m, mentre nella tabella a pag. 18 si indica lo spessore 0,20-1,00 m; a tale riguardo si chiedono chiarimenti;

Sono stati accertati degli errori nella compilazione della Tabella a Pag 14, mentre risultano corretti gli intervalli indicati nella tabelle riportate alle pagine 15-20 . in particolare sono state riscontrate i seguenti errori:

Campione	Intervallo di campionamento corretto	N° certificato Laboratorio	Pagina Allegato 6
G07bis	0.30 – 0.50	12LA02242	530
G08	0.20 – 1.00	12LA02246	555
G09	0.20-1.00	12LA02250	580
G10	0.20 -0.50	12LA02009	286

B3 dall'analisi della tabella a pagina 31÷34 del documento prot. MATTM n. 22552 del 21.03.2013 (relativo all'area ex Ferromin), si riscontra che non sono presenti i dati inerenti ai seguenti campioni di sedimento: FL3 (0,20-0,30 m) e FL4 (0,00-0,20 m; 0,20-0,30 m); a tale riguardo si chiedono chiarimenti;

I campioni FL3 0.20-0.30 e FL4 0.20-0.30 sono stati prelevati ma non analizzati, così come previsto nei piani di caratterizzazione approvati relativi alla sistemazione idraulica del Rio Mannu e all'area Ex Ferromin

Per quanto riguarda il campione FL4 0.00 0.20 è stato analizzato e per una svista non inserito nella tabella riepilogativa, il relativo Certificato di laboratorio è il N° 12LA02018 ed è riportato a pagina 342 dell'All 6 al documento MATTM n. 37170 del 21.05.2013 relativo ai risultati delle indagini effettuate nel Rio Mannu e a pag 35 dell'All 07c al documento MATTM n. 22552 del 21.03.2013.

B4 per quanto riguarda le classi di composti IPA e PCB, si rileva che nella tabella di pagine 30÷33 del documento prot. MATTM n. 22552 del 21.03.2013 (relativo all'area ex Ferromin) la somma dei valori dei congeneri non corrisponde al valore riportato nei parametri delle rispettive sommatorie; a tale riguardo si chiedono chiarimenti;

Relativamente agli IPA l'unico campione al di sopra dei limiti di rilevabilità dei singoli congeneri è il campione FL4 0.30-0.50: per questo campione (come specificato nelle tabelle pag 30-33) viene calcolata la sommatoria degli IPA dal 25 al 34 da confrontarsi col valore CSC dei singoli congeneri. Tale valore calcolato applicando il criterio del medium bound (Rapporto ISTISAN 04/15 pag. 9) risulta pari a 0.405 e dunque <0.50 come indicato in tabella.

Relativamente ai PCB, gli unici campioni analizzati sono i campioni FL3 0.00-0.20 e FL5 0.00-0.20 Nel campione FL3 0.00 – 0.20 la sommatoria eseguita applicando il criterio del medium bound (Rapporto ISTISAN 04/15 pag. 9) ha come risultato un valore pari a 0.003.

Per quanto riguarda il campione FL5 0.00-0.20 la sommatoria effettuata con lo stesso criterio risulta pari a 0.00085 e dunque <0.001 come correttamente indicato in tabella.

B5 in alcuni campioni mancano le determinazioni analitiche per alcuni parametri, ad esempio fitofarmaci, PCB e diossine, ricercati unicamente nel campione superficiale (FL3 0,00-0,20 m) e per gli ultimi due parametri ne è stata riscontrata la presenza in questo unico campione prelevato; a tale riguardo si chiedono chiarimenti;

Il programma analitico previsto nel piano di caratterizzazione prevedeva il seguente profilo analitico

Sedimenti fluviali (Tutti i campioni)	
Antimonio	Alluminio
Arsenico	Bario
Bismuto	Berillio
Cadmio	Cobalto
Cromo totale	Cromo VI
Mercurio	Molibdeno
Nichel	Piombo
Rame	Selenio
Stagno	Tallio
Tellurio	Vanadio
Uranio	Zinco
Wolfranio	Azoto (prescriz. A3/C1)
Cianuri (prescriz. A3/C1)	Fosforo (prescriz. A3/C1)
TOC (prescriz. A3/C1)	Granulometria, pH, Potenziale redox
Ferro	PCB (prescriz. A3/C1)
IPA(prescriz. A3/C1)	Idrocarburi C<12 (prescriz. A3/C1)
Idrocarburi C<12(prescriz. A3/C1)	
Sui soli sedimenti dei livelli superficiali (in aggiunta)	
Pesticidi organo clorurati (prescriz. A5)	Diossine e furani (prescriz. A5)
BITEX	Cumene
TBT	Esaclorobenzene
Clorurati (cancerogeni e non cancerogeni)	
Parametri microbiologici ????	
Streptococchi fecali	Salmonella
Coliformi totali	Coliformi fecali
Spore di clostridi solfito riduttori	E - coli
Enterovirus	Miceti
Metodi analitici: Si farà ricorso a metodi pubblicati da IRSA-CNR e Ministero delle Politiche Agricole e Forestali dove possibile oltre che Metodologie Analitiche di riferimento". ICRAM-Ministero Ambiente e Tutela del Territorio. A.M. Cicero & I. Di Girolamo (Eds)	

Da un confronto su quanto previsto dal piano di caratterizzazione ed quanto effettivamente realizzato nel piano di indagine emerge la necessità di integrare il profilo analitico di alcuni campioni come da schema sotto riportato. A tale fine verranno utilizzate le aliquote campione conservate come previsto nel piano di investigazione (*conservazione in congelatore a temperature comprese tra -18° e -25°*)

Tabella 1 Analisi integrative su sedimenti fluviali (prescrizione B5)

Analisi	Campioni
PCB	Tutti i campioni fluviali ad esclusione di FL03 0,00-0,20 e FL05 0,00-0,20 già analizzati
Diossine e furani	Campioni superficiali: FL01, FL02, FL04, FL05, FL06, FL07, FL08, FL10, FL11 -intervallo 0,00-0,20
Cumene	Campioni superficiali: FL01, FL02, FL04, FL05, FL06, FL07, FL08, FL10, FL11 -intervallo 0,00-0,20

B6 *devono essere intensificati, per un monitoraggio più accurato, il numero di campionamenti di sedimenti fluviali, nell'intorno del sondaggio FL4 (0,30-0,50 m) per il quale è stato trovato un inquinamento da idrocarburi pesanti, sia a livello superficiale che profondo;*

Si prevede una integrazione del piano di indagine secondo il programma sotto riportato:

Esecuzione di 4 sondaggi integrativi nell'intorno del sondaggio FL04, due posizionati a circa 20 m a monte e a valle dello stesso e due in posizione intermedia tra il sondaggio FL4 ed i sondaggi FL3 e FL5 già realizzati rispettivamente a valle e a monte dell'FL4.

Lo schema di campionamento sarà coerente con lo schema utilizzato nel piano di indagine eseguito e dunque verranno campionati i seguenti intervalli (0.00-0.20; 0.30 -0.50; 1.00 -1.20; 1.80-2.00).

Si prevede di eseguire le analisi relative a: Idrocarburi C<12 e C>12 iniziando dai campioni provenienti dai due sondaggi immediatamente a monte e a valle del sondaggio FL4 e qualora risultassero contaminati si procederà ad analizzare anche i campioni prelevati nei due sondaggi più esterni.

L'ubicazione proposta è riportata nella planimetria di figura 2

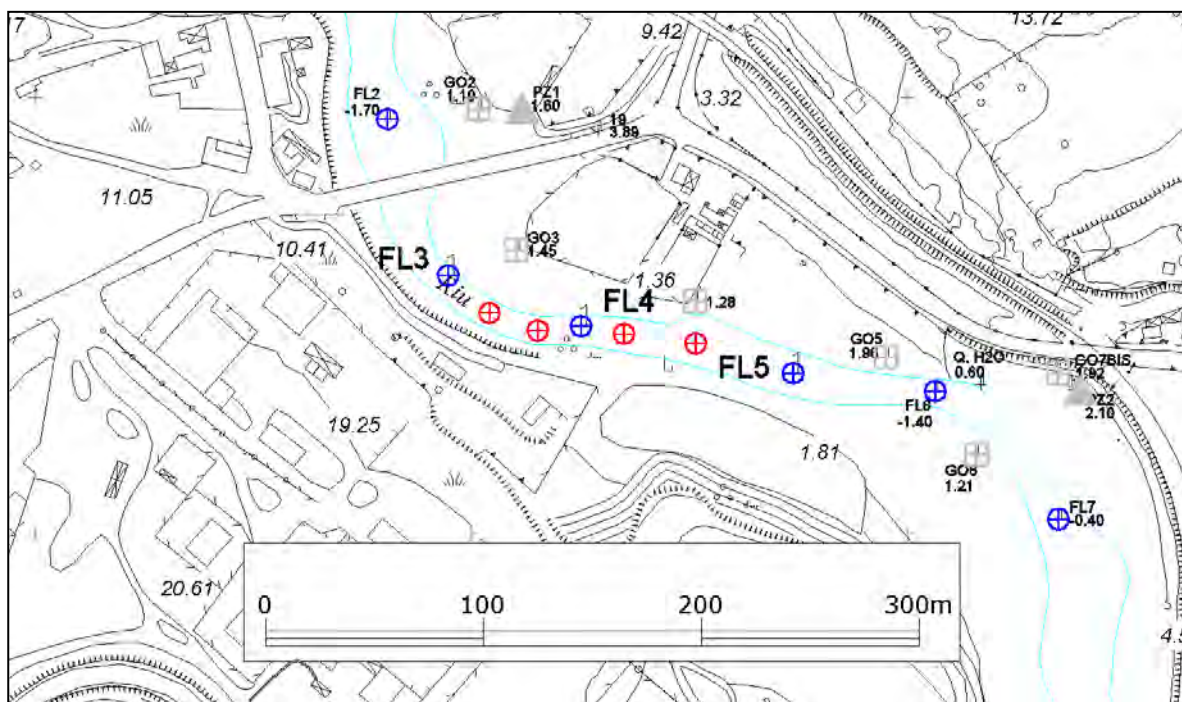


Figura 2 Planimetria indagini integrative nell'intorno del sondaggio FL4, in rosso i punti di infiltramento

B7 devono essere intensificati i campionamenti dei sedimenti fluviali nell'area a valle, in prossimità della foce del fiume Mannu, in corrispondenza dei quali è stata rilevata la presenza non trascurabile di un inquinamento batterico con presenza di *Salmonella*, *Coliformi*, *Escherichia coli*, *Enterococchi fecali* e *Clostridi*; si sottolinea che l'esposizione umana a sedimenti inquinati microbiologicamente può comportare rischio igienico-sanitario per quanti vengano in contatto con tali sedimenti. Si ritiene, inoltre, necessario effettuare i saggi di tossicità al fine di stabilire lo stato qualitativo dei sedimenti.

Si prevede una integrazione del piano di indagine secondo il programma sotto riportato:

Esecuzione di 4 sondaggi integrativi a valle del ponte Romano, come riportato nella planimetria di figura 3 sotto riportata.

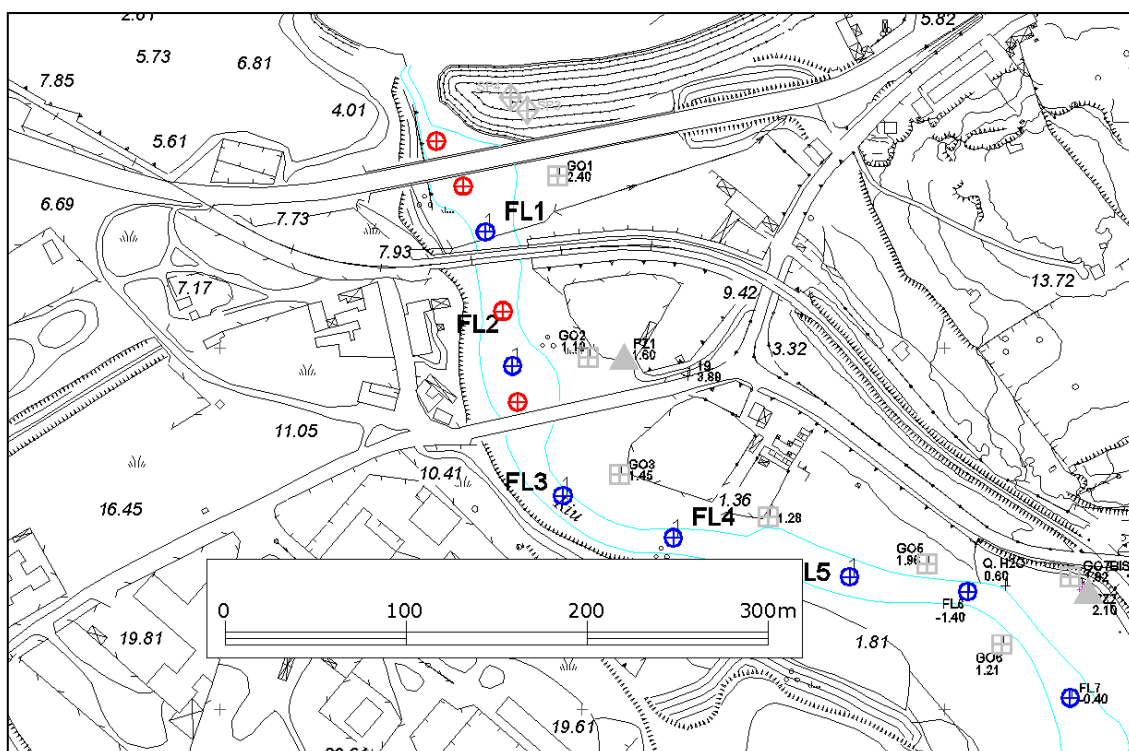


Figura 3 Indagini integrative Area Foce del Mannu, in rosso i punti di infiltramento

Lo schema di campionamento sarà coerente con lo schema utilizzato nel piano di indagine eseguito e dunque verranno campionati i seguenti intervalli (0.00-0.20; 0.30 -0.50; 1.00 -1.20; 1.80-2.00).

Si prevede di eseguire lo stesso profilo analitico realizzato nel corso del piano di indagine come riportato nella tabella sotto:

Coliformi (UFC/g ss)
Escherichia Coli (UFC/g ss)
Enterococchi (fecali) (UFC/g ss)
Clostridi (UFC/g ss)
Salmonella (su 500 g) (presenza/assenza)

Sugli stessi punti di campionamento saranno sviluppate i saggi di tossicità secondo lo standard già utilizzato e dunque: saggio di tossicità acuta con *Daphnia Magna*, Saggio di tossicità con *Dunaliella tertiolecta* e Saggio di tossicità con *Vibrio fischeri*. Le analisi verranno effettuate su campioni realizzate attraverso la miscelazione dei livelli 0.80 -1.00 e 1.20 - 1.40 m, in analogia a quanto eseguito sui campioni di spiaggia.

C Caratterizzazione dei sedimenti marini

C1 *la strategia di caratterizzazione adottata per i sedimenti marini non risponde alle prescrizioni relative al piano di caratterizzazione dell'area in esame, formulate dalla Conferenza di Servizi decisoria del 11.11.2005 e confermate dalla Conferenza di Servizi decisoria del 30.08.2006, che chiedevano, fra l'altro, di rispettare i criteri forniti dal "Piano di caratterizzazione ambientale dell'area marino costiera prospiciente il sito di interesse nazionale di Porto Torres", comprendente anche l'area in esame, approvato dalla Conferenza di Servizi decisoria del 22.06.2004;*

Non sono chiari gli elementi sui quali non viene trovata corrispondenza tra la strategia di caratterizzazione adottata e le prescrizioni relative al piano le quali sostanzialmente chiedevano di adottare le metodiche contenute nel documento ICRAM *Piano di caratterizzazione ambientale dell'area marino costiera prospiciente il sito di interesse nazionale di Porto Torres* (di seguito chiamato Documento ICRAM).

Da un confronto con quanto previsto nel documento ICRAM si evidenzia:

L'ubicazione dei sondaggi a mare è stata e realizzata sulla base di quanto previsto nel documento ICRAM, posizionando i punti di campionamento ai vertici della maglia di dettaglio definita nella porzione antistante la foce del Rio Mannu, tenendo conto per la loro reale ubicazione delle modifiche infrastrutturali conseguenti alla realizzazione dell'antemurale di ponente del porto civico che si è sovrapposta in parte sulla maglia prevista da ICRAM.

A titolo di confronto si riporta in figura 4 l'ubicazione delle verticali di campionamento realizzate (punto Blu) sovrapposte alla tavola riportante lo "Schema indicativo dell'ubicazione del campionamento dei sedimenti per la caratterizzazione ambientale dell'area marina perimetrata (fase i e fase ii)" Allegato 2 Documento ICRAM.

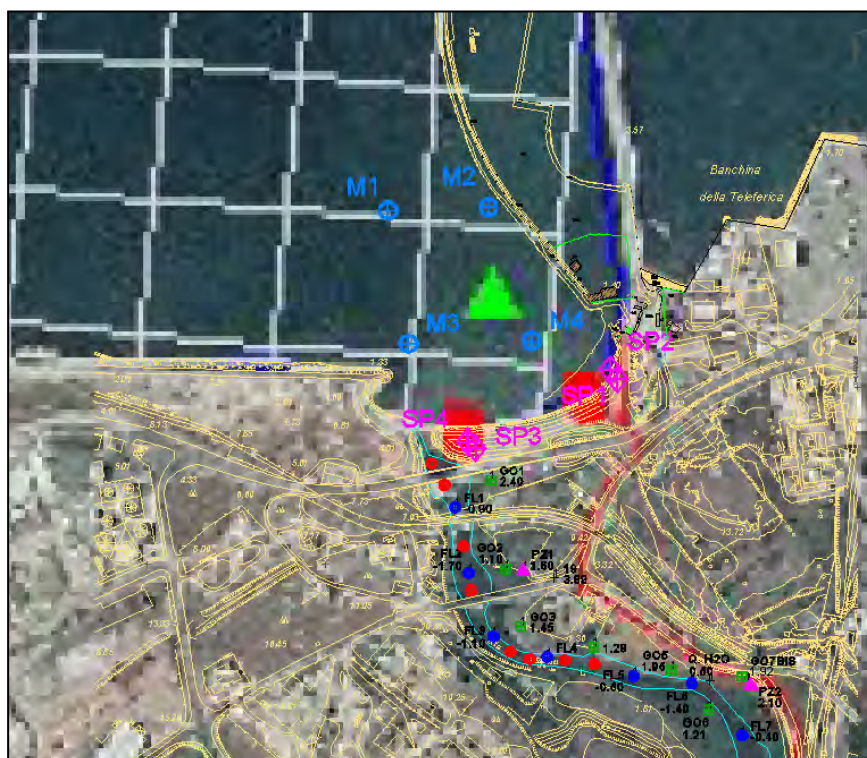


Figura 4 raffronto tra i sondaggi eseguiti a mare e il programma di investigazione ICRAM

Lo stesso dicasi per i campionamenti previsti nella spiaggia della Marinella (riferimento figura, quadrati rossi in programma ICRAM e punti color magenta realizzati nel piano di caratterizzazione).

I metodi di campionamento adottati rispecchiano la metodologia indicata al paragrafo 5.2 del documento ICRAM, in particolare il campionamento dei fondali è effettuato con l'ausilio di un pontone equipaggiato di ecoscandaglio e sistema di localizzazione satellitare D.G.P.S, per il prelievo delle carote si è utilizzato un carotiere del tipo vibrocore con rivestimento interno in HDPE.

La scelta dei campioni rispecchia quanto definito al paragrafo 5.3 del documento ICRAM che prevedeva per i campioni a mare il prelievo dei seguenti livelli: 0-10 cm, 10-30cm, 30-50 cm, 100-120 cm, 180-200 cm, specificando che nel caso di elevata idratazione dei sedimenti la possibilità di campionare il livello 0-20 cm al posto del livello 0-10cm.

Nello stesso paragrafo 5.3 del documento ICRAM e nel paragrafo 6.1 è stata prevista l'analisi dei seguenti intervalli: 0-10 o 0-20 cm, 30-50 cm, 100-120 cm, 180-200 cm;

In riferimento alle analisi eseguite nel piano di caratterizzazione l'unica differenza riscontrata consiste nel fatto che Non è stata analizzata l'aliquota 180-200 nel campione di sedimenti marini MA1 (unico sondaggio che raggiunge i 2.00 m) che, qualora ritenuto necessario, potrà essere analizzato utilizzando i campioni conservati.

Nella tabella che segue è stato messo a raffronto il piano analitico previsto da ICRAM ed il piano analitico sviluppato nel piano di indagine.

In sintesi il piano ICRAM ha previsto un set analitico generale da eseguire su tutti i campioni più degli approfondimenti specifici da eseguire, in parte su *un numero rappresentativo di campioni rappresentati ubicati nell'area prospiciente l'Impianto Syndial*; ed in parte su un n° rappresentativo di campioni, pari a circa il 10% del totale di campioni prescelti (su un totale di 1600 campioni). Il piano ICRAM ha previsto inoltre la realizzazione di analisi per la ricerca di diossine, furani e amianto su un n° limitato di campioni superficiali pari a circa il 5%.

Tabella 2 Campioni a Mare : raffronto tra il piano analitico ICRAM e il piano analitico realizzato.

Analita	Analisi eseguite nel Piano di Indagine	Analisi previste nel documento ICRAM
Metalli (Alluminio, Arsenico, Cadmio, Cromo, Ferro, Mercurio, Nichel. Piombo, Rame, Selenio, Vanadio, Zinco	Su tutti i campioni	Su tutti i campioni
PCB		
IPA	MA1 0.0-0.20, e MA2 0.0-0.20	
Idrocarburi C>12	Su tutti i campioni	
Idrocarburi C>12		
Azoto		
Fosforo		
Cianuri		
Carbono organico (TOC)		
Solventi aromatici BTEX	MA1 0.0-0.20, e MA2 0.0-0.20, MA3 0.0-0.20, e MA 0.0-0.20	Su un numero di campioni rappresentativi (pari a circa il 20% del numero totale di campioni prescelti per le analisi), ubicati orientativamente nell’area prospiciente l’area Syndial
Cumene	MA1 0.0-0.20, e MA2 0.0-0.20, MA3 0.0-0.20	
Alfametilstirene	Nessuno	
Fenoli	Nessuno	Su un numero di campioni rappresentativi (pari a circa il 10% del numero totale di campioni prescelti per le analisi)
Organostannici (TBT)	Su tutti i campioni	
Clorobenzeni (Esaclorobenzene)	MA1 0.0-0.20, e MA2 0.0-0.20, MA3 0.0-0.20, e MA 0.0-0.20	
Pesticidi organoclorurati		
Parametri microbiologici (Streptococchi fecali, Salmonella, Spore di clostridi solfito riduttori)	Coliformi, E. Coli, Enterococchi Clostridi, Salmonella. MA1 0.0-0.20, e MA2 0.0-0.20, MA3 0.0-0.20, e MA 0.0-0.20	
Diossine e furani	MA1 0.0-0.20	Su una percentuale limitata dei campioni superficiali (pari a circa il 5% del numero totale di campioni superficiali prescelti per le analisi)
Amianto		

In sostanza, dal raffronto esposto nella Tabella 2 emerge una sostanziale uniformità tra il piano analitico previsto da ICRAM e il piano analitico eseguito. Le principali differenze riguardano:

- nel set analitico generale, l'unica differenza riguarda gli IPA, previsti da ICRAM su tutti i campioni ed eseguiti solo sui campioni superficiali;
- nel set analitico di approfondimento previsto per l'area prospiciente lo stabilimento Syndial, per quanto non riguardasse l'area indagata, sono stati ricercati BTEX e Cumene su 4 degli 11 campioni analizzati, mentre non è stato ricercato il parametro Alfametilstirene;
- nel set analitico di approfondimento generale, non sono stati ricercati i Fenoli, previsti da ICRAM e sono state apportate lievi modifiche al set analitico riguardante i parametri microbiologici.
- I parametri diossine furani e amianto sono stati ricercati su 1 campione su 11 pari a circa il 9% del totale dei campioni analizzati e dunque in linea con le previsioni ICRAM (5%).

Qualora ritenuto necessario, per far fronte alle differenze riscontrate tra il programma di analisi ICRAM ed il programma realizzato, le analisi mancanti potranno essere integrate, nei limiti del possibile, sfruttando i campioni conservati.

C2 in merito alla lunghezza delle carote prelevate che non raggiunge i 2 m di profondità, si chiedono informazioni che giustifichino le diverse profondità di recupero;

A tale proposito si è espressa l'impresa che ha realizzato le perforazioni (vedi lettera TE.MA snc. Allegata).

In sintesi per il campionamento dei sedimenti marini è stato utilizzato un vibrocore modello Rossfelder P3 in grado di applicare una forza centrifuga media di 20 kN, con carotiere in acciaio da 3 m e liner in HDPE.

Tale strumentazione, essendo infissa per vibropercussione è soggetta a delle limitazioni sulla profondità di infissione legate alle caratteristiche litologiche dei terreni, strati particolarmente compatti o grossolani, possono infatti impedire l'approfondimento del carotiere e mandare a *rifiuto* lo strumento.

In particolare le possibili cause che hanno portato alla non completa esecuzione delle carote potrebbero essere state le seguenti:

- Presenza di ciottoli, sabbie grossolane e possibili frammenti di un substrato roccioso, tali da impedire l'avanzamento oltre la quota raggiunta.
- Presenza di abbondanti resti conchigliari, sabbie grossolane e/o ciottoli centimetrici frammisti a matte di posidonia, in spessori rilevanti, tali da creare degli attriti rilevanti che impediscono l'avanzamento alla strumentazione.

Si precisa inoltre che nelle verticali di sondaggio ove non si è raggiunta la quota attesa i carotaggi sono stati ripetuti almeno due volte, all'interno della cella, ottenendo risultati simili in termini di recupero.

C3 si chiede di verificare a quale livello corrispondano i campioni superficiali prelevati e destinati alle determinazioni analitiche; inoltre, si chiede di verificare se può essere analizzato il campione afferente al livello 180-200 cm della carota della stazione M2 che non risulta analizzato;

I campioni superficiali prelevati e destinati alle determinazioni analitiche riguardano l'intervallo 0.00 -0.20 m. come riportato nei certificati di analisi e nella relazione conclusiva in coerenza con quanto previsto nel piano ICRAM.

Il campione M2 180-200 non è stato prelevato per rifiuto strumentale, è stato prelevato invece il campione M2 130 - 150 che risulta conservato e dunque disponibile per eventuali analisi integrative; è inoltre disponibile il campione M1 180-200.

C4 si chiede di precisare il motivo per cui non sono stati eseguiti i saggi ecotossicologici sui campioni superficiali nonché sui campioni profondi afferenti a n.2 stazioni in corrispondenza della foce del Rio Mannu;

Sono state eseguiti saggi eco tossicologici su n. 4 campioni prelevati sull'arenile alla foce del Rio Mannu ottenuti dalla miscelazione dei prelievi a quota 80-100 e 120-140 cm come previsto dal Piano di caratterizzazione.

C5 i parametri Diossine, Furani ed Amianto devono essere determinati su due campioni superficiali anziché su un solo campione superficiale, qualora siano stati conservati;

I parametri diossine furani e amianto sono stati ricercati su 1 campione su 11 pari a circa il 9% del totale dei campioni analizzati secondo il piano di caratterizzazione ICRAM che prevedeva analisi un 5% del totale.

Qualora si reputi non sufficiente sarà possibile procedere a una integrazione delle analisi utilizzando i campioni conservati.

C6 si chiede di verificare i limiti di determinazione di Cadmio e composti organo stannici che risultano non adeguati a consentire una valutazione ambientale appropriata.

Le metodiche analitiche ed i limiti di determinazione sono state preventivamente trasmessi ad ARPAS attraverso la Tabella che si allega che le ha ritenute idonee.

D Caratterizzazione dell'arenile

D1 l'elenco degli analiti ricercati nei campioni di sedimenti dell'arenile non è in linea con quanto indicato nel "Piano di caratterizzazione ambientale dell'area marino costiera prospiciente il sito di interesse nazionale di Porto Torres", in quanto i parametri PCB, idrocarburi leggeri e pesanti non sono stati ricercati su tutti i campioni;

Si propone di integrare le analisi sui campioni di spiaggia a suo tempo acquisiti e ancora nella disponibilità dell'Amministrazione comunale con i parametri PCB, idrocarburi leggeri e pesanti richiesti.

D2 per quanto riguarda le analisi ecotossicologiche, eseguite sui n. 4 campioni della spiaggia emersa, ciascuno ottenuto dalla miscelazione dei livelli 80-100 cm e 120-140 cm, si ritiene inadeguata la scelta della specie test *Daphnia magna*, tipicamente di acqua dolce. Per ciò che riguarda *Vibrio fischeri* su fase solida, si segnala che la validità dell'applicazione della normalizzazione pelitica agli arenili non è stata mai testata. In ogni caso, con riferimento a tutti gli organismi impiegati, non sono stati riportati i parametri statistici necessari alla valutazione dell'affidabilità dei risultati, come i limiti fiduciali e la significatività statistica rispetto al controllo. In assenza di tali informazioni, così come di dati grezzi relativi al test su fase solida mediante *Vibrio fischeri*, non è possibile esprimere una valutazione della qualità ecotossicologica degli arenili.

Si è provveduto a inviare i dati richiesti forniti dai laboratori che hanno effettuato le analisi che comunque si allegano anche alla presente nota.

Allegati:

- Nota della Soc. TE.MA Snc (esecutrice dei carotaggi a mare) illustrante le modalità operative utilizzate ed i risultati ottenuti;
- Tabella con indicazione delle metodiche e dei limiti di rilevabilità concordate con ARPAS relativamente ai campioni di acqua;
- Tabella con indicazione delle metodiche e dei limiti di rilevabilità concordate con ARPAS relativamente ai campioni suolo.
- Relazione sui saggi eco tossicologici eseguiti dal Laboratorio Innovazione Chimica
- Relazione sui saggi eco tossicologici eseguiti dal Laboratorio Thetis

Spett.le Comune di Porto Torres
 Area Patrimonio, LL.PP e Urbanistica
 Settore Lavori Pubblici
 Piazza Umberto I
 07046 Porto Torres

Prot. 14

Faenza, 26 marzo 2014

OGGETTO: Piano di investigazione – Sistemazione idraulica del fiume Mannu nella città di Porto Torres (asse 1-Misura 1.3 - Difesa del suolo) nell’ambito del PIT SS1 – CIG 05016262DE

NOTE TECNICHE INTEGRATIVE IN MERITO ALL'ESECUZIONE DEI VIBROCAROTAGGI, NELLO SPECCHIO DI MARE ANTISTANTE LA FOCE DEL FIUME MANNU, NELLA CITTÀ DI PORTO TORRES (SS)

Con la presente, la ditta Te.Ma. Snc, esecutrice delle attività in campo di cui all’oggetto, comunica quanto segue:

In data 09/03/2012 sono stati eseguiti una serie di vibrocarotaggi ubicati nei seguenti punti:

ID	Tipo	Ubicazione	Coordinate Gauss Boaga Fuso Ovest		Profondità del fondale (m dalla superficie)
			E	N	
M1	Vibrocarotaggio	Mare	1448670.69	4521199.60	-4.10
M2	Vibrocarotaggio	Mare	1448784.30	4521203.75	-3.50
M3	Vibrocarotaggio	Mare	1448693.77	4521049.26	-2.60
M4	Vibrocarotaggio	Mare	1448832.67	4521052.31	-2.00

Strumentazione impiegata

I vibrocarotaggi sono stati eseguiti con vibrocore Rossfelder P3, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- testa vibrante o *vibrohead* in grado di applicare una forza centrifuga media di 20 kN (1kN=102 kg) ed alimentazione trifase, 400 V @ 50 Hz;
- carotiere in acciaio AISI 304 della lunghezza di 3,00 m, innestato nella testa vibrante, nel quale viene inserito per ogni carotaggio un liner in HDPE. La base del carotiere è dotata di un sistema di lamelle chiudibili (cestello), per consentire la massima ritenzione della carota;

Di seguito sono riassunte le caratteristiche del sistema.

Rossfelder P-3		
ALIMENTAZIONE		400 V, 50 hertz, trifase
FORZA		da 16.0 KN a 24.0 KN [1 KN = 102 kg]
CAROTIERE (Lunghezza – diametro)	UTILIZZATO	ACCIAIO INOX AISI 304 3000mm – 101,6 mm
LINER INTERNI		HDPE

Caratteristiche operative:

Il sistema vibrocorer è idoneo ad estrarre campioni di sedimento sciolto indisturbato dal fondale. La penetrazione media è di 2,0 – 4,5 m in sabbie non cementate e da 3,0 – 6,0 m in fanghi, limi ed argille non sovraconsolidate. In condizioni diverse, è possibile ipotizzare un rifiuto prima del raggiungimento della penetrazione prevista. Possibili limiti operativi possono essere:

- presenza di roccia o livelli cementati
- presenza di frammenti di roccia o frammenti di livelli cementati
- presenza di ghiaia (diametro >2 mm) e/o ciottoli
- presenza di argilla sovraconsolidata
- presenza di ampi livelli organici come torba, sostanza organica, matte di posidonia
- presenza di ampi livelli organogeni, come letti di conchiglie, anche frammentate
- banchi di sabbia pura, compatta, in spessori maggiori di 3,00 m

Andamento delle operazioni:

Nei quattro punti di vibrocarotaggio, nello specchio di mare antistante la foce del Fiume Mannu, la quota di progetto prevista era pari a -2,00 m dal piano fondale. Sullo strumento è stato montato un carotiere di lunghezza pari a 3.00 m. Solo su una postazione è stato possibile il raggiungimento della quota teorica di 2,00 m. In due postazioni si è raggiunto una quota di 1,50 m dal piano fondale. Nella quarta postazione il recupero è stato di 0,60 m.

Nel sito la penetrazione nei sedimenti non è stata completa, in quanto lo strumento è andato a rifiuto. I motivi che hanno portato alla non completa esecuzione del sistema potrebbero essere i seguenti:

- Presenza di ciottoli, sabbie grossolane e possibili frammenti di un substrato roccioso, tali da impedire l'avanzamento oltre la quota raggiunta.
- Presenza di abbondanti resti conchigliari, sabbie grossolane e/o ciottoli centimetrici frammisti a matte di posidonia, in spessori rilevanti, tali da creare degli attriti rilevanti che impediscono l'avanzamento alla strumentazione.

Si precisa inoltre che i carotaggi che non hanno raggiunto la quota attesa sono stati ripetuti almeno due volte, all'interno della cella, ottenendo risultati simili in termini di recupero.

Te.Ma. snc
DOTT. CASTELLI GIAN FRANCO e C.
Piazza San Rocco, 5 - Faenza (RA)
Tel. 0546 25397 - Fax 0546 667353
C.F./P.IVA: 01113700396

Il legale rappresentante
Dott. Gian Franco Castelli

Tabella relative alle acque trasmessa all'ARPAS in data 28/06/2011 - La mail di accettazione è del 20/01/2012

Parametro	Metodica Analitica	u.m.	Limite di quantificazione
Ossigeno disciolto	APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003	mg/l	
Potenziale redox	APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 2500 B 2000	mV	
pH	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003		
Temperatura	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	°C	
Azoto totale	APAT CNR IRSA 4060 Man 29 2003	mg/l	< 0.1
Fosforo totale	APAT CNR IRSA 4060 Man 29 2003	mg/l P	< 0.1
Carbonio Organico	EPA 9060 A 2004	mg/l	<1
Residuo a 105°C	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	%	<1
METALLI			
Alluminio	EPA 6020 A 2007	µg/l	<1
Antimonio	EPA 6020 A 2007	µg/l	< 0.5
Argento	APAT CNR IRSA 3010 Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 3070 A Man 29 2003	µg/l	< 1
Arsenico	EPA 6020 A 2007	µg/l	< 0.5
Bario	EPA 6020 A 2007	µg/l	<0.6
Berillio	EPA 6020 A 2007	µg/l	< 0.004
Bismuto	EPA 6020 A 2007	µg/l	< 0.01
Cadmio	EPA 6020 A 2007	µg/l	< 0.001
Cobalto	EPA 6020 A 2007	µg/l	<0.01
Cromo totale	EPA 6020 A 2007	µg/l	<0.2
Cromo VI	APAT CNR IRSA 3150 B2/C Man 29 2003	µg/l	< 0.5
Rame	EPA 6020 A 2007	µg/l	<0.02
Ferro	EPA 6020 A 2007	µg/l	< 1.0
Mercurio	EPA 7473 2007	µg/l	< 0.1
Molibdeno	EPA 6020 A 2007	µg/l	< 0.05
Nichel	EPA 6020 A 2007	µg/l	< 0.3
Piombo	EPA 6020 A 2007	µg/l	<0.1
Selenio	EPA 6020 A 2007	µg/l	<0.2
Stagno	EPA 3005A 1992 + EPA 6010 C 2007	µg/l	< 50
Manganese	EPA 6020 A 2007	µg/l	< 0.3
Tallio	EPA 6020 A 2007	µg/l	< 0.1
Tellurio	EPA 6020 A 2007	µg/l	<0.01
Vanadio	EPA 6020 A 2007	µg/l	<0.1
Zinco	EPA 6020 A 2007	µg/l	<1
Uranio	EPA 6020 A 2007	µg/l	<0.01
INQUINANTI INORGANICI			
Cianuri liberi	APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003	µg/l	< 5
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI			
Benzene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.1
Etilbenzene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.1
Stirene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.1
Toluene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.1
para-Xilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.1
Cumene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.1
COMPOSTI AROMATICI POLICICLICI			
Naftalene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	< 0.001
Acenaftene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	< 0.001
Acenafilene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	< 0.001
Fluorene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	< 0.001
Benzo(a)antracene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	< 0.001
Fenantrene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	< 0.001
Antracene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	< 0.001
Fluorantene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	< 0.001

Benzo(a)pirene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	< 0.001
Benzo(j)fluorantene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	< 0.001
Benzo(e)pirene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	< 0.001
Perilene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	< 0.001
Benzo(b)fluorantene (31)	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	< 0.001
Benzo(k)fluorantene (32)	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	< 0.001
Benzo(g,h,i)perilene (33)	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	< 0.001
Crisene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	< 0.001
Dibenzo(a,h)antracene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	< 0.001
Indeno(1,2,3-c,d)pirene (36)	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	< 0.001
Pirene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	< 0.001
Sommatoria(31,32,33,36)	Per via di calcolo	µg/l	< 0.01
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI			
1,1,1 Tricloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.05
Clorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.05
Triclorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.01
Cloruro di Vinile	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.05
1,2 Dicloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.05
1,1 Dicloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.01
Tricloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.05
Tetracloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.05
Esaclorobutadiene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.01
Tetracloruro di Carbonio	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.05
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI			
1,1 Dicloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.05
Cis 1,2 Dicloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.05
Trans 1,2 Dicloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.05
1,2 Dicloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.05
1,2 Dicloropropano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.1
1,1,2 Tricloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.05
1,2,3 Tricloropropano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.001
1,1,2,2 Tetracloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.01
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI			
Tribromometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.05
1,2 Dibromoetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.001
Dibromoclorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.05
Diclorobromometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.1
Bromodiclorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.05
Triclorofluorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	< 0.05
Sommatoria di Monobutil, Dibutil e Tributilstagno			
	EN ISO 17353:2005	µg/l	< 0.01
FITOFARMACI			
Aldrin	EPA 3510 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0.01
alfa esacloroesano	EPA 3510 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0.01
beta esacloroesano	EPA 3510 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0.01
gamma esacloroesano (Lindano)	EPA 3510 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0.01
o-p' DDD	EPA 3510 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0.01
p-p' DDD	EPA 3510 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0.01
o-p' DDT	EPA 3510 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0.01
p-p' DDT	EPA 3510 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0.01
o-p' DDE	EPA 3510 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0.01
p-p' DDE	EPA 3510 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0.01
DDD, DDT, DDE	EPA 3510 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0.03
Dieldrin	EPA 3510 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0.01

Endrin	EPA 3510 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0.01
Esaclorobenzene	EPA 3510 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0.01
Eptacloro	EPA 3510 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0.01
Cis-nonacloro	EPA 3510 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0.01
Mirex	EPA 3510 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0.01
Metossicloro	EPA 3510 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l	< 0.01
Sommatoria Fitofarmaci	Per via di calcolo	µg/l	< 0.1
Idrocarburi totali (n-esano)	APAT CNR IRSA 5160 B2 Man 29 2003	µg/l	<50
PolicloroBifenili	APAT CNR IRSA 5110 Man 29 2003	µg/l	<0.001
2,3,7,8-TCDD	EPA 1613 1994	µg/l	<0.1
1,2,3,7,8-PeCDD	EPA 1613 1994	µg/l	<0.5
1,2,3,4,7,8-HxCDD	EPA 1613 1994	µg/l	<0.5
1,2,3,6,7,8-HxCDD	EPA 1613 1994	µg/l	<0.5
1,2,3,7,8,9-HxCDD	EPA 1613 1994	µg/l	<0.5
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	EPA 1613 1994	µg/l	<0.5
OCDD	EPA 1613 1994	µg/l	<1
2,3,7,8-TCDF	EPA 1613 1994	µg/l	<0.1
1,2,3,7,8-PeCDF	EPA 1613 1994	µg/l	<0.5
2,3,4,7,8-PeCDF	EPA 1613 1994	µg/l	<0.5
1,2,3,4,7,8-HxCDF	EPA 1613 1994	µg/l	<0.5
1,2,3,6,7,8-HxCDF	EPA 1613 1994	µg/l	<0.5
1,2,3,7,8,9-HxCDF	EPA 1613 1994	µg/l	<0.5
2,3,4,6,7,8-HxCDF	EPA 1613 1994	µg/l	<0.5
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	EPA 1613 1994	µg/l	<0.5
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	EPA 1613 1994	µg/l	<0.5
OCDF	EPA 1613 1994	µg/l	<1
Sommatoria PCDD, PCDF (conversione TEF)	Per via di calcolo	µg/l	<1
Coliformi (Escherichia coli)	APAT CNR IRSA 7030 E Man 29 2003	UFC/100 ml	0
Enterococchi (Fecali)	APAT CNR IRSA 7040 C Man 29 2003	UFC/100 ml	0
Clostridi	Rapporti ISTISAN 2007/5 Pag 48 Met ISS A 005°	UFC/100 ml	0
Salmonella	APAT CNR IRSA 7080 Man 29 2003		assenza/presenza

Tabella relative ai terreni ed ai sedimenti trasmessa all'ARPAS in data 28/06/2011 - La mail di accettazione è del 20/01/2012

Parametro	Metodica Analitica	u.m.	Limite di quantificazione
Residuo a 105°C	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2	%	
Scheletro	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	%	
COMPOSTI INORGANICI			
Alluminio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	< 5
Antimonio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	< 1
Arsenico	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	<0,5
Bario	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	<0,1
Berillio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	<0,1
Bismuto	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	< 1
Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	< 0.5
Cobalto	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	< 1
Cromo totale	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	< 2
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + APAT IRSA 3150 B2	mg/Kg ss	< 0.05
Ferro	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	< 0.5
Mercurio	EPA 7473 2007	mg/Kg ss	< 0.05
Molibdeno	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	< 0.5
Nichel	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	< 1
Piombo	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	< 1
Rame	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	< 1
Selenio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	<0,1
Stagno	EPA 3050B 1996 + APAT CNR IRSA 3280 B Man 29 2003	mg/Kg ss	< 0.5
Tallio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	< 0.5
Tellurio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	< 0.5
Vanadio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	< 1
Zinco	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	< 5
Uranio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	< 1
Azoto Totale	CNR IRSA 6 Q.64 Vol 3 1985	% N ss	< 0.1
Fosforo Totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2007	mg/Kg ss	< 5
Carbonio organico	UNI EN 13137:2002	% ss	< 0.01
Cianuri (liberi)	EPA 9010C 2004 + EPA 9014 1996	mg/Kg ss	< 0.1
COMPOSTI AROMATICI			
Benzene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
Etilbenzene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
Stirene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
Toluene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
o-Xilene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
m+p Xilene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
Xilene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
Sommatoria Organici Aromatici	Per via di calcolo	mg/Kg ss	< 0.10
MTBE	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
Cumene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
COMPOSTI AROMATICI POLICICLICI			
Naftalene	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.01
Antracene	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.01
Fluorantene	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.01
Fluorene	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.01
Fenantrene	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.01
Acenaftene	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.01
Benzo(a)antracene	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.01
Benzo(a)pirene	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.01
Benzo(b)fluorantene	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.01
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.01
Crisene	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.01
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.01
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.01
Dibenzo(a,i)pirene	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.01
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.01
Indenopirene	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.01
Pirene	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.01

Sommatoria Policiclici Aromatici	Per via di calcolo	mg/Kg ss	< 0.50
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI			
Clorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
Diclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
Triclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
Cloruro di Vinile	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
1,2 Dicloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
1,1 Dicloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
Tricloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
Tetracloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI			
1,1 Dicloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
Cis 1,2 Dicloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
Trans 1,2 Dicloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
1,2 Dicloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
1,1,1 Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
1,2 Dicloropropano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
1,1,2 Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
1,2,3 Tricloropropano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
1,1,2,2 Tetracloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI			
Tribromometano (Bromoformio)	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
1,2 Dibromoetano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
Dibromoclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
Bromodiclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.01
Esaclorobenzene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.005
Organostannici (Monobutil, Dibutil e Tributil)	ISO 23161:2009	mg/Kg ss	< 0.01
Aldrin	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.001
alfa BHC	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.001
beta BHC	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.001
gamma BHC (Lindano)	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.0001
o-p DDD	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.001
p-p' DDD	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.001
o-p DDT	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.001
p-p' DDT	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.001
o-p DDE	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.001
p-p' DDE	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.001
DDD, DDT, DDE	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.0001
Dieldrin	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.001
Endrin	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.001
Eptacloro	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.001
Cis-nonacloro	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.001
Mirex	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.001
Metossicloro	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	< 0.001
DIOSSINE E FURANI			
2,3,7,8-TCDD	EPA 1613 1994	ng/Kg ss	< 1
1,2,3,7,8-PeCDD	EPA 1613 1994	ng/Kg ss	< 5
1,2,3,4,7,8-HxCDD	EPA 1613 1994	ng/Kg ss	< 5
1,2,3,6,7,8-HxCDD	EPA 1613 1994	ng/Kg ss	< 5
1,2,3,7,8,9-HxCDD	EPA 1613 1994	ng/Kg ss	< 5
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	EPA 1613 1994	ng/Kg ss	< 5
OCDD	EPA 1613 1994	ng/Kg ss	< 10
2,3,7,8-TCDF	EPA 1613 1994	ng/Kg ss	< 1
1,2,3,7,8-PeCDF	EPA 1613 1994	ng/Kg ss	< 5
2,3,4,7,8-PeCDF	EPA 1613 1994	ng/Kg ss	< 5
1,2,3,4,7,8-HxCDF	EPA 1613 1994	ng/Kg ss	< 5
1,2,3,6,7,8-HxCDF	EPA 1613 1994	ng/Kg ss	< 5
1,2,3,7,8,9-HxCDF	EPA 1613 1994	ng/Kg ss	< 5
2,3,4,6,7,8-HxCDF	EPA 1613 1994	ng/Kg ss	< 5
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	EPA 1613 1994	ng/Kg ss	< 5
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	EPA 1613 1994	ng/Kg ss	< 5
OCDF	EPA 1613 1994	ng/Kg ss	< 10
Sommatoria PCDD PCDF (con conversione TE)	EPA 1613 1994	ng/Kg ss	< 5
Policlorobifenili	EPA 3541 1994 + EPA 8270 D 2007	mg/Kg ss	< 0.01

IDROCARBURI			
Idrocarburi leggeri C inf.o uguale 12	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	< 0.5
Idrocarburi pesanti C sup. 12	EPA 3541 1994 + EPA 8015D 2003	mg/Kg ss	< 20
ALTRE SOSTANZE			
Amianto	DM 06/09/1994 All. 1 Met. A GU n. 220 20/09/94	mg/Kg ss	< 100
Coliformi (Escherichia coli)	CNR IRSA 3.1 Q 64 Vol 1 1983 + APAT CNR IRSA 7030 E Man 29 2003	UFC/g ss	0
Enterococchi (Fecali)	CNR IRSA 3.3 Q 64 Vol 1 1983 + APAT CNR IRSA 7040 C Man 29 2003	UFC/g ss	0
Clostridi	Rapporti ISTISAN 2007/5 Pag 48 Met ISS A 005*	UFC/g ss	0
Salmonella 500 g	CNR IRSA 3.5 Q 64 Vol 1 1983	in 500 g	assenza/presenza
Streptococchi fecali	CNR IRSA 3.3 Q 64 Vol 1 1983 + APAT CNR IRSA 7040 C Man 29 2003	UFC/g ss	0
Coliformi fecali	CNR IRSA 3.2 Q 64 Vol 1 1983 + APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003	UFC/g ss	0
Spore di clostridi solfito riduttori	CNR IRSA 3.4 Q 64 Vol 1 1983 + APAT CNR IRSA 7060 B Man 29 2003	UFC/g ss	0
Miceti	CNR IRSA 5 Q 64 Vol 1 1983	UFC/g ss	0

Test di tossicità (Vibrio fischeri - Saggio Microtox)	UNI EN ISO 11348-3, 2001
Test di tossicità (Dunaliella Tertiolecta)	ISO 10253:2005
Test di tossicità (Daphnia Magna)*	APAT CNR IRSA 8020 Man 29 2003

* Richiesto da capitolato di gara



RELAZIONE SAGGI ECOTOSSICOLOGICI ESEGUITI CON DAPHNIA MAGNA

Revisione	0	Pag. Totali	2	Data di emissione 27/03/2014	Numero di edizione	1
-----------	----------	----------------	---	---------------------------------	-----------------------	----------

Committente: Ministero dell'Ambiente

Oggetto: Relazione relativi a saggi ecotossicologici eseguiti con *Daphnia magna* su campioni di sabbia di Porto Torres

Revisione	Data	Modifiche	Redazione	Verifica	Approvazione
0	27/03/2014	Emissione	I. Pattarello	E. Agusson	E. Agusson

Saggio con *Daphnia magna* su elutriato

Il laboratorio in data 08/03/2012 ha eseguito su tre campioni di sedimento (12LA01861, 12LA01866 e 12LA01871) il saggio di tossicità acuta con *Daphnia magna* a 24 e 48 ore.

Tale saggio è stato eseguito sull'elutriato ottenuto secondo quanto riportato in ICRAM 2001 "Metodologie analitiche di riferimento", sedimenti scheda 11, 2001.

Di seguito sono riportate le informazioni e i risultati ottenuti dai saggi eseguiti:

N° campione	Saggio	Metodo	Unità di misura	% effetto	Risultato
12LA01861	Saggio di tossicità acuta con <i>Daphnia magna</i>	APAT CNR IRSA 8020 Man 29 2003	EC50% su eluato 24h	0%	Non calcolabile
			% effetto TQ a 24h	0%	<20%
			EC50% su eluato 48h	0%	Non calcolabile
			% effetto TQ a 48h	0%	<20%

N° campione	Saggio	Metodo	Unità di misura	% effetto	Risultato
12LA01866	Saggio di tossicità acuta con <i>Daphnia magna</i>	APAT CNR IRSA 8020 Man 29 2003	EC50% su eluato 24h	0%	Non calcolabile
			% effetto TQ a 24h	0%	<20%
			EC50% su eluato 48h	0%	Non calcolabile
			% effetto TQ a 48h	0%	<20%

N° campione	Saggio	Metodo	Unità di misura	% effetto	Risultato
12LA01871	Saggio di tossicità acuta con <i>Daphnia magna</i>	APAT CNR IRSA 8020 Man 29 2003	EC50% su eluato 24h	0%	Non calcolabile
			% effetto TQ a 24h	0%	<20%
			EC50% su eluato 48h	0%	Non calcolabile
			% effetto TQ a 48h	5%	<20%

I campioni analizzati non hanno evidenziato effetti di tossicità in quanto:

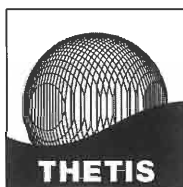
- a 24h tutti gli organismi a contatto con i campioni sono risultati mobili,
- a 48h tutti gli organismi a contatto con i campioni sono risultati mobili tranne 1/20 nel campione 12LA01871.



Assicurazione qualità

I risultati dei saggi sono stati giudicati accettabili in quanto:

- dopo 48h la sopravvivenza degli organismi di controllo era >90% (Immobilità pari allo 0%) e la concentrazione di ossigeno disciolto si è mantenuta >40% del valore di saturazione, come riportato dall'APAT CNR IRSA 8020 Man 29 2003;
- a 24h l'EC50 con il Cr2O7 utilizzato come sostanza tossica di riferimento, era pari a 1.1 mg/l (1.0-1.1) e quindi conforme alla norma UNI EN ISO 6341:1999 (0.6-2.1 mg/l).



Committente: **Innovazione Chimica Srl**

Oggetto: **Esecuzione di saggi ecotossicologici**

Titolo doc.: **Relazione sull'esecuzione di saggi ecotossicologici su campioni di sedimento ricevuti nel Marzo 2012.**

Codice doc.: 24002-REL-T001.0

Distribuzione: Innovazione Chimica Srl, file 24002

Rev.	Data	Emissione per	Pagg.	Redaz.	Approv.	Autorizz.
0	26/03/14	Informazione	8 + 1A	Tel	RGL	AMTE

Thetis S.p.A.
Castello 2737/f, 30122 Venezia
Tel. +39 041 240 6111
Fax +39 041 521 0292
www.thetis.it





Indice

1.	Inquadramento	3
2.	Documenti di riferimento	4
3.	Saggio con <i>Daphnia magna</i> su elutriato	5
4.	Saggio con <i>Dunaliella tertiolecta</i> su elutriato	6
5.	Saggio con <i>Vibrio fischeri</i> su fase solida	7
	Allegato 1 – copia dei Rapporti di Prova, dei fogli di lavoro e dei report sperimentali	



1. Inquadramento

Nel mese di Marzo 2012 è stato chiesto alla società scrivente di eseguire una batteria di saggi ecotossicologici su campioni di sedimento, come di seguito specificato:

Nome campione	Analisi richieste
12LA1856	Analisi su elutriato: <i>Dunaliella tertiolecta</i> , <i>Daphnia magna</i> , Analisi su TQ <i>Vibrio fischeri</i>
12LA1861	Analisi su elutriato: <i>Dunaliella tertiolecta</i> , Analisi su TQ <i>Vibrio fischeri</i>
12LA1866	Analisi su elutriato: <i>Dunaliella tertiolecta</i> , Analisi su TQ <i>Vibrio fischeri</i>
12LA1871	Analisi su elutriato: <i>Dunaliella tertiolecta</i> , Analisi su TQ <i>Vibrio fischeri</i>

I campioni sono stati prelevati e consegnati a Thetis direttamente dal cliente.

L'elutrazione è stata eseguita secondo quanto riportato in ICRAM 2001.



2. Documenti di riferimento

Metodi analitici

- APAT CNR IRSA 8020A Man.29 2003;
- ASTM E 1218-04 e1;
- RIKZ, SOP SPECIE - 02, 2000;
- ICRAM "Metodologie analitiche di riferimento", sedimenti scheda 11, 2001.



3. Saggio con *Daphnia magna* su elutriato

Sul campione 12LA1856 il saggio con la *Daphnia magna*, eseguito sull'elutriato ottenuto usando acqua deionizzata, ha dato il seguente risultato:

Sigla campione	Saggio	Metodo	Unità di misura	% di effetto	Valore
12LA1856	Valutazione della tossicità con <i>Daphnia magna</i> Straus - saggio acuto EC 50	APAT CNR IRSA 8020A Man.29 2003	EC50% su eluato 24h	0%	non calcolabile
			EC50% su eluato 48h	0%	non calcolabile

Il saggio non ha evidenziato segnali di tossicità in quanto tutti gli organismi esposti al campione sono risultati vivi dopo 24h e 48h.

Dati di assicurazione qualità

La % di sopravvivenza degli organismi del bianco è stata conforme al metodo, perché >90%.

La sensibilità della coltura è stata verificata usato il Cr₂O₇ come tossico di riferimento. Il valore misurato (1.2 mg/L (1.1-1.2)) è conforme perché entro la carta di controllo sia del laboratorio che in quella riportata nella norma UNI EN ISO 6341:1996 (0.6-2.1 mg/L).

In allegato si riporta il Rapporto di prova.



4. Saggio con *Dunaliella tertiolecta* su elutriato

Su tutti i campioni è stato eseguito l'elutriato usando acqua di mare artificiale secondo ICRAM 2001.

Sulla fase liquida ottenuta è stato eseguito il saggio con la *Dunaliella tertiolecta*, secondo il metodo ASTM E 1218-04 e1, ottenendo i seguenti risultati:

Sigla campione	Saggio	Metodo	% effetto sul 100%	EC50	Limiti fiduciali EC50
12LA1856	Saggio ecotossicologico - <i>Dunaliella tertiolecta</i>	ASTM E 1218-04 e1	-18%	non calcolabile	non calcolabile
12LA1861	Saggio ecotossicologico - <i>Dunaliella tertiolecta</i>	ASTM E 1218-04 e1	-7%	non calcolabile	non calcolabile
12LA1866	Saggio ecotossicologico - <i>Dunaliella tertiolecta</i>	ASTM E 1218-04 e1	-42%	non calcolabile	non calcolabile
12LA1871	Saggio ecotossicologico - <i>Dunaliella tertiolecta</i>	ASTM E 1218-04 e1	9%	non calcolabile	non calcolabile

Nel secondo e nel quarto campione sono state osservate crescite non statisticamente diverse da quella nel controllo (piccole % di effetto).

Nel primo e nel terzo campione la % di effetto negativa identifica un caso di leggera eutrofizzazione, significativa perché statisticamente differente dal controllo.

Complessivamente non si rilevano segnali di tossicità (l'EC 50 non è calcolabile).

Dati di assicurazione qualità

Il fattore di crescita (x16) indicato dal metodo è stato rispettato.

Il CV% tra le repliche è stato conforme al metodo perché < 15%

La sensibilità della coltura è stata verificata usando il Cr₂O₇ come tossico di riferimento. Il valore misurato (7.5 mg/L) è conforme perché entro la carta di controllo interna del laboratorio (6.1-9.1 mg/L).

In allegato si riportano i Rapporti di prova ed i fogli di lavoro con i dati grezzi.



5. Saggio con *Vibrio fischeri* su fase solida

Su tutti i campioni è stato eseguito il saggio con il *Vibrio fischeri* (Microtox) su solido, ottenendo i seguenti risultati:

Sigla . campione	Tipo di analisi	Organismo	Metodo	% di effetto massima con- centrazione	EC50 sul secco	Confidenza EC50 sul secco
12LA1856	Saggio di tossicità con batteri biolu- minescenti (Micro- tox)	<i>Vibrio fischeri</i>	RIKZ, SOP SPECIE - 02, 2000	80,4	0,85	0.55-1.31
12LA1861	Saggio di tossicità con batteri biolu- minescenti (Micro- tox)	<i>Vibrio fischeri</i>	RIKZ, SOP SPECIE - 02, 2000	67,4	1,17	0.16-8.77
12LA1866	Saggio di tossicità con batteri biolu- minescenti (Micro- tox)	<i>Vibrio fischeri</i>	RIKZ, SOP SPECIE - 02, 2000	90,1	0,25	0.16-0.37
12LA1871	Saggio di tossicità con batteri biolu- minescenti (Micro- tox)	<i>Vibrio fischeri</i>	RIKZ, SOP SPECIE - 02, 2000	92,0	0,92	0.62-1.36

Sigla campione	Tipo di analisi	Organismo	TU50 sul secco	Confidenza TU50 sul secco	STI	% pelite
12LA1856	Saggio di tossicità con batteri biolu- minescenti (Micro- tox)	<i>Vibrio fischeri</i>	118	77-181	5,5	6
12LA1861	Saggio di tossicità con batteri biolu- minescenti (Micro- tox)	<i>Vibrio fischeri</i>	85	11-640	6,0	4
12LA1866	Saggio di tossicità con batteri biolu- minescenti (Micro- tox)	<i>Vibrio fischeri</i>	406	271-608	5,8	20
12LA1871	Saggio di tossicità con batteri biolu- minescenti (Micro- tox)	<i>Vibrio fischeri</i>	109	74-160	4,4	7



In tutti i campioni si rileva un leggero segnale di tossicità (colonna B del Manuale di Movimentazione sedimenti ICRAM APAT 2007).

Il calcolo dell'STI è stato eseguito perché la normativa di riferimento (DECRETO 8 novembre 2010, n. 260, che cita il Manuale di Movimentazione dei sedimenti marini ICRAM APAT 2007) richiede il confronto tabellare con questo parametro.

Tale parametro è stato ricavato dividendo il valore di tossicità del campione (TU50) per quello "naturale" dovuto alla pelite, calcolato secondo la formula riportata in Onorati et al 2001 ($0.28 + 3.49 \times \% \text{ pelite}$).

Anche se nelle sabbie la frazione pelitica può essere molto piccola, è comunque necessario misurarla ed eseguire la normalizzazione, perché ai fini della classificazione la normativa richiede il calcolo dell'S.T.I.

Dati di assicurazione qualità

La prova eseguita con il tossico di riferimento (ZnSO_4) ha dato un valore (2.7 mg/L) conforme, perché rientra nella carta di controllo (2.1-6.1 mg/L).

I valori di R^2 , riportati di seguito, sono conformi in quanto in tutti i casi > 0.95 .

Sigla campione	R2
12LA1856	0,9955
12LA1861	0,9718
12LA1866	0,9932
12LA1871	0,9884

In allegato si riportano i Rapporti di prova ed i report dello strumento.



Allegato 1 – copia dei Rapporti di Prova, dei fogli di lavoro e dei report sperimentali



LAB N° 0366

RAPPORTO DI PROVA n° 160/12**Dati identificativi**

Richiedente	Innovazione Chimica		
Indirizzo	Via Lazio 36 - Motta di Livenza (TV)		
Tipologia del campione	Sedimento		
Denominazione	12LA1856		
N. Accettazione	32/12_01	Data di accettazione	20/03/2012
Data di inizio prove	28/03/2012	Data di fine prove	30/03/2012
Campionamento a cura	Non comunicato		
Data/ora campionamento	Non comunicato	Località	Non comunicato
Condizioni meteo	Non comunicato		
Caratteristiche campione	Sabbioso		
Documenti di riferimento	-		

RISULTATI DI PROVA

Parametro	Metodo di Prova	UdM	Risultato	Incertezza
Valutazione della tossicità con Daphnia magna Straus - saggio acuto EC 50	APAT CNR IRSA 8020A Man.29 2003	EC 50% % effetto TQ	Non calcolabile <20%	- -
Dati assicurazione qualità		UdM	Risultato	Accettabilità
EC 50 Cr2O7		mg/L	1.2 (1.1-1.2)	0.6-2.1 (a)
Bianco		% sopravvivenza	100%	≥ 90%
Parametri di contorno		UdM	Risultato	
pH	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003 (*)		9.1	
Ossigeno disciolto	APHA Standard Methods ed. 21th, 4500-O G (*)	mgO2/L	7.7	

Note:

I risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato
Il presente rapporto può essere riprodotto soltanto per intero

(*) metodo non accreditato da Accredia

(a) Il dato è quello dell'intervallo della carta di controllo riportato nella norma UNI EN ISO 6341:1996. Incertezza estesa calcolata con K=2, pari alla probabilità del 95% su almeno 10 gradi di libertà. Eluato eseguito secondo UNI 12457-2:2004

Data emissione: 02/04/2012

Codice Documento
160/12Esecuzione
Il Tecnico Responsabile
M. BergaminApprovazione
Il Responsabile di Laboratorio
V.E. Perin



LAB N° 0366

RAPPORTO DI PROVA n° 161/12**Dati identificativi**

Richiedente	Innovazione Chimica	Data di accettazione	20/03/2012
Indirizzo	Via Lazio 36 - Motta di Livenza (TV)	Data di fine prove	29/03/2012
Tipologia del campione	sedimento		
Denominazione	12LA1856		
N. Accettazione	32/12 01	Località	Non comunicato
Data di inizio prove	28/03/2012		
Campionamento a cura	Cliente		
Data/ora campionamento	Non comunicato		
Condizioni meteo	Non comunicato		
Caratteristiche campione	Sabbioso		
Documenti di riferimento	-		

RISULTATI DI PROVA

Parametro	Metodo di Prova	UdM	Risultato	Incertezza
Saggio di tossicità con batteri bioluminescenti	USEPA SOP SPECIE 02-2000	EC50 ss	0.85	0.34
<i>Vibrio fischeri</i>		TU50 ss	118	47
		% effetto max conc	80	14

Dati assicurazione qualità	UdM	Risultato	Accettabilità
EC50 ZnSO4 15'	mg/L	2.7	2.1-6.1(a)

Parametri di contorno	UdM	Risultato
Lotto batterico		11G1324
Scadenza lotto		ago-13
Diluizione iniziale	%	19.7
Residuo a 105°C	%	90.7

Note:

I risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato
Il presente rapporto può essere riprodotto soltanto per intero
(a) Il dato è ricavato dalla carta di controllo interna. (*) Parametro non accreditato da Accredia
Incertezza estesa calcolata con K=2, pari alla probabilità del 95% su almeno 10 gradi di libertà

Data emissione: 02/04/2012

Codice Documento
161/12Esecuzione
Il Tecnico Responsabile
R. Lo ReApprovazione
Il Responsabile di Laboratorio
F. Perin



LAB N° 0366

RAPPORTO DI PROVA n° 162/12**Dati identificativi**

Richiedente	Innovazione Chimica		
Indirizzo	Via Lazio 36 - Motta di Livenza (TV)		
Tipologia del campione	sedimento		
Denominazione	12LA1861		
N. Accettazione	32/12 02	Data di accettazione	20/03/2012
Data di inizio prove	28/03/2012	Data di fine prove	29/03/2012
Campionamento a cura	Cliente		
Data/ora campionamento	Non comunicato	Località	Non comunicato
Condizioni meteo	Non comunicato		
Caratteristiche campione	Sabbioso		
Documenti di riferimento	-		

RISULTATI DI PROVA

Parametro	Metodo di Prova	UdM	Risultato	Incertezza
Saggio di tossicità con batteri bioluminescenti <i>Vibrio fischeri</i>	USEPA SOP SPECIE 02-2000	EC50 ss	1.17	0.47
		TU50 ss	85	34
		% effetto max conc	67	14

Dati assicurazione qualità	UdM	Risultato	Accettabilità
EC50 ZnSO4 15'	mg/L	2.7	2.1-6.1(a)

Parametri di contorno	UdM	Risultato
Lotto batterico		11G1324
Scadenza lotto		ago-13
Diluizione iniziale	%	19.7
Residuo a 105°C	%	87.0

Note:

I risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato
Il presente rapporto può essere riprodotto soltanto per intero

(a) Il dato è ricavato dalla carta di controllo interna. (*) Parametro non accreditato da Accredia

Incertezza estesa calcolata con K=2, pari alla probabilità del 95% su almeno 10 gradi di libertà

Data emissione: 02/04/2012

Codice Documento
162/12Esecuzione
Il Tecnico ResponsabileApprovazione
Il Responsabile di Laboratorio



LAB N° 0366

RAPPORTO DI PROVA n° 163/12**Dati identificativi**

Richiedente	Innovazione Chimica		
Indirizzo	Via Lazio 36 - Motta di Livenza (TV)		
Tipologia del campione	sedimento		
Denominazione	12LA1866		
N. Accettazione	32/12 03	Data di accettazione	20/03/2012
Data di inizio prove	28/03/2012	Data di fine prove	29/03/2012
Campionamento a cura	Cliente		
Data/ora campionamento	Non comunicato	Località	Non comunicato
Condizioni meteo	Non comunicato		
Caratteristiche campione	Sabbioso		
Documenti di riferimento	-		

RISULTATI DI PROVA

Parametro	Metodo di Prova	UdM	Risultato	Incertezza
Saggio di tossicità con batteri bioluminescenti <i>Vibrio fischeri</i>	USEPA SOP SPECIE 02-2000	EC50 ss	0.25	0.10
		TU50 ss	406	162
		% effetto max conc	90	14

Dati assicurazione qualità	UdM	Risultato	Accettabilità
EC50 ZnSO4 15'	mg/L	2.7	2.1-6.1(a)

Parametri di contorno	UdM	Risultato
Lotto batterico		11G1324
Scadenza lotto		ago-13
Diluizione iniziale	%	19.7
Residuo a 105°C	%	86.3

CNR IRSA 2 Q64 VOL 2 1984

Note:

I risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato

Il presente rapporto può essere riprodotto soltanto per intero

(a) Il dato è ricavato dalla carta di controllo interna. (*) Parametro non accreditato da Accredia

Incertezza estesa calcolata con K=2, pari alla probabilità del 95% su almeno 10 gradi di libertà

Data emissione: 02/04/2012

Codice Documento
163/12Esecuzione
Il Tecnico Responsabile
R. R. R.Approvazione
Il Responsabile di Laboratorio
F. Perin



LAB N° 0366

RAPPORTO DI PROVA n° 164/12**Dati identificativi**

Richiedente	Innovazione Chimica		
Indirizzo	Via Lazio 36 - Motta di Livenza (TV)		
Tipologia del campione	sedimento		
Denominazione	12LA1871		
N. Accettazione	32/12 04	Data di accettazione	20/03/2012
Data di inizio prove	28/03/2012	Data di fine prove	29/03/2012
Campionamento a cura	Cliente		
Data/ora campionamento	Non comunicato	Località	Non comunicato
Condizioni meteo	Non comunicato		
Caratteristiche campione	Sabbioso		
Documenti di riferimento	-		

RISULTATI DI PROVA

Parametro	Metodo di Prova	UdM	Risultato	Incertezza
Saggio di tossicità con batteri bioluminescenti <i>Vibrio fischeri</i>	USEPA SOP SPECIE 02-2000	EC50 ss	0.92	0.37
		TU50 ss	109	43
		% effetto max conc	92	14

Dati assicurazione qualità	UdM	Risultato	Accettabilità
EC50 ZnSO4 15'	mg/L	2.7	2.1-6.1(a)

Parametri di contorno	UdM	Risultato
Lotto batterico		11G1324
Scadenza lotto		ago-13
Diluizione iniziale	%	19.7
Residuo a 105°C	%	94.2
CNR IRSA 2 Q64 VOL 2 1984		

Note:

I risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato
Il presente rapporto può essere riprodotto soltanto per intero
(a) Il dato è ricavato dalla carta di controllo interna. (*) Parametro non accreditato da Accredia
Incertezza estesa calcolata con K=2, pari alla probabilità del 95% su almeno 10 gradi di libertà

Data emissione: 02/04/2012

Codice Documento
164/12Esecuzione
Il Tecnico Responsabile
R. Lo ReApprovazione
Il Responsabile di Laboratorio
F. Perin

MicrotoxOmni Test Report

Date: 28/03/2012 12.19 PM

Test Protocol: SOLIDI SINGOLO

Sample: mrc 32-12-01

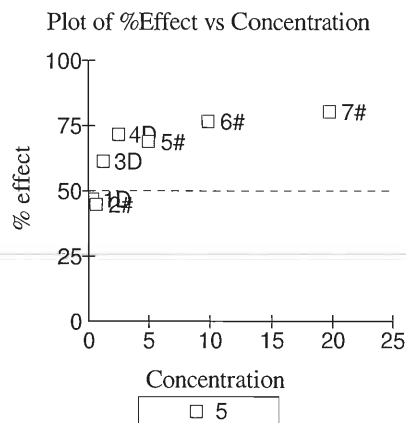
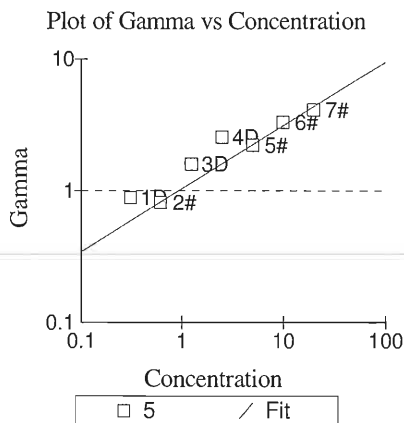
Toxicant: -

Reagent Lot no.: 11G1324 SC 08-2013

Test description: commessa innovazione

Test name: mrc 32-12-01

Database file: C:\Programmi\MicrotoxOmni\varie lab 2012.mdb



5 Mins Data:				
Sample	Conc	It	Gamma	% effect
Control	0.000	95.60		
Control	0.000	94.50		
Control	0.000	96.44		
1	0.3084	50.74	0.8824 D	46.88%
2	0.6168	52.74	0.8110 #	44.78%
3	1.234	36.79	1.596 D	61.48%
4	2.467	27.03	2.534 D	71.70%
5	4.934	29.62	2.225 #	68.99%
6	9.868	22.15	3.312 #	76.81%
7	19.74	18.68	4.113 #	80.44%

- used in calculation; * - invalid data; D - deleted from calcs.

Calculations on 5 Mins data:

EC50 Concentration: 0.9368% (95% confidence range: 0.6096 to 1.440)

95% Confidence Factor: 1.537

Estimating Equation: $\text{LOG C} = 2.076 \times \text{LOG G} - 0.0283$

Coeff. of Determination (R^2): 0.9955

Slope: 0.4796

Average control value: 95.51

Toxicity units (TU50): 106.7 (88.56 to 128.7)

There is no QA data available for this test.

MicrotoxOmni Test Report

Date: 28/03/2012 12.19 PM

Test Protocol: SOLIDI SINGOLO

Sample: mrc 32-12-02

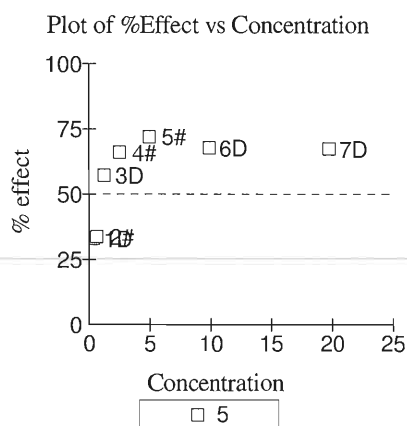
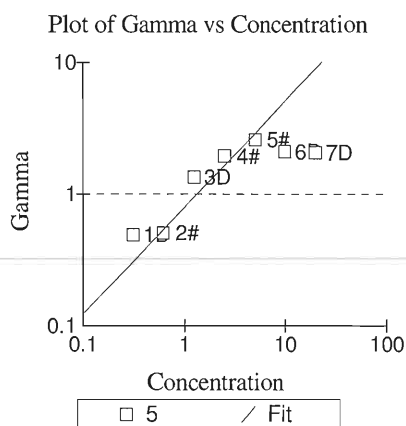
Toxicant: -

Reagent Lot no.: 11G1324 SC 08-2013

Test description: commessa innovazione

Test name: mrc 32-12-02

Database file: C:\Programmi\MicrotoxOmni\varie lab 2012.mdb



5 Mins Data:					
Sample	Conc	It	Gamma	% effect	
Control	0.000	95.22			
Control	0.000	95.31			
Control	0.000	95.87			
1	0.3084	63.98	0.4921 D	32.98%	
2	0.6168	63.30	0.5082 #	33.69%	
3	1.234	40.72	1.344 D	57.35%	
4	2.467	32.44	1.943 #	66.02%	
5	4.934	26.64	2.584 #	72.09%	
6	9.868	30.79	2.101 D	67.75%	
7	19.74	31.13	2.067 D	67.39%	

- used in calculation; * - invalid data; D - deleted from calcs.

Calculations on 5 Mins data:

EC50 Concentration: 1.346% (95% confidence range: 0.1796 to 10.08)

95% Confidence Factor: 7.494

Estimating Equation: $\text{LOG C} = 1.202 \times \text{LOG G} + 0.1289$

Coeff. of Determination (R^2): 0.9718

Slope: 0.8085

Average control value: 95.47

Toxicity units (TU50): 74.32 (58.36 to 94.64)

There is no QA data available for this test.

MicrotoxOmni Test Report

Date: 28/03/2012 01.16 PM

Test Protocol: SOLIDI SINGOLO

Sample: MRC 32-12-03

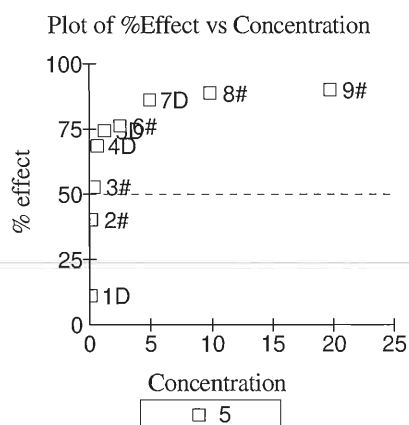
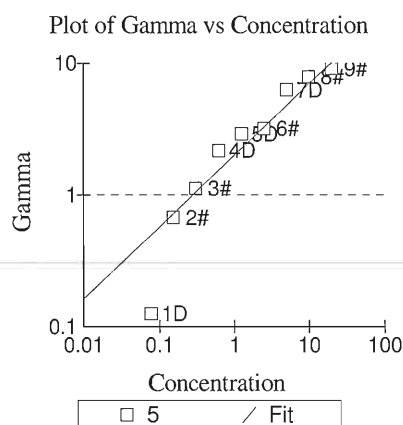
Toxicant: -

Reagent Lot no.: 11G1324 SC 08-2013

Test description: commessa 10310 innovazione

Test name: MRC 32-12-03

Database file: C:\Programmi\MicrotoxOmni\varie lab 2012.mdb



5 Mins Data:					
Sample	Conc	It	Gamma	% effect	
Control	0.000	93.26			
Control	0.000	91.73			
Control	0.000	89.65			
1	0.0771	81.35	0.1253 D	11.14%	
2	0.1542	54.68	0.6742 #	40.27%	
3	0.3084	43.15	1.122 #	52.87%	
4	0.6168	28.85	2.173 D	68.49%	
5	1.234	23.51	2.894 D	74.32%	
6	2.467	21.84	3.192 #	76.14%	
7	4.934	12.60	6.266 D	86.24%	
8	9.868	10.34	7.854 #	88.71%	
9	19.74	9.08	9.082 #	90.08%	

- used in calculation; * - invalid data; D - deleted from calcs.

Calculations on 5 Mins data:

EC50 Concentration: 0.2855% (95% confidence range: 0.1906 to 0.4277)

95% Confidence Factor: 1.498

Estimating Equation: $\text{LOG C} = 1.825 \times \text{LOG G} - 0.5443$

Coeff. of Determination (R^2): 0.9932

Slope: 0.5442

Average control value: 91.55

Toxicity units (TU50): 350.2 (278.6 to 440.3)

There is no QA data available for this test.

MicrotoxOmni Test Report

Date: 28/03/2012 01.16 PM

Test Protocol: SOLIDI SINGOLO

Sample: MRC 32-12-04

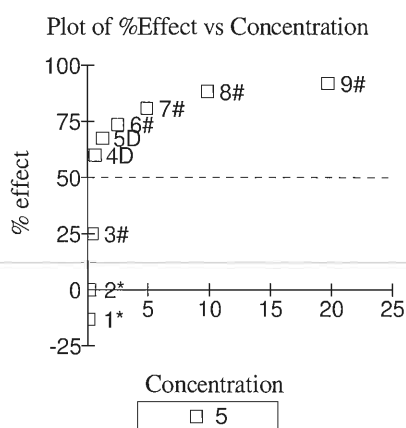
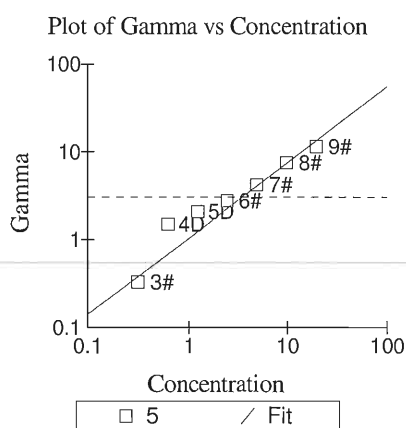
Toxicant: -

Reagent Lot no.: 11G1324 SC 08-2013

Test description: commessa 10310 innovazione

Test name: MRC32-12-04

Database file: C:\Programmi\MicrotoxOmni\varie lab 2012.mdb



5 Mins Data:				
Sample	Conc	It	Gamma	% effect
Control	0.000	96.69		
Control	0.000	97.34		
Control	0.000	93.86		
1	0.0771	108.58	-0.1162 *	-13.15%
2	0.1542	96.02	-0.0005 *	-0.0590%
3	0.3084	72.06	0.3317 #	24.91%
4	0.6168	38.39	1.500 D	60.00%
5	1.234	31.13	2.083 D	67.56%
6	2.467	25.27	2.798 #	73.67%
7	4.934	18.36	4.227 #	80.87%
8	9.868	11.16	7.599 #	88.37%
9	19.74	7.65	11.54 #	92.03%

- used in calculation; * - invalid data; D - deleted from calcs.

Calculations on 5 Mins data:

EC50 Concentration: 0.9771% (95% confidence range: 0.6623 to 1.442)

95% Confidence Factor: 1.475

Estimating Equation: $\text{LOG C} = 1.149 \times \text{LOG G} - 0.0100$

Coeff. of Determination (R^2): 0.9884

Slope: 0.8603

Average control value: 95.96

Toxicity units (TU50): 102.3 (82.22 to 127.4)

There is no QA data available for this test.



LAB N° 0366

RAPPORTO DI PROVA n° 179/12**Dati identificativi**

Richiedente	Innovazione Chimica	Data di accettazione	30/03/2012
Indirizzo	Via Lazio 36 - Motta di Livenza (TV)	Data di fine prove	02/04/2012
Tipologia del campione	elutriato		
Denominazione	12LA1856		
N. Accettazione	32/12 01		
Data di inizio prove	27/03/2012		
Campionamento a cura	Cliente		
Data/ora campionamento	Non comunicato	Località	Non comunicato
Condizioni meteo	Non comunicato		
Caratteristiche campione	sabbioso		
Documenti di riferimento	-		

RISULTATI DI PROVA

Parametro	Metodo di Prova	UdM	Risultato	Incertezza
Saggio di inibizione crescita algale con <i>Dunaliella tertiolecta</i>	ASTM E1218-04e1	EC50% 72h	Non calcolabile	-
		EC20 72h	Non calcolabile	-
		% effetto campione TQ	-18%	12%

Dati assicurazione qualità	UdM	Risultato	Accettabilità
EC50 Cr	mg/L	7.5	6.1-9.1

Parametri di contorno	UdM	Risultato
pH		7.96
Salinità	‰	29.9

Note:

I risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato

Il presente rapporto può essere riprodotto soltanto per intero

(*) metodo non accreditato da Accredia

Elutriato eseguito secondo ICRAM 2001 (*). Incertezza estesa calcolata con K=2, pari alla probabilità del 95% su almeno 10 gradi di libertà.

Data emissione: 26/04/2012

Codice Documento
179/12Esecuzione
Il Tecnico Responsabile
R. Le ReApprovazione
Il Responsabile di Laboratorio
179/12



LAB N° 0366

RAPPORTO DI PROVA n° 180/12**Dati identificativi**

Richiedente	Innovazione Chimica		
Indirizzo	Via Lazio 36 - Motta di Livenza (TV)		
Tipologia del campione	elutriato		
Denominazione	12LA1861		
N. Accettazione	32/12 02	Data di accettazione	30/03/2012
Data di inizio prove	27/03/2012	Data di fine prove	02/04/2012
Campionamento a cura	Cliente		
Data/ora campionamento	Non comunicato	Località	Non comunicato
Condizioni meteo	Non comunicato		
Caratteristiche campione	sabbioso		
Documenti di riferimento	-		

RISULTATI DI PROVA

Parametro	Metodo di Prova	UdM	Risultato	Incertezza
Saggio di inibizione crescita algale con <i>Dunaliella tertiolecta</i>	ASTM E1218-04e1	EC50% 72h	Non calcolabile	-
		EC20 72h	Non calcolabile	-
		% effetto campione TQ	-7%	12%

Dati assicurazione qualità	UdM	Risultato	Accettabilità
EC50 Cr	mg/L	7.5	6.1-9.1

Parametri di contorno	UdM	Risultato
pH		7.97
Salinità	‰	30.2

Note:

I risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato

Il presente rapporto può essere riprodotto soltanto per intero

(*) metodo non accreditato da Accredia

Elutriato eseguito secondo ICRAM 2001 (*). Incertezza estesa calcolata con K=2, pari alla probabilità del 95% su almeno 10 gradi di libertà.

Data emissione: 26/04/2012

Codice Documento
180/12Esecuzione
Il Tecnico Responsabile
R. L. R.



LAB N° 0366

RAPPORTO DI PROVA n° 181/12**Dati identificativi**

Richiedente	Innovazione Chimica		
Indirizzo	Via Lazio 36 - Motta di Livenza (TV)		
Tipologia del campione	elutriato		
Denominazione	12LA1866		
N. Accettazione	32/12 03	Data di accettazione	30/03/2012
Data di inizio prove	27/03/2012	Data di fine prove	02/04/2012
Campionamento a cura	Cliente		
Data/ora campionamento	Non comunicato	Località	Non comunicato
Condizioni meteo	Non comunicato		
Caratteristiche campione	sabbioso		
Documenti di riferimento	-		

RISULTATI DI PROVA

Parametro	Metodo di Prova	UdM	Risultato	Incertezza
Saggio di inibizione crescita algale con <i>Dunaliella tertiolecta</i>	ASTM E1218-04e1	EC50% 72h	Non calcolabile	-
		EC20 72h	Non calcolabile	-
		% effetto campione TQ	-42%	12%

Dati assicurazione qualità	UdM	Risultato	Accettabilità
EC50 Cr	mg/L	7.5	6.1-9.1

Parametri di contorno	UdM	Risultato
pH		7.88
Salinità	‰	29.3

Note:

I risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato

Il presente rapporto può essere riprodotto soltanto per intero

(*) metodo non accreditato da Accredia

Elutriato eseguito secondo ICRAM 2001 (*). Incertezza estesa calcolata con K=2, pari alla probabilità del 95% su almeno 10 gradi di libertà.

Data emissione: 26/04/2012

Codice Documento
181/12Esecuzione
Il Tecnico Responsabile
R. Lo ReApprovazione
Il Responsabile di Laboratorio
181/12



LAB N° 0366

RAPPORTO DI PROVA n° 182/12**Dati identificativi**

Richiedente	Innovazione Chimica		
Indirizzo	Via Lazio 36 - Motta di Livenza (TV)		
Tipologia del campione	elutriato		
Denominazione	12LA1871		
N. Accettazione	32/12 04	Data di accettazione	30/03/2012
Data di inizio prove	27/03/2012	Data di fine prove	02/04/2012
Campionamento a cura	Cliente		
Data/ora campionamento	Non comunicato	Località	Non comunicato
Condizioni meteo	Non comunicato		
Caratteristiche campione	sabbioso		
Documenti di riferimento	-		

RISULTATI DI PROVA

Parametro	Metodo di Prova	UdM	Risultato	Incertezza
Saggio di inibizione crescita algale con <i>Dunaliella tertiolecta</i>	ASTM E1218-04e1	EC50% 72h	Non calcolabile	-
		EC20 72h	Non calcolabile	-
		% effetto campione TQ	9%	12%

Dati assicurazione qualità	UdM	Risultato	Accettabilità
EC50 Cr	mg/L	7.5	6.1-9.1

Parametri di contorno	UdM	Risultato
pH		8.00
Salinità	‰	30.4

Note:

I risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato

Il presente rapporto può essere riprodotto soltanto per intero

(*) metodo non accreditato da Accredia

Elutriato eseguito secondo ICRAM 2001 (*). Incertezza estesa calcolata con K=2, pari alla probabilità del 95% su almeno 10 gradi di libertà.

Data emissione: 26/04/2012

Codice Documento
182/12Esecuzione
Il Tecnico Responsabile
B. La Re



Saggio ecotossicologico - *Dunaliella tertiolecta* Butcher - Risultati test

Commissa	10310	matrice campione	elutriato	Data prelievo campione	n.c.	data prep. Acqua di mare	13/03/2012
Nome campione	12/LA1856	pH campione	7,96	Data e ora inizio test	30 marzo 2012 ore 10.18	data prep. Sost. Rifer.	02/02/2012
n. accett.	32/12 01	Salinità campione ‰	29,9	Data e ora fine test	2 aprile 2012 ore 10.25	data prep. soluzioni 1,2,3,4	22/02/2012
sigla strumenti	LA 388	LA 193	Metodo ASTM E 1218 - 04 E1	Inoculo algale del	27/03/2012	data preparaz. Elutriato	27/03/2012

contaglobuli ☒ X ☐ microscopio

test screening

Diluzione	Dati sperimentali				Elaborazioni statistiche				t test
	1° replica *	2° replica*	3° replica*	valore medio	dev. standard	varianza	CV	Test F	
Controllo	50	51	54	51,5	2,0	4,1	4%	p=0,05 ad una coda risultato test F	risultato test Shapiro W rifiuto=0,788 per n=6 p=0,05
100%	55	63	65	60,8	5,4	29,6	9%	0,120 Varianza omogenea	0,877 Distribuzione normale

Elaborazioni statistiche

Test parametrici modificati	t test a varianze diverse		test Wilcoxon
	p due code per p=0,05	t a due code per n=6 pari a 4,303	
-	-	risultato t-test	Risultato
		-	-

Risultato test screening
Eutrofizzazione

test completo

Diluzione	Dati sperimentali				Elaborazioni statistiche			
	1° replica *	2° replica*	3° replica*	valore medio	dev. standard	varianza	CV	% di effetto
Controllo	50	51	54	51,5	2,0	4,1	4%	
30%	52	50	50	50,5	1,0	1,0	2%	2%
70%	63	53	58	58,1	4,6	21,3	8%	-13%
100%	55	63	65	60,8	5,4	29,6	9%	-18%

Risultato test completo	
EC20	-
Limiti confidenza EC20	-
EC50	-
Limiti confidenza EC50	-
NOEC	-
LOEC	Non calcolabile

Note

pH l'al quale+soluz 7,96
pH l'al quale dopo test 7,95
diff -0,01

Il Tecnico LO



Saggio ecotossicologico - *Dunaliella tertiolecta* Butcher - Risultati test

Commissa	10310	matrice campione	elutriato	Data prelievo campione	n.c.	data prep. Acqua di mare	13/03/2012
Nome campione	12LA1861	pH campione	7,97	Data e ora inizio test	30 marzo 2012 ore 10.18	data prep. Sost. Rifer.	02/02/2012
n. accett.	32/12 02	Salinità campione ‰	30,2	Data e ora fine test	2 aprile 2012 ore 10.25	data prep. soluzioni 1.2.3.4	22/02/2012
sigla strumenti	LA 38	Metodo	ASTM E 1218 - 04 E1	Inoculo algale del	27/03/2012	data preparaz. Elutriato	27/03/2012

contaglobuli ☒ X ☐ microscopio

test screening

Elaborazioni statistiche									
Dati sperimentali				Test F			Shapiro		
Diluzione	1° replica *	2° replica*	3° replica*	valore medio	dev. standard	varianza	CV	p=0,05 ad una coda	risultato test F
Controllo	50	51	54	51,5	2,0	4,1	4%	0,436	risultato test Shapiro
100%	56	57	53	55,2	2,3	5,2	4%	0,952	Distribuzione normale
								p due code per p=0,05	t a due code per n=6 pari a 2,776
								0,099672	-2,135
								Diff. non significativa	

Elaborazioni statistiche

t test a varianze diverse		test Wilcoxon
p due code per p=0,05	t a due code per n=6 pari a 4,303	Risultato
-	-	-

Risultato test screening
Assenza di effetto

test completo

Elaborazioni statistiche									
Dati sperimentali				Elaborazioni statistiche					
Diluzione	1° replica *	2° replica*	3° replica*	valore medio	dev. standard	varianza	CV	% di effetto	
Controllo	50	51	54	51,5	2,0	4,1	4%		
30%	60	51	61	57,3	5,3	28,0	9%	-11%	
70%	59	58	67	61,3	5,2	26,6	8%	-19%	
100%	56	57	53	55,2	2,3	5,2	4%	-7%	

Risultato test completo	
EC20	-
Limiti confidenza EC20	-
EC50	-
Limiti confidenza EC50	-
NOEC	-
LOEC	Non calcolabile

Note

pH 1al quale+soluz 7,97
pH 1al quale dopo test 7,94
diff -0,03



Saggio ecotossicologico - *Dunaliella tertiolecta* Butcher - Risultati test

Commissa	10310	matrice campione	elutriato	Data prelievo campione	n.c.	data prep. Acqua di mare	13/03/2012
Nome campione	12LA1866	pH campione	7,88	Data e ora inizio test	30 marzo 2012 ore 10.26	data prep. Sost. Rifer.	02/02/2012
n. accett.	32/12 03	Salinità campione ‰	29,3	Data e ora fine test	2 aprile 2012 ore 10.25	data prep. soluzioni 1.2.3.4	22/02/2012
sigla strumenti	LA 38	LA 193	Metodo	Inoculo algale del	27/03/2012	data preparaz. Elutriato	27/03/2012

contaglobuli ☒ X ☐ microscopio

test screening

Elaborazioni statistiche									
Dati sperimentali				Test F			Shapiro		
Diluizione	1° replica *	2° replica*	3° replica*	valore medio	dev. standard	varianza	CV	p=0,05 ad una coda	t test
Controllo	45	50	47	47,2	2,2	5,0	5%	risultato test F	risultato test Shapiro
100%	66	72	63	67,2	5,0	24,6	7%	Varianza omogenea	Distribuzione normale
								0,170	0,893
									risultato test Shapiro per p=0,05 n=6 pari a 2,776
									Diff. significativa

Elaborazioni statistiche

t test a varianza diverse			test Wilcoxon
p due code per p=0,05	t a due code per n=6 pari a 4,303	risultato t-test	Risultato
-	-	-	-

Risultato test screening
Eutrofizzazione

test completo

Elaborazioni statistiche									
Dati sperimentali				Elaborazioni statistiche					
Diluizione	1° replica *	2° replica*	3° replica*	valore medio	dev. standard	varianza	CV	% di effetto	
Controllo	45	50	47	47,2	2,2	5,0	5%		
30%	66	63	55	61,3	6,0	35,8	10%	-30%	
70%	73	68	59	66,7	7,5	55,7	11%	-41%	
100%	66	72	63	67,2	5,0	24,6	7%	-42%	

Risultato test completo	
EC20	-
Limiti confidenza EC20	-
EC50	-
Limiti confidenza EC50	-
NOEC	-
LOEC	Non calcolabile

Note

pH tal quale+soluz 7,88
pH tal quale dopo test 7,7
diff -0,18

Il Tecnico LO



Saggio ecotossicologico - *Dunaliella tertiolecta* Butcher - Risultati test

Commissa	10310	matrice campione	elutriato	Data prelievo campione	n.c.	data prep. Acqua di mare	13/03/2012
Nome campione	12LA1871	pH campione	8	Data e ora inizio test	30 marzo 2012 ore 10.26	data prep. Sost. Rifer.	02/02/2012
n. accett.	32/12 04	Salinità campione ‰	30,4	Data e ora fine test	2 aprile 2012 ore 10.25	data prep. soluzioni 1.2.3.4	22/02/2012
sigla strumenti	LA 38	Metodo	ASTM E 1218 - 04 E1	Inoculo algale del	27/03/2012	data preparaz. Elutriato	27/03/2012

contaglobuli ☒ X ☐ microscopio

test screening

Elaborazioni statistiche									
Dati sperimentali					Test F				
Diluzione	1° replica *	2° replica*	3° replica*	valore medio	dev. standard	varianza	CV	Shapiro	t test
Controllo	45	50	47	47,2	2,2	5,0	5%	W riferimento= 0,788 per n=6 p=0,05	p due code per per p=0,05 n=6 pari a 2,776
100%	44	43	42	43,0	1,4	2,0	3%	0,971	risultato test Shapiro Distribuzione normale
									0,050442
									2,768
									Diff. non significativa

Elaborazioni statistiche

t test a varianze diverse			test Wilcoxon
p due code per p=0,05	t a due code per n=6 pari a 4,303	risultato t-test	Risultato
-	-	-	-

Risultato test screening
Assenza di effetto

test completo

Elaborazioni statistiche									
Dati sperimentali					Test F				
Diluzione	1° replica *	2° replica*	3° replica*	valore medio	dev. standard	varianza	CV	% di effetto	
Controllo	45	50	47	47,2	2,2	5,0	5%		
30%	50	48	47	48,5	1,5	2,2	3%	-3%	
70%	49	53	48	49,8	2,6	6,9	5%	-5%	
100%	44	43	42	43,0	1,4	2,0	3%	9%	

Risultato test completo	
EC20	-
Limiti confidenza EC20	-
EC50	-
Limiti confidenza EC50	-
NOEC	70%
LOEC	

Note

pH tal quale+soluz 8
pH tal quale dopo test 7,67
diff -0,33

Il Tecnico LO