

La gestione dei sedimenti – applicazioni in FVG

Martedì 14 novembre 2023 ore 10:00

Francesca Irene Delli Quadri, Chiara Suraci - ARPA FVG



REALIZZATO DA:

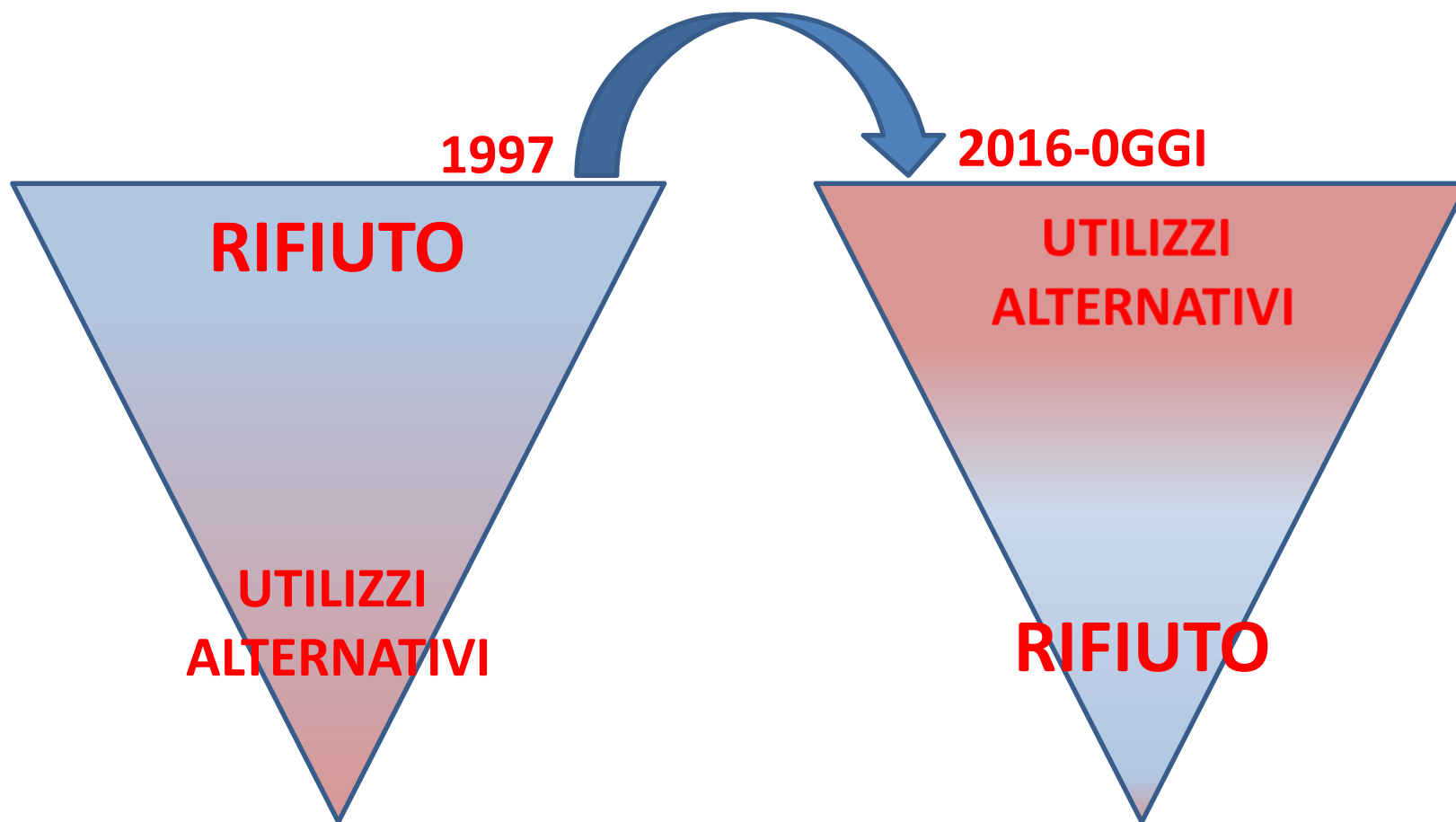


LA GESTIONE DEI SEDIMENTI nelle aree marino costiere e lagunari – APPLICAZIONI IN FRIULI VENEZIA GIULIA

Introduzione: i contenuti del corso

1. Evoluzione normativa: breve richiamo
2. Gli ambiti interessati
3. Le disposizioni previste in regione FVG per gli ambiti lagunari – art. 49 del PRTA
4. Le Linea Guida Tecnica ARPA FVG -
5. Breve richiamo sul D.M. 173/2016
6. Applicazioni e criticità nella conduzione dei test ecotossicologici

LA GESTIONE DEI SEDIMENTI DI DRAGAGGIO NEGLI ANNI EVOLUZIONE NORMATIVA



LA GESTIONE DEI SEDIMENTI DI DRAGAGGIO NEGLI ANNI EVOLUZIONE NORMATIVA

Prima del 1997: I materiali dragati venivano depositati accanto ai canali

1997

D.Lgs. 22/1997 I materiali dragati diventano rifiuti ma ci sono delle eccezioni: D.M. 24/01/1996 Movimentazione dei sedimenti e ripascimenti
D.Lgs. 152/99 Immersione in mare (ora Art. 109-D.Lgs. 152/06)

2002

In FVG viene dichiarato lo stato di emergenza socio-economico ambientale e vige quindi una «legge speciale» che è l'O.M. Interno n. 3217/2002 che prevede una gestione differenziata del materiale in base alla loro qualità:

- colonna A protocollo Fanghi 1993 costituzione Barene
- colonna A parte IV-Titolo V D.Lgs. 152/06 costituzione Isole
- tra colonna A e B parte IV-Titolo V D.Lgs. 152/06 cassa di colmata
- oltre colonna B parte IV-Titolo V D.Lgs. 152/06 rifiuti

LA GESTIONE DEI SEDIMENTI DI DRAGAGGIO NEGLI ANNI EVOLUZIONE NORMATIVA

2006

2006 - D.Lgs. 152/06 riconferma della possibilità di immersione in mare (Art. 109);

L. 296/06 gestione particolare nelle aree portuali dei SIN (comma 996) con introduzione del concetto di «pericolosità» (p.es. per casse di colmata)

2008

2008 - D.M. 7/11/08 Attuazione comma 996 della Legge Finanziaria 2007
Direttiva 2008/98/CE art. 2 esclusione dei sedimenti (non pericolosi) dal regime dei rifiuti

2010

2010 – D.Lgs. 205/10 recepimento della direttiva 2008/98/CE (Art. 185 c. 3 del D.Lgs. 152/06)

2014

D.L. 91/2014 utilizzo dei materiali di dragaggio e cessazione qualifica di rifiuto → art. 184 quater

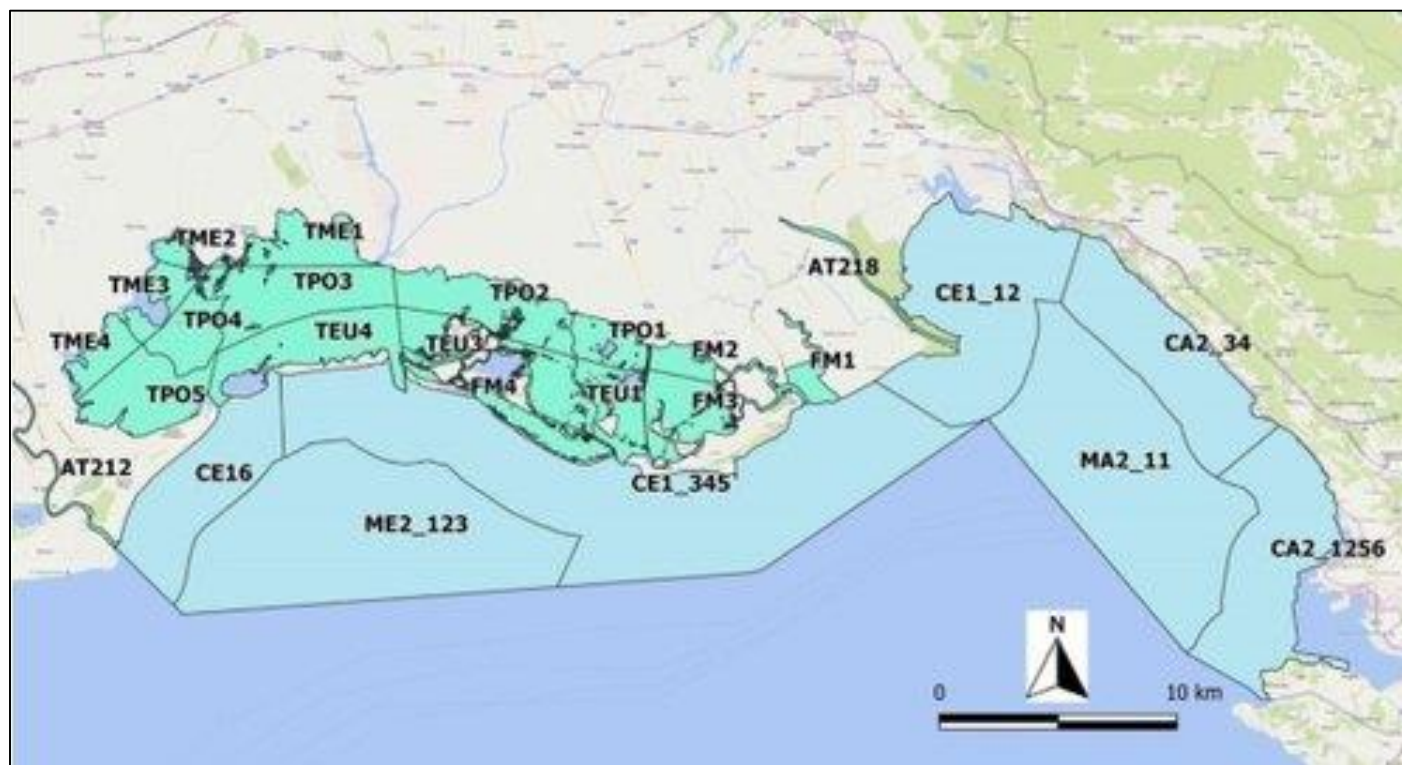
2016

2016 – D.M. 173/2016 Regolamento per l'immersione in mare dei sedimenti marini - D.M. 172/2016 e D.D. 351/2016 (criteri per la definizione dei valori di riferimento specifici di concentrazione degli inquinanti)

2018

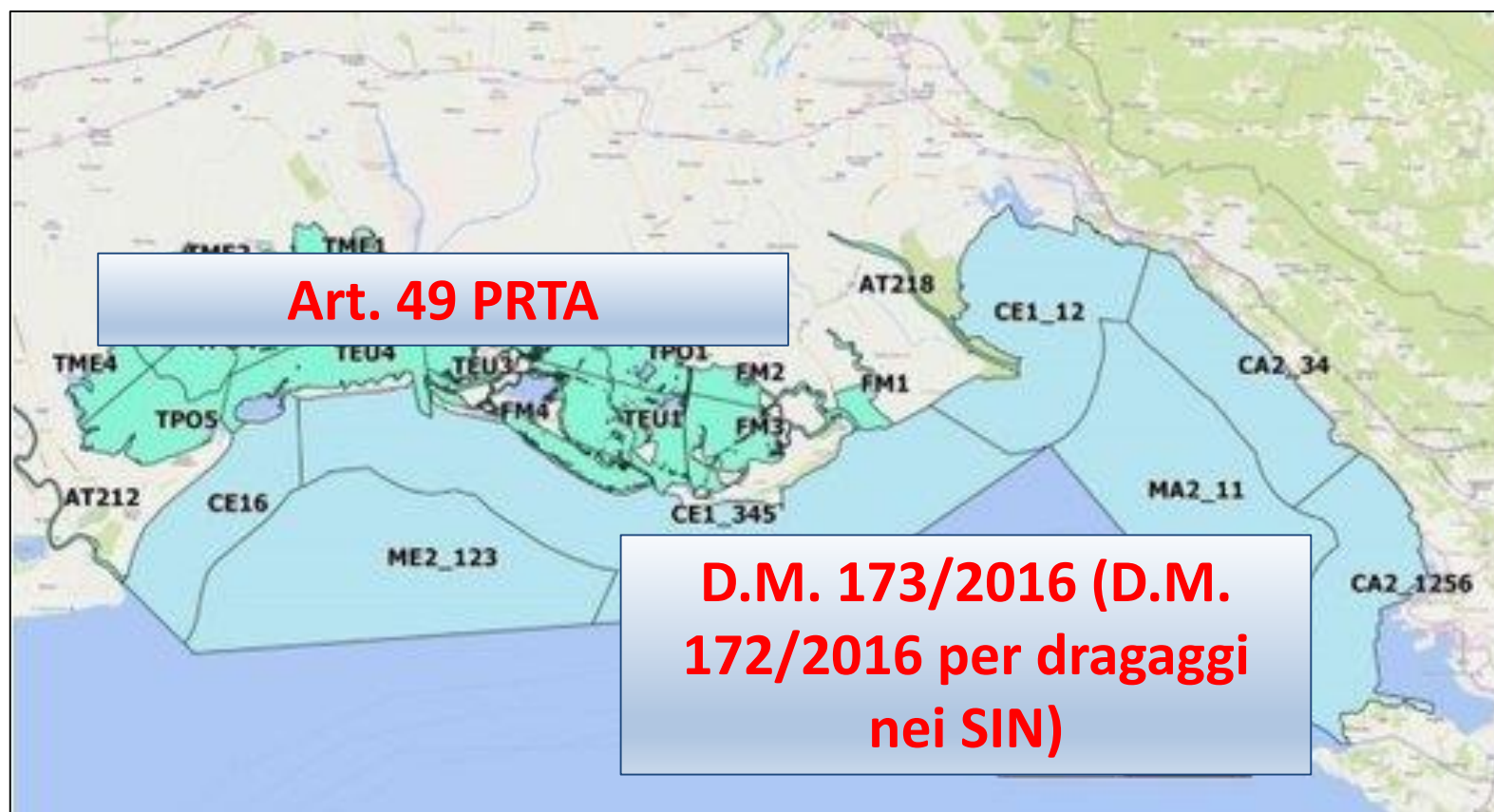
2018 - PRTA art. 49

LA GESTIONE DEI SEDIMENTI DI DRAGAGGIO: ambiti Corpi idrici marino costieri e acque di transizione in Regione FVG



<https://www.arpa.fvg.it/temi/temi/acqua/sezioni-principali/acque-marino-costiere-e-di-transizione/qualita-delle-acque/>

LA GESTIONE DEI SEDIMENTI DI DRAGAGGIO: ambiti di applicazione



LA GESTIONE DEI SEDIMENTI DI DRAGAGGIO negli ambiti lagunari

Articolo 185 comma 3 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Fatti salvi gli obblighi derivanti dalle normative comunitarie specifiche, sono **esclusi dall'ambito di applicazione della Parte Quarta [RIFIUTI]** del presente decreto **i sedimenti spostati all'interno di acque superficiali o nell'ambito delle pertinenze idrauliche ai fini della gestione delle acque e dei corsi d'acqua o della prevenzione di inondazioni o della riduzione degli effetti di inondazioni o siccità o ripristino dei suoli se è provato che i sedimenti non sono pericolosi** ai sensi della decisione 2000/532/CE della Commissione del 3 maggio 2000, e successive modificazioni



1. **Ambito**: acque superficiali o pertinenze idrauliche
2. **Caratteristiche**: non pericolosità
3. **Finalità**: diverse finalità nell'ambito della gestione dei corsi d'acqua

LA GESTIONE DEI SEDIMENTI DI DRAGAGGIO negli ambiti lagunari

PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLE ACQUE - D.P.Reg 074/2018
NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE - TITOLO VI – MISURE PER LA GESTIONE DEI SEDIMENTI
NELLE ACQUE LAGUNARI

Art. 49 Dragaggi interessanti i corpi idrici delle acque di transizione

1. Le operazioni di dragaggio nella Laguna di Marano e Grado sono attuate preferibilmente mediante la movimentazione dei sedimenti, sulla base di un **progetto** che prevede la ricollocazione degli stessi all'interno dell'ambiente lagunare, ai fini di contrastare la tendenza alla perdita di sedimento dell'ambiente lagunare, di limitare l'erosione dei fondali e di ricostituire habitat tipici della laguna.

LA GESTIONE DEI SEDIMENTI DI DRAGAGGIO negli ambiti lagunari

PRTA Art. 49 Dragaggi interessanti i corpi idrici delle acque di transizione

2. Le operazioni di movimentazione sono **effettuate nel rispetto delle disposizioni dell'articolo 185, comma 3** del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e quindi a condizione che

- a) i sedimenti da dragare, **in base alle analisi, siano classificati come non pericolosi**, ai sensi della decisione 2000/532/CE della commissione del 3 maggio 2000 e successive modificazioni;
- b) il riutilizzo del materiale dragato **non peggiori lo stato di qualità (stato ecologico e stato chimico) delle acque** del sito individuato per la deposizione del materiale stesso, nel rispetto della Direttiva 2000/60/CE;
- c) la destinazione dei sedimenti dragati non sia in contrasto con le disposizioni in materia di tutela della salute ed in particolare con la Direttiva 91/492/CEE del Consiglio, del 15 luglio 1991, che stabilisce le norme sanitarie applicabili alla **produzione e commercializzazione dei molluschi bivalvi vivi**;
- d) la destinazione dei sedimenti dragati rispetti le **disposizioni relative alla tutela delle specie e degli habitat** presenti nei siti della Rete Natura 2000 istituiti ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE e del DPR 357/1997 (...);
- e) i materiali dragati devono avere **caratteristiche chimico-fisiche ed ecotossicologiche** compatibili con i sedimenti del sito di destinazione;
- f) la destinazione dei materiali dragati non incida sui **siti oggetto di concessione in essere per l'acquacoltura**;
- g) la destinazione dei materiali dragati **non incida sulle praterie di fanerogame**, a meno che le praterie interessino direttamente le vie navigabili

Le analisi chimiche ed eco tossicologiche devono essere effettuate con riferimento ai siti interessati da ogni singolo intervento di dragaggio

LA GESTIONE DEI SEDIMENTI DI DRAGAGGIO negli ambiti lagunari

PRTA Art. 49 Dragaggi interessanti i corpi idrici delle acque di transizione

3. I materiali risultanti dai dragaggi possono essere spostati all'interno delle acque superficiali o nell'ambito delle pertinenze idrauliche della Laguna, nel rispetto delle condizioni di cui al comma 2, e, altresì, ai fini della formazione o del ripascimento di velme, della costruzione di barene, nonché del recupero morfologico o del ripascimento di barene esistenti.

4. Le operazioni di dragaggio attuate mediante movimentazione di sedimenti nell'ambito di fondali interessanti le altre acque di transizione, diverse dalla Laguna di Marano e Grado, seguono le modalità di cui al comma 2.

**ARPA FVG: LINEA GUIDA PER LA GESTIONE
TECNICA DELLE ATTIVITÀ DI
DRAGAGGIO IN AMBITO LAGUNARE
LG 40.03 Ed. 2- Rev. 0 – 15.12.20**

In applicazione dell'art. 49 del PRTA e dell'art. 185 comma 3:

- Quali analisi
- Come conduco le indagini
- Come valuto i risultati
- Come devono essere gestite le operazioni per evitare impatti sull'ambiente lagunare, ovvero sui corpi idrici?

ARPAFVG non autorizza l'intervento ma fornisce un parere che può essere richiesto dal proponente, non obbligatoriamente, in merito alla corretta esecuzione delle attività di caratterizzazione, verifica di compatibilità e proposta di monitoraggio

ARPA FVG: Linea Guida per la gestione tecnica delle attività di dragaggio in ambito lagunare - edizione 2020

AMBITI: strategia di campionamento

- CANALI LAGUNARI
- DARSENE
- VALLI DA PESCA
- AREE REFLUIMENTO

VERIFICA di COMPATIBILITÀ

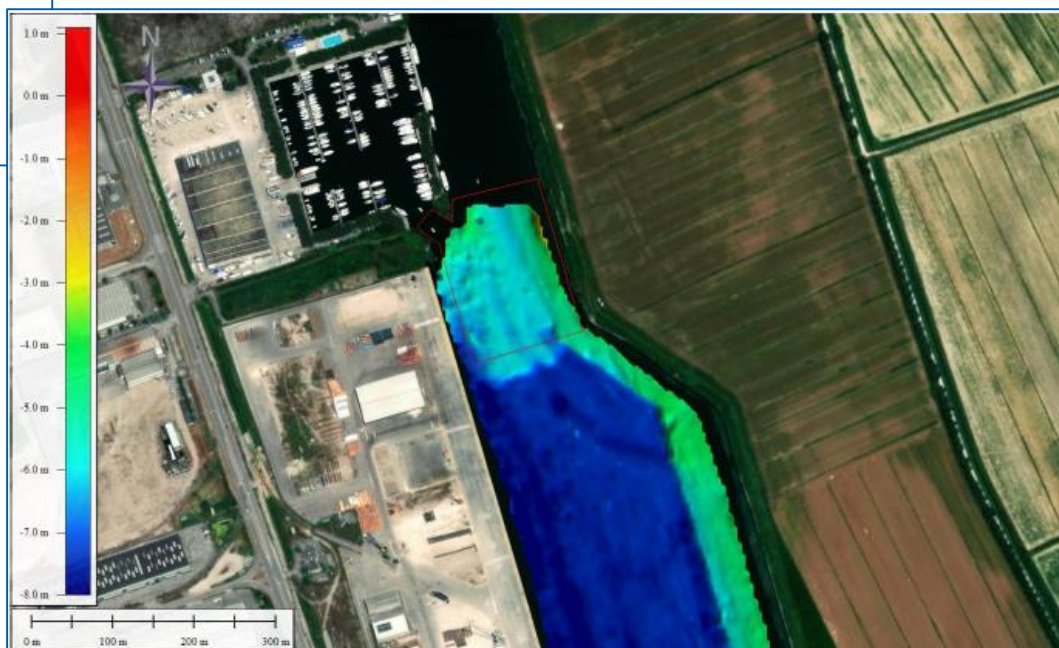
- Chimica (lista estesa per darsene)
- Ecotossicologica (saggi su fase solida ed elutriato)
- Granulometrica


MODALITÀ DI GESTIONE DELLE ATTIVITÀ DI DRAGAGGIO

- Utilizzo di panne e/o
- Monitoraggio torbidità

Necessario, per impostare correttamente il Piano di Caratterizzazione:

- batimetria aggiornata delle aree
- sezioni di escavo per la verifica degli strati caratterizzati





 Nel dubbio: meglio caratterizzare uno strato di più che uno di meno, poiché per approvazione in sede di CdS il progetto di escavo dovrà interessare esclusivamente gli strati caratterizzati. Le profondità di escavo potranno eventualmente essere inferiori ma non superiori

Al fine di indagare le caratteristiche chimiche, fisiche ed ecotossicologiche dei sedimenti da movimentare, dovrà essere effettuata una caratterizzazione dell'area di escavazione e dell'area di reflimento. Nel progetto dovranno essere chiaramente individuate le due aree e dovranno essere indicati profondità e volumi di escavazione.

CANALI: 1 punto ogni 300 metri sull'asse del canale

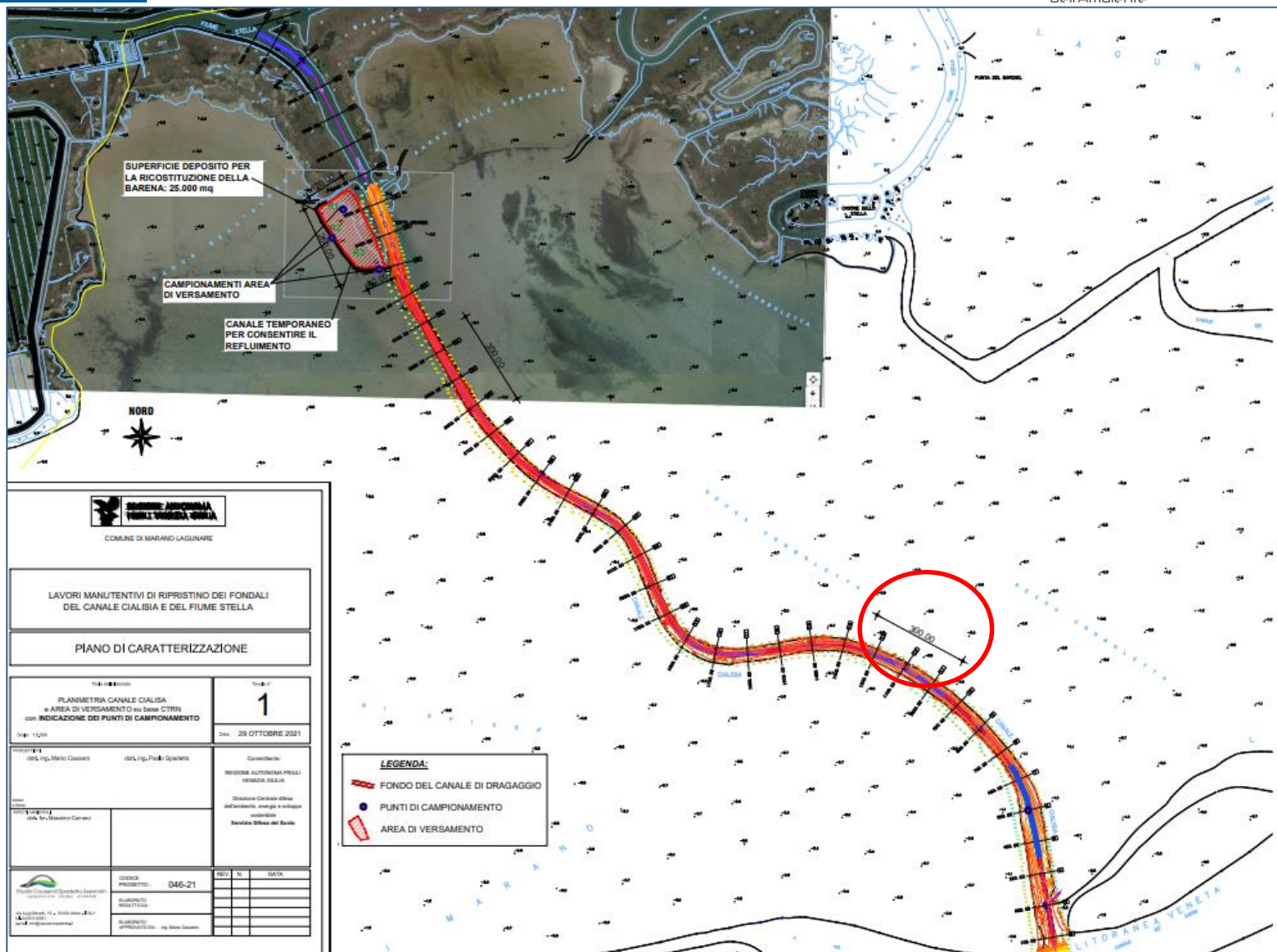
Darsene: maglia 200mX200 m

Valli da pesca arginate: aree omogenee con passo di campionamento pari a 500 m



Strategia di campionamento: è previsto **un numero minimo di due punti di campionamento**. All'interno del bilancio complessivo delle risorse, più punti consentono di circoscrivere meglio eventuali volumi da escludere, in caso di esito negativo

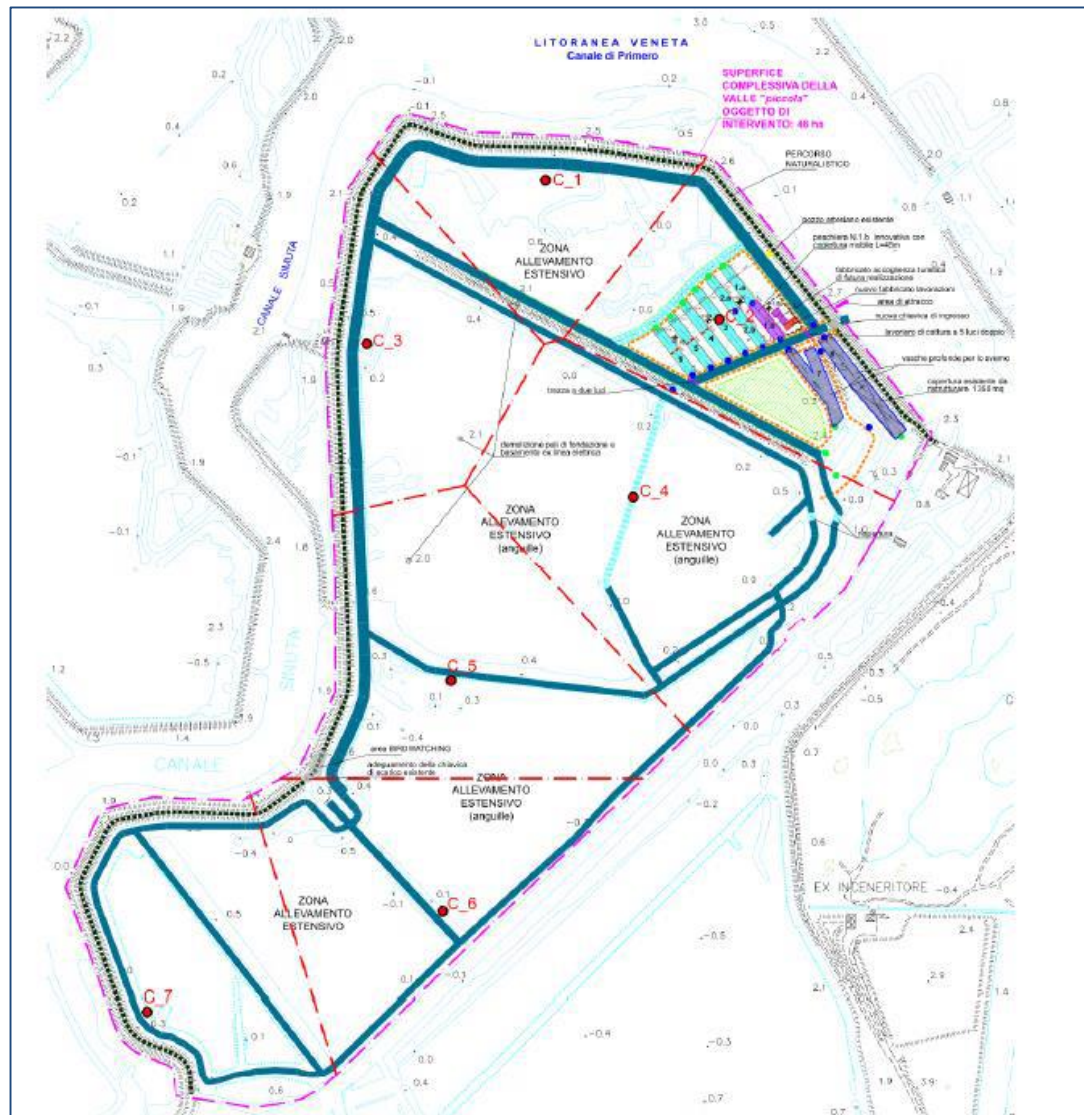
Esempio canale



Esempio darsene



Esempio valle da pesca



<1m campione superficiale anche tramite benna
≥1m carotaggio per analizzare i diversi strati

L'altezza di ciascuna carota deve essere almeno pari allo spessore di materiale da asportare previsto nel punto di campionamento.

Da ciascuna carota devono essere prelevate **sezioni di circa 50 cm**, secondo le seguenti indicazioni:

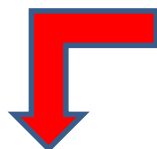
- a) le carote fino a **1 metro** di altezza devono essere suddivise **in due sezioni**, di cui la prima di 50 cm a partire dalla sommità;
- b) per carote con altezza superiore a 1 metro e fino a 2 metri, oltre alle 2 sezioni di cui al punto precedente, deve essere individuata almeno una sezione rappresentativa del metro successivo al primo;
- c) per carote con altezza superiore ai 2 metri, oltre alle 3 sezioni di cui ai punti precedenti, deve essere individuata una sezione rappresentativa di ogni successivo intervallo di 2 metri;

Per gli spessori superiori al metro è possibile tralasciare la sezione relativa all'intervallo più profondo quando quest'ultimo risulti inferiore 20 cm.

- Le aree individuate per il refluitamento dei materiali dragati vengono caratterizzate attraverso **campionamenti superficiali**, effettuati mediante benna, in numero sufficiente da rappresentare dette aree.
- Importante: **almeno tre punti rappresentativi dell'area di refluitamento**. Possono essere eventualmente ricavabili da dati storici, comunque non antecedenti 5 anni e considerati ancora attuali (le aree non devono essere state rimaneggiate dopo la loro caratterizzazione) oppure prelevando nuovi campioni.
- Nel caso si verifichi la situazione per cui esiste solo un campione rappresentativo dell'area di refluitamento (aree piccole o casi di emergenza/urgenza), va evitato il prelievo di un secondo campione, in quanto non offre un miglioramento della conoscenza rispetto ad un campione singolo (vedi par. 5.1.3)

SPOSTAMENTI IN PROSSIMITÀ

Nel caso in cui per esigenze progettuali la movimentazione dovesse avvenire all'interno della medesima cella di caratterizzazione (ad esempio spostamenti a lato del canale di navigazione o operazioni di ripristino dei fondali) considerata la prossimità dello spostamento, dovranno essere valutati gli esiti analitici dei campioni riferiti alla cella per provare che i sedimenti non sono pericolosi ai sensi della Decisione della Commissione 2014/955/UE del 18 dicembre 2014, che modifica la decisione 2000/532/CE e dovranno in ogni caso essere individuate chiaramente in planimetria l'area di escavazione e l'area di refluentamento.



Articolo 185 comma 3 condizioni

1. **Ambito**: acque superficiali o pertinenze idrauliche
2. **Caratteristiche**: non pericolosità
3. **Finalità**: diverse finalità nell'ambito della gestione dei corsi d'acqua

Pannello analitico ridotto sulla base degli approfondimenti svolti all'interno del "Rapporto statistico sui risultati analitici dei sedimenti delle Piane e dei Canali della Laguna di Marano e Grado - Dati definitivi (2009-2012)" risultato di valutazione, ad opera di ARPA FVG, dei dati relativi a campioni prelevati ed analizzati secondo il protocollo ICRAM CII-Pr-FVG-GM-07.03 "Piano di caratterizzazione ambientale di aree e canali interni alla laguna di Marano Lagunare e Grado" per conto dell'ex Commissario Delegato

Parametro	U.M.	Limite di Quantificazione
Mercurio	mg/kg s.s.	0,03
Nichel	mg/kg s.s.	1
Arsenico	mg/kg s.s.	1
Cromo totale	mg/kg s.s.	1
Benzo(b)fluorantene	µg/kg s.s.	1
Benzo(a)pirene	µg/kg s.s.	1
DDT (come somma di op'DDT e pp'DDT)	µg/kg s.s.	0,1
T.O.C.	% (P/P) s.s.	0,1
Azoto totale	% (P/P) s.s.	0,1

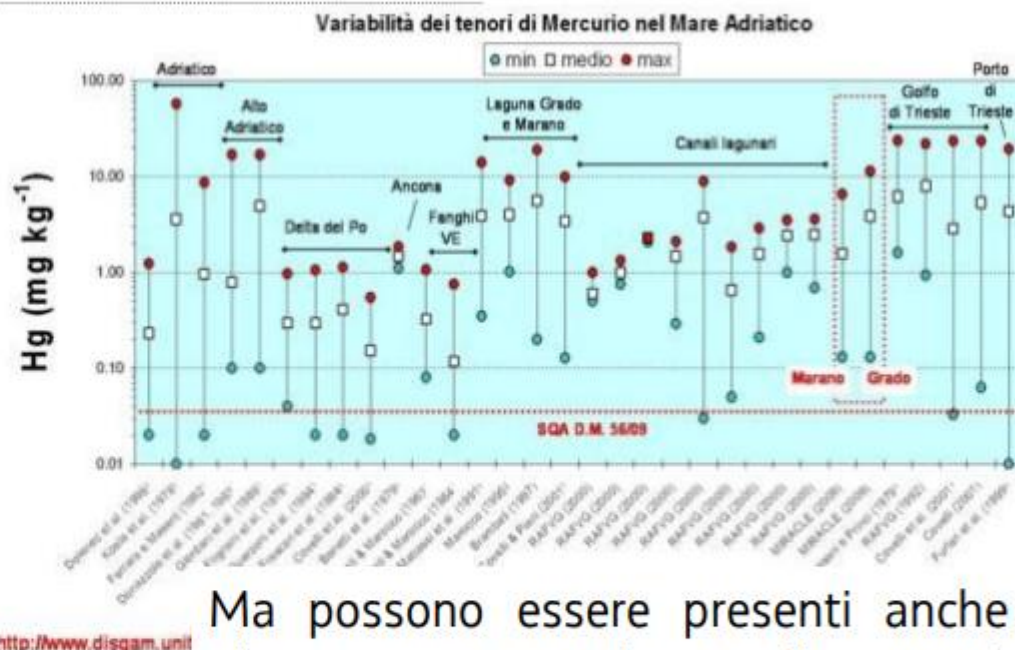
Nel caso di interventi che riguardano le darsene, il pannello analitico sopra riportato dovrà essere integrato con:

Parametro	U.M.	Limite di Quantificazione
Composti organostannici (Monobutil, Dibutil, Tributilstagno e loro Sommatoria)	µg/kg s.s.	1
Idrocarburi C>12	mg/kg s.s.	5



**DICHIARAZIONE DI
NON PERICOLOSITÀ
DEI SEDIMENTI**

I CONTAMINANTI NELLE AREE MARINO-COSTIERE E DI TRANSIZIONE DEL FVG



Ma possono essere presenti anche altri contaminanti legati alle attività antropiche come:

Metalli pesanti, TBT, Idrocarburi pesanti, IPA, Diossine, PCB, Pesticidi...

Darsene: set analitico allargato a composti organostannici e idrocarburi c>12


I composti organostannici (OTC), ed in particolare il tributilstagno, sono stati ampiamente utilizzati, sin dalla metà degli anni '60, come biocidi nelle vernici antivegetative, e sono stati considerati come uno dei più tossici xenobiotici mai prodotti e introdotti in ambiente. A causa del loro diffuso uso in numerose applicazioni (industriali, agricole etc..) e delle loro specifiche caratteristiche chimico/fisiche, tali inquinanti sono rilevati in tutti gli ecosistemi acquatici, con concentrazioni più elevate negli ambienti marino-costieri e lagunari.

Verifica dell' assenza di hotspot di inquinamento da idrocarburi



TEST BIOLOGICI: requisito minimo richiesto: test con *Vibrio fischeri* sia sulla fase solida che sull'elutriato

qualora sia ritenuto utile/opportuno un approfondimento, è consigliato integrare le analisi con l'utilizzo del test algale con *Dunaliella tertiolecta* o *Pheodactylum tricornutum*, su acqua interstiziale o su elutriato, al fine di effettuare una indagine più approfondita e completa



Importante: le prove (chimiche fisiche ecotossicologiche) devono essere affidate a laboratori pubblici o laboratori privati accreditati, che devono essere accreditati per le prove specifiche. Ciò permette di effettuare un confronto tra laboratori/metodi accreditati ed è rilevante per la verifica di compatibilità. In caso di valori dubbi: se il metodo non è accreditato è più difficile considerare accettabile il valore

Criterio di compatibilità chimica locale

Numerosità campionaria area di reflimento	Criterio di accettabilità
3 - 10	$X_D \leq \text{MAX}(\text{valori dell'area R}) + U$
> 10	$X_D \leq 90^{\circ} \text{percentile}(\text{valori dell'area R}) + U$

Tabella 2 – criteri di compatibilità locale delle concentrazioni chimiche degli analiti selezionati con l'area di reflimento.

La probabilità che il sedimento risulti compatibile aumenta con l'aumentare del numero di campioni da 3 (66%) fino a 10 (90%), da 10 in poi si mantiene costante (90%). Quindi con pochi campioni di area R è probabile che vi sia una falsa incompatibilità: **la robustezza del test aumenta con l'aumentare del numero di campioni dell'area di reflimento.** Questo approccio inoltre tiene conto dell'incertezza di misura U, onde evitare falsi positivi dovuti ad oscillazioni casuali della determinazione delle concentrazioni: in tal modo l'incompatibilità chimica qualora presente è accertata oltre ogni ragionevole dubbio

Modalità di gestione delle operazioni di dragaggio

La non dispersione di sedimenti al di fuori del sito interessato dall'intervento **è garantita in corso d'opera** se, per tutta la durata dei lavori:

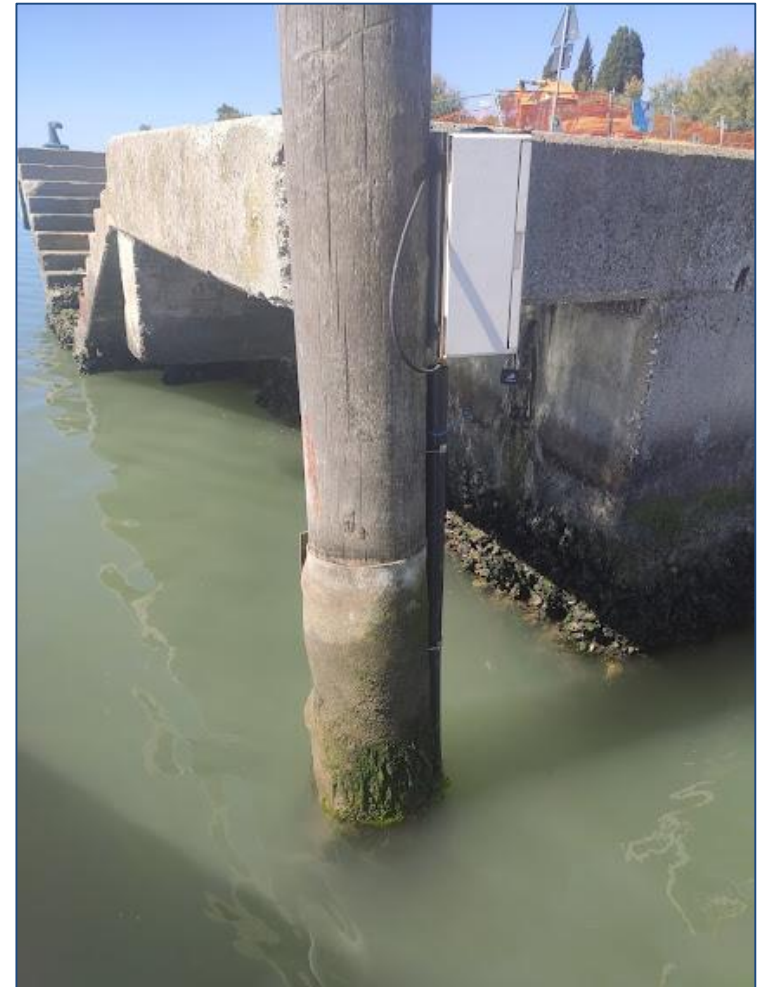
- vengono predisposte **opere provvisorie di protezione quali panne** a tutta altezza zavorrate al fondo che conterminino completamente il sito di intervento;
- in alternativa **viene attivato un opportuno monitoraggio in continuo della torbidità** nelle aree di dispersione della torbida, in particolare aree in cui sono presenti habitat o specie sensibili a tale pressione, quali ad esempio le fanerogame marine, ed in prossimità delle aree adibite alla molluschicoltura.

A tal fine è ritenuto ottimale un controllo attraverso torbidimetri, **previa definizione di un valore soglia ante-operam, desumibile da letteratura o da indagini pregresse.**

- Si considerano efficaci le seguenti procedure operative adottate per la gestione dei lavori:
- a. sospensione immediata dei lavori attivata al superamento del valore soglia incrementato di 5 NTU per tre misurazioni consecutive, acquisite ad intervalli di 10 minuti;
 - b. ripresa dei lavori quando il valore di torbidità oraria risulta inferiore al valore soglia

Qualche esempio

Conterminazione area di deposito (Marano Lagunare)

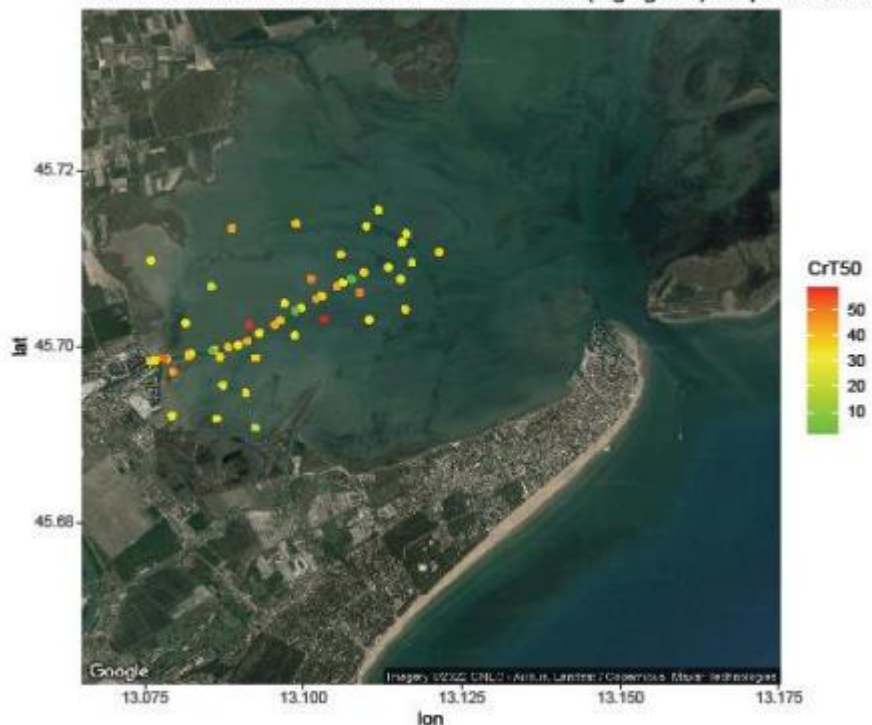


Posizionamento sonda di monitoraggio
Torbidity (Marano Lagunare)

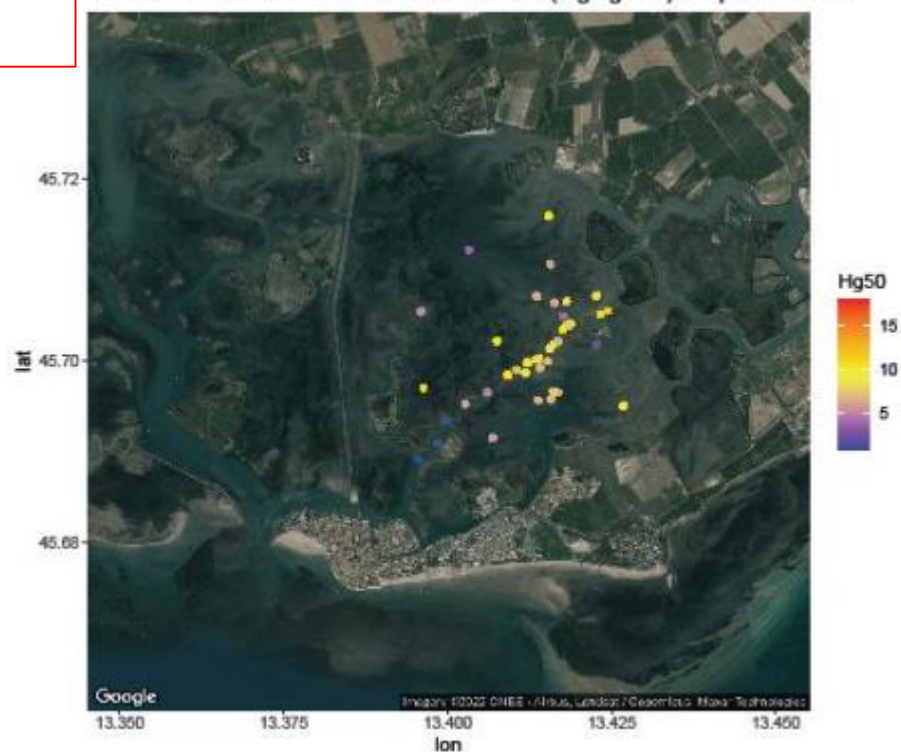
LA GESTIONE DEI SEDIMENTI DI DRAGAGGIO negli ambiti lagunari: banca dati ARPA FVG

ARPA FVG: banca dati caratterizzazione laguna
2011 + interventi pregressi

Canale Coron e Piane circostanti - Cromo Totale (mg/kg s.s.) nei primi 50 cm



Dati Barbana e Piane circostanti - Mercurio (mg/kg s.s.) nei primi 50 cm



LA GESTIONE DEI SEDIMENTI DI DRAGAGGIO negli ambiti marino costieri

D.M. 173/2016 e allegato tecnico



Si applica in linea generale alle **operazioni di movimentazione di sedimenti marini** e/o **all'immersione in mare** di sedimenti provenienti da dragaggi in ambito marino costiero/portuale/lagunare

Prevede:

- Caratterizzazione con **set analitico esteso** e batteria di **saggi ecotossicologici** su **tre livelli trofici**;
- Classificazione del sedimento in diverse classi di qualità (A, B, C, D, E)
- Percorso articolato per arrivare a diverse opzioni di gestione
- Attività di monitoraggio ante operam, in corso d'opera e post operam

LA GESTIONE DEI SEDIMENTI DI DRAGAGGIO negli ambiti marino costieri

OPZIONI DI GESTIONE



OPZIONI DI GESTIONE	
A	<ul style="list-style-type: none"> • RIPASCIMENTO della spiaggia emersa con pelite $\leq 10\%$ o altro valore stabilito su base regionale; • RIPASCIMENTO della spiaggia sommersa con frazione sabbiosa prevalente; • IMMERSIONE DELIBERATA IN AREE MARINE NON COSTIERE (oltre le 3 mn); • IMMERSIONE IN AMBIENTE CONTERMINATO MARINO-COSTIERO <p>Per ogni opzione deve essere prevista una graduale attività di monitoraggio ambientale</p>
B	<ul style="list-style-type: none"> • IMMERSIONE DELIBERATA IN AREE MARINE NON COSTIERE (oltre le 3 mn) con monitoraggio ambientale; • IMMERSIONE IN AMBIENTE CONTERMINATO in ambito portuale, incluso capping, con monitoraggio ambientale
C	<ul style="list-style-type: none"> • IMMERSIONE IN AMBIENTE CONTERMINATO in ambito portuale in grado di trattenere tutte le frazioni granulometriche del sedimento, incluso capping all'interno di aree portuali, con idonee misure di monitoraggio ambientale
D	<ul style="list-style-type: none"> • IMMERSIONE IN AMBIENTE CONTERMINATO IMPERMEABILIZZATO, con idonee misure di monitoraggio ambientale
E	<ul style="list-style-type: none"> • EVENTUALE RIMOZIONE IN SICUREZZA DALL'AMBIENTE MARINO DOPO VALUTAZIONE DI RISCHIO, secondo quanto previsto dalla normativa vigente

Figura 7 – Opzioni di gestione compatibili con la classificazione di qualità dei materiali da dragare

La gestione dei sedimenti – applicazioni in FVG

Analisi ecotossicologiche

I saggi ecotossicologici

Scarichi civili e
industriali

Rifiuti

Acque superficiali

Matrici di
applicazione

Sedimenti

Il **DM 173/16** prevede che la classificazione dei sedimenti sia effettuata sulla base delle analisi **ecotossicologiche** e delle analisi **chimiche**:
come si giunge a definire la classe di pericolo ecotossicologico?

Tabella 2.7 - Classificazione della Qualità dei sedimenti secondo i criteri di integrazione ponderata.
HQ_c = Hazard Quotient (chimico)

Classe di pericolo ecotossicologico elaborato per l'intera batteria (HQ _{batteria})	Classificazione chimica	Classe di Qualità del materiale
Assente	HQ _c (L2) ≤ Trascurabile	A
	Basso ≤ HQ _c (L2) ≤ Medio	B
	HQ _c (L2) = Alto	C
	HQ _c (L2) > Alto	D
Basso	HQ _c (L1) ≤ Basso	A
	HQ _c (L1) ≥ Medio e HQ _c (L2) ≤ Basso	B
	Medio ≤ HQ _c (L2) ≤ Alto	C
	HQ _c (L2) > Alto	D
Medio	HQ _c (L2) ≤ Basso	C
	HQ _c (L2) ≥ Medio	D
≥ Alto	HQ _c (L2) ≤ Basso	D
	HQ _c (L2) ≥ Medio	E

Cosa si intende per ecotossicologia:

"la branca della tossicologia che si occupa dello studio degli **effetti tossici**, causati da inquinanti naturali o sintetici, sui **costituenti degli ecosistemi**, animali (inclusi gli umani), vegetali e microbi, in un contesto integrale" (Truhaut, 1977)

Truhaut, R., *Ecotoxicology: Objectives, principles and perspectives*, in *Ecotoxicology and Environmental Safety*, vol. 1, n. 2, 1977

Letteralmente, la Tossicologia è la “scienza dei veleni”: l’Ecotossicologia è dunque la scienza dei veleni per l’ambiente.

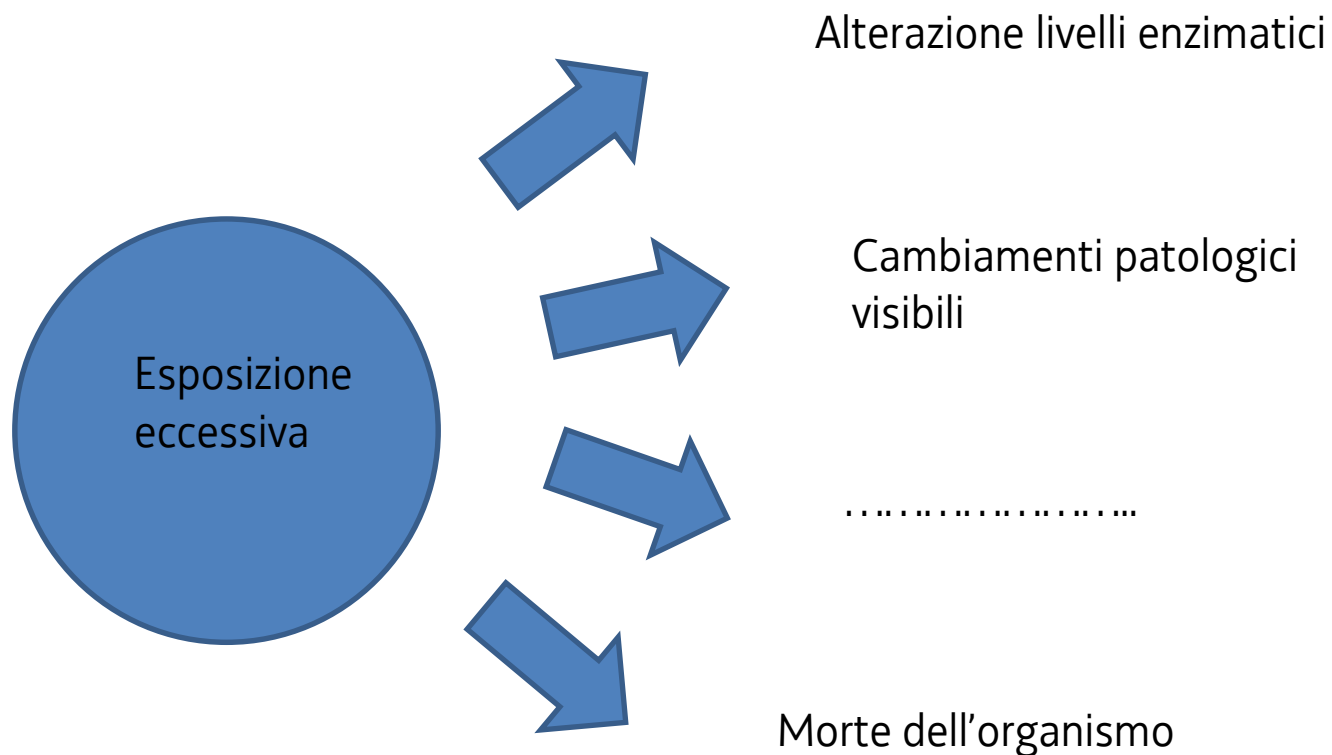


Paracelsus (1493-1541)

Dosis sola facit veneno

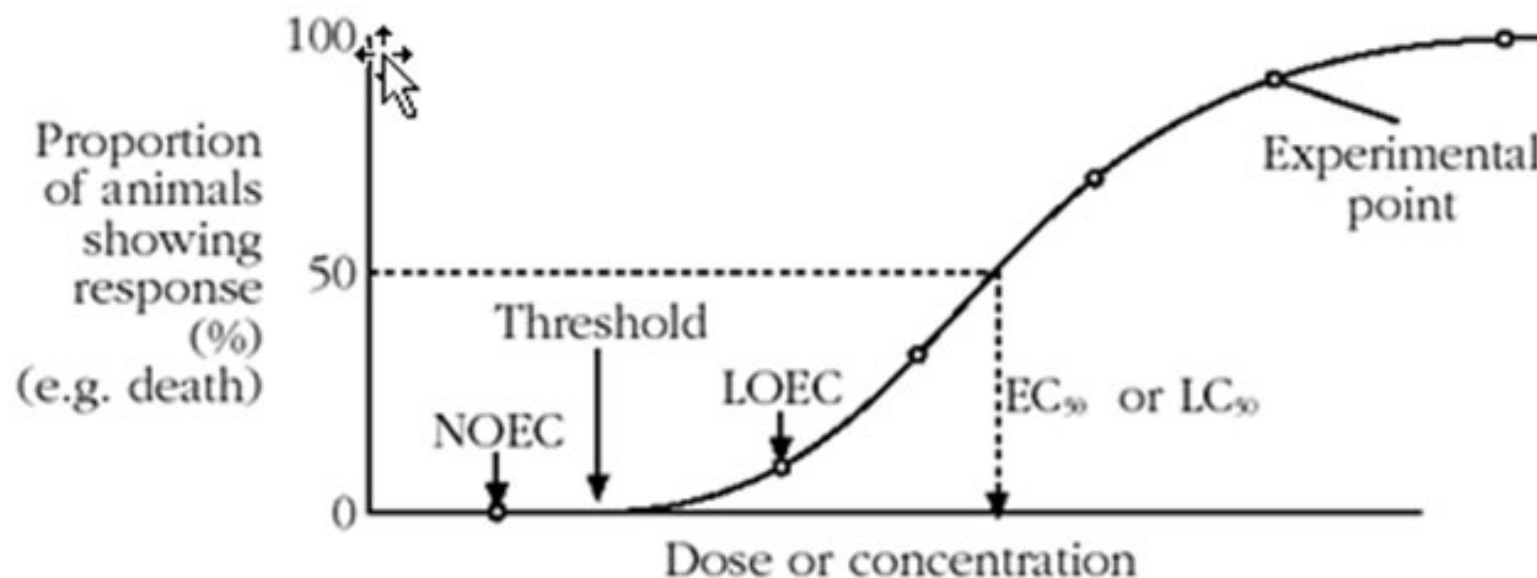
Tutte le sostanze sono veleni potenziali, perché tutte possono produrre danni agli organismi in conseguenza di una esposizione eccessiva.

Una **esposizione eccessiva** produce un effetto avverso, mentre una **esposizione tollerabile** non produce alcun effetto avverso



Come si «misura» una risposta ecotossicologica

Un test ecotossicologico cerca di stabilire una relazione quantitativa tra l'esposizione e l'effetto provocato



SEZIONE 12. Informazioni ecologiche

12.1 Tossicità

Tossicità per i pesci

CL50 Pimephales promelas (Cavedano americano): 26,13 mg/l; 96 h (IUCLID)

Tossicità per la daphnia e per altri invertebrati acquatici

CE50 Daphnia magna (Pulce d'acqua grande): 0,77 mg/l; 48 h (in acqua dolce) (IUCLID)

Tossicità per le alghe

IC50 Chlorella vulgaris (Alghe d'acqua dolce): 0,16 - 0,59 mg/l; 96 h (IUCLID)

Tossicità per i batteri

microtox test CE50 Photobacterium phosphoreum: 58 mg/l; 30 min

International Uniform
Chemical
Information
Database - Banca
dati internazionale
per informazioni
chimiche uniformi

PREVISIONE

dei possibili effetti indesiderati
sull'ambiente

singola sostanza
(commercializzazione
di nuovi prodotti)

miscela di sostanze,
almeno in parte potenzialmente tossiche
(effluenti)

stima della tossicità

VERIFICA

degli effetti indesiderati avvenuti o che
avvengono nell'ambiente

singola sostanza

miscela di sostanze

potenzialmente tossiche

tenendo conto delle interazioni fisiche,
chimiche e biologiche con le diverse
componenti, biotiche ed abiotiche,
dell'ambiente stesso

biomonitoraggio

DM 173/16 Allegato tecnico

Tabella 2.3 – Saggi biologici utili per l’allestimento della batteria. Con la “x” vengono indicati i possibili saggi alternativi per ciascuna tipologia

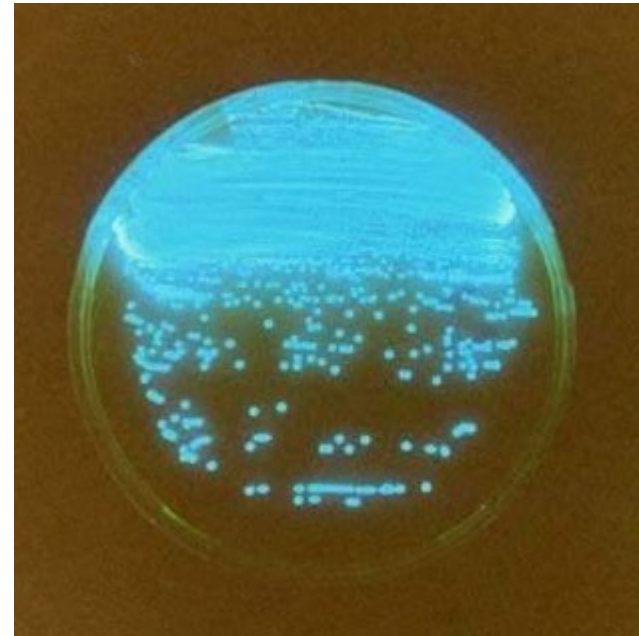
Gruppo	Batteri		Algae	Crosteacei					Molluschi Bivalvi		Echinodermi		
Specie	<i>Vibrio fischeri</i> (Bacteria)		<i>Dunaliella tertiolecta</i> <i>Pheodactylum tricornutum</i> <i>Skeletonema costatum</i> (Algae)	<i>Amphibalanus amphitrite</i> (Crustacea)	<i>Corophium</i> spp (Crustacea)	<i>Acartia tonsa</i> (Crustacea)		<i>Tigriopus fulvius</i> (Crustacea)	<i>Crassostrea gigas</i> (Bivalvia)	<i>Mytilus galloprovincialis</i> (Bivalvia)	<i>Paracentrotus lividus</i> (Echinodermata)		
Matrice	fase liquida	fase solida	fase liquida	fase liquida	Sed. intero	fase liquida	Sed. intero	fase liquida	fase liquida	fase liquida	fase liquida		
Endpoint	Bioluminescenza		Crescita algale	Mortalità	Mortalità	Mort. (48 h)	Mort. (7 gg)	Sviluppo larvale	Mortalità	Sviluppo larvale	Sviluppo larvale	Fecundazione	Sviluppo larvale
1° tipologia		XA			XA			XC					
2° tipologia	XA		XC	XA		XA			XA			XA	
3° tipologia							XC			XC	XC		XC

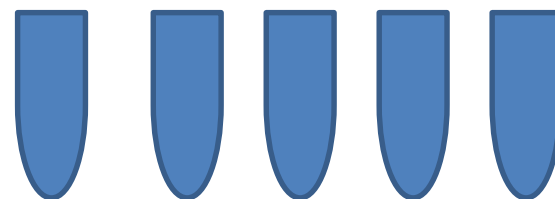
A = saggio acuto

C = saggio cronico/a lungo termine/subcronico/risp. subletale

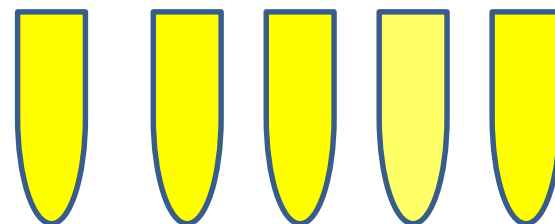
Test 1° tipologia

Specie: batterio *Vibrio fischeri* (*Vibrio fischeri*)
Matrice: fase solida
Endpoint: bioluminescenza

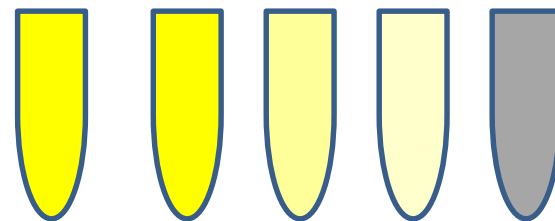




Provette senza reagenti



Provette con i batteri al tempo 0



Provette con i batteri dopo 30'



MicrotoxOmni Test Data: Basic Test record - Test ref ZnS04 F

Prova Zinco Solfato Fernanda Lot No: - Sample ID Test rif ZnS04

Gamma % effect

5 Mins 15 Mins

Gamma: 1.000 % effect: 50.00 Concentration: 5.799

Sample	Conc	Io	It	Gamma	% effect
▶ Control	0.000	96.31	141.40	1.468 #	
1	1.188	89.43	125.15	0.0491 *	4.683%
2	2.375	88.26	106.49	0.2168 #	17.82%
3	4.750	83.80	68.38	0.7993 #	44.42%
4	9.500	87.78	39.18	2.289 #	69.60%
5	19.00	95.94	18.56	6.589 #	86.82%

Plot data on graph # - used in calculation
* - invalid data

Calculations
 EC50 Concentration: 5.799mg/l (95% confidence range: 5.095 to 6.600)
 95% Confidence Factor: 1.138 Correction Factor: 1.468
 Estimating Equation: Slope: 1.629
 LOG C = 0.6119 x LOG G + 0.7634 Coeff. of Determination (R²): 0.9971

Test 2° tipologia

Specie: alga *Phaeodactylum tricornutum*
 Matrice: fase liquida
 Endpoint: crescita algale

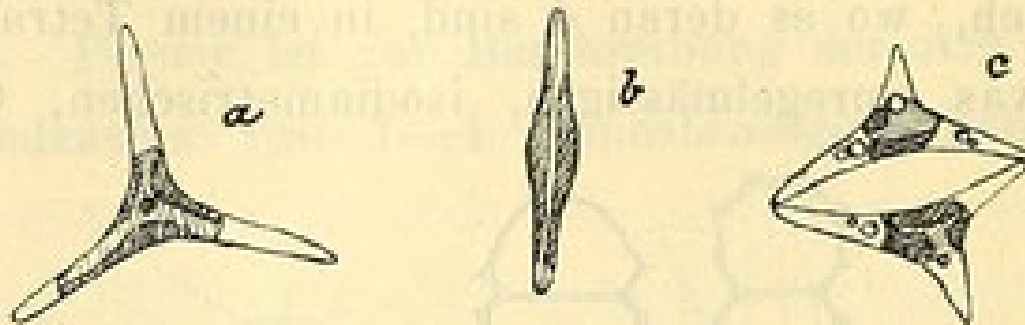
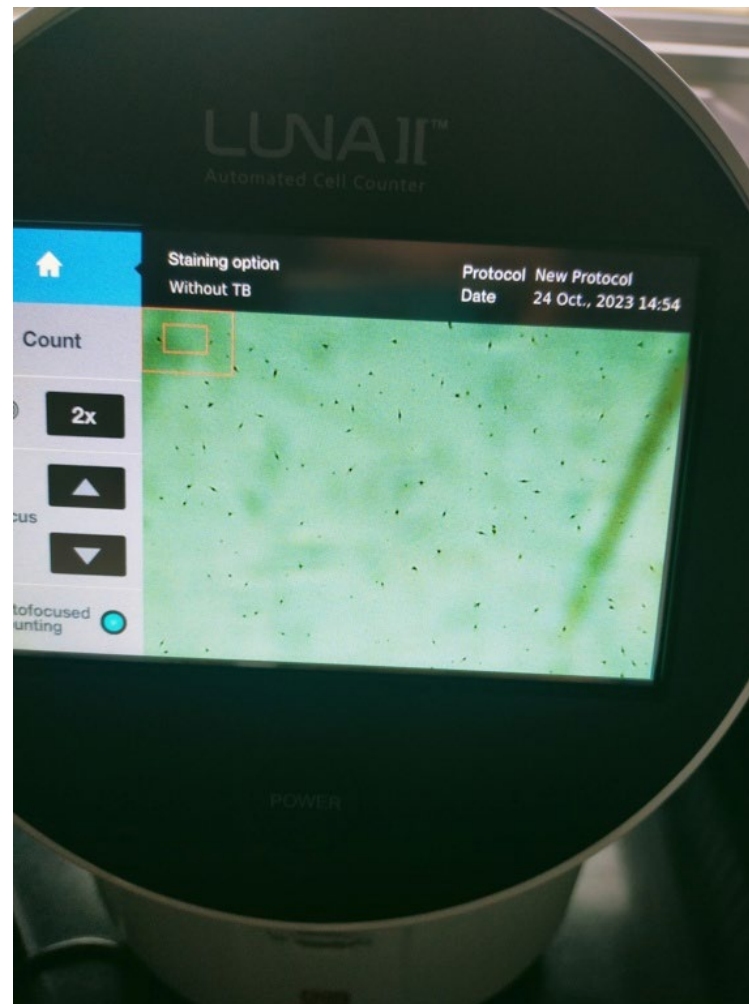
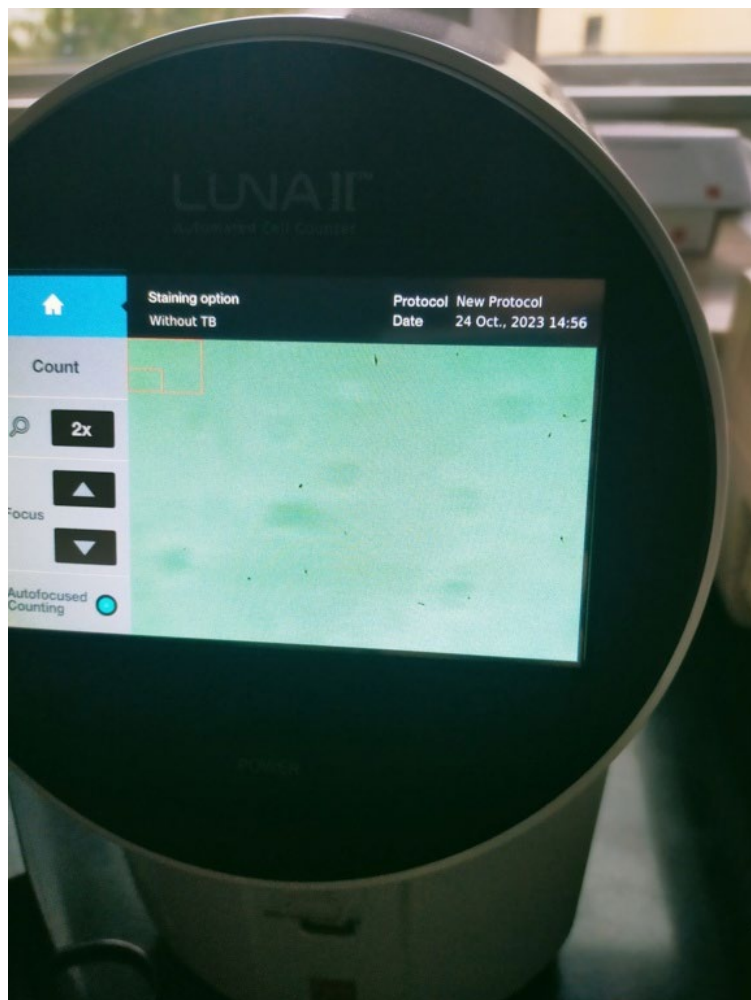


Fig. 9. *Phaeodactylum tricornutum* n. sp. a Veg. Stad., b—c Teilungsstadien.





Test 3° tipologia

Specie: Paracentrotus lividus (Riccio di mare)
Crassostrea gigas (Ostrica)

Matrice: Fase liquida

Endpoint: Sviluppo larvale

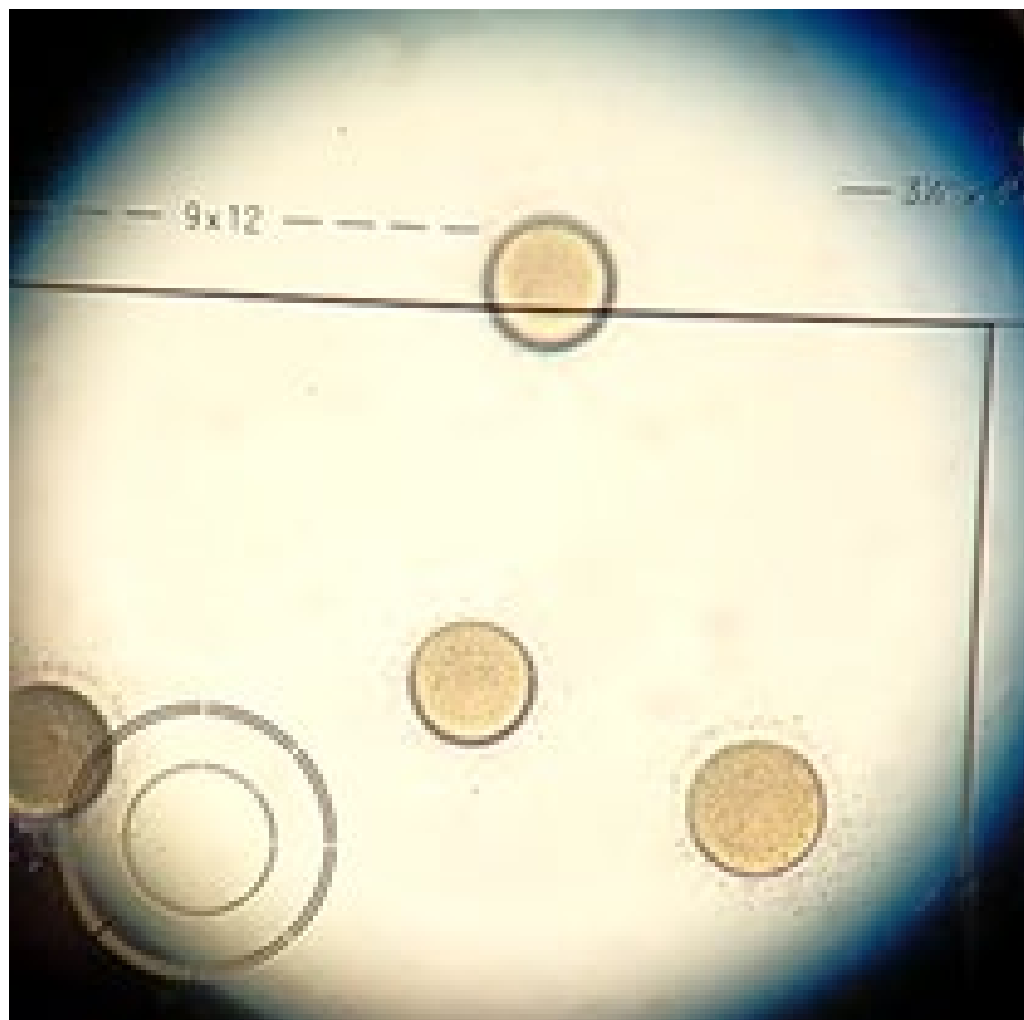
Pracentrotus lividus
(Riccio di mare)
Emissione gameti femminili

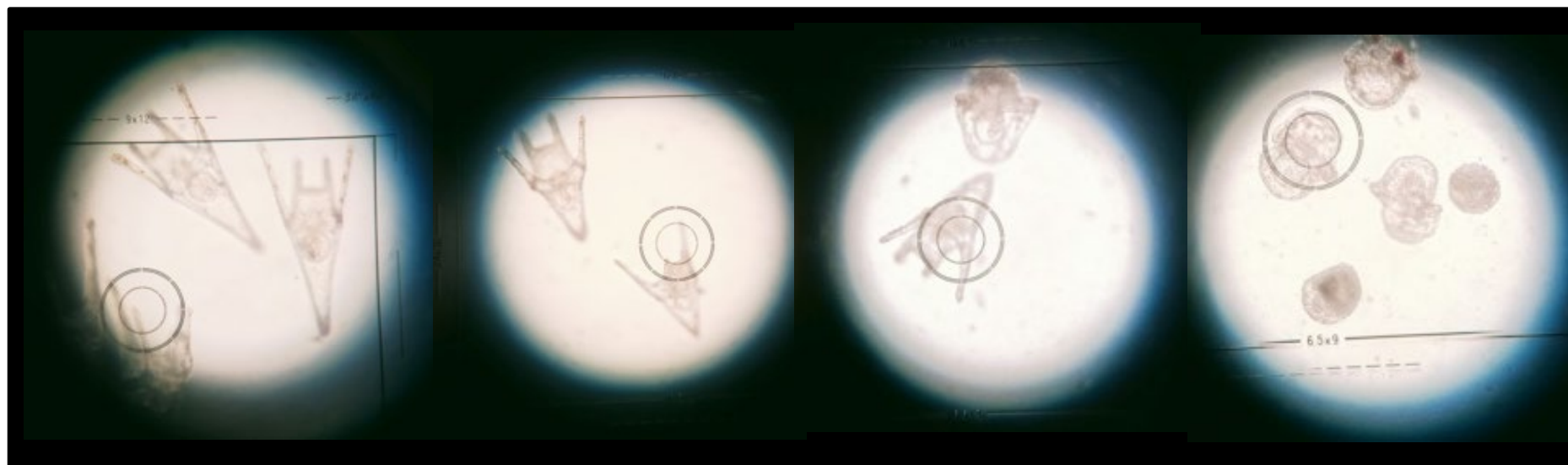
Video1 Ricci di mare

Pracentrotus lividus
(Riccio di mare)
Emissione gameti maschili



Fecondazione





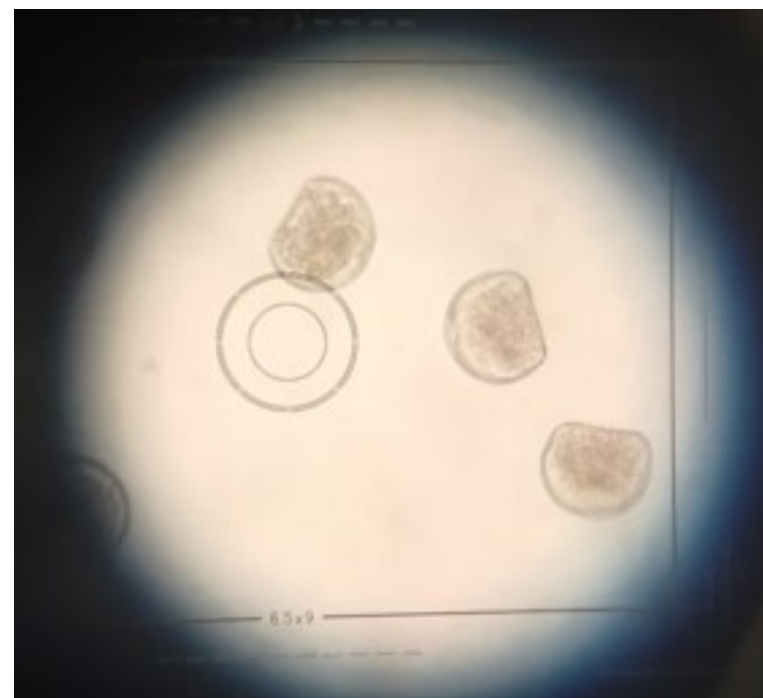
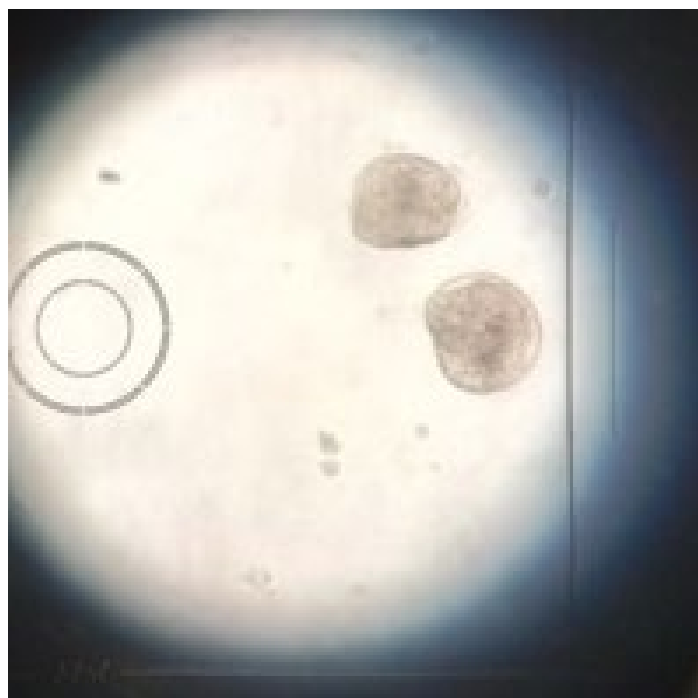
Crassostrea gigas
(Ostriche)
Emissione gameti femminili

Video2 Ostrica emissione uova

Crassostrea gigas
(Ostriche)
Emissione gameti maschili

Video3 Ostrica emissione gameti maschili

Foto ostriche embrioni malformati e normoformati



Criticità:

- Reperimento organismi
- Qualità organismi
- Periodo riproduttivo
- Fattori confondenti (sensibilità all'ammonio e rischio di falsi positivi)

<https://www.isprambiente.gov.it/it/servizi/documentazione-e-software-di-supporto-per-l2019applicazione-del-decreto-15-luglio-2016-n.-173>



Documentazione e Software di supporto per l'applicazione del Decreto 15 luglio 2016, n. 173 (ex art 109, comma 2 del D.lgs 152/06)

Foto foglio Excel con dati inseriti

Tab_dati_ecotossicologici (1) - Excel

Suraci Chiara

Codice_campione	Note	Specie	Endpoint	Matrice	Tempo_esposizione	Media_controllo	Deviazione_controllo	Numero_controlli	Media_trattato	Deviazione_trattato	Numero_trattati
111		Phaeodactylum_tricornut	Crescita_algale	Elutriato	Cronica	878542	162122	6	1809167	182523	3
111		Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza	Sedimento_intero	Acuta	338	18,54027233	3	364,180267	39,54935726	2
111		Paracentrotus_lividus	Sviluppo_larvale	Elutriato	Cronica	97	0,6	3	10	2,5	3

Sediquasoft

Suraci
Chiara

SEDIQUALSOFT 109® V. 2.0

- Home
- Account
- Template import dati
- Elaborazione dati
 - Caratterizzazione ecotossicologica
 - Caratterizzazione chimica
- Risultati
- Classe di qualità

LOE Importa file CSV

Dati CSV importati nel database, Attendere il completo caricamento del file

File CSV Nessun file selezionato

Caratterizzazione ecotossicologica

Utilizzare per il file CSV (,) come separatore di elenco

Show entries Search:

Id	Codice campionamento	Codice carota	Codice livello	Codice campione	Note	Specie	Endpoint	Matrice	Tempo esposizione	Media controllo	Dev. st. controllo	N. rep. controllo	Media campione	Dev. st. campione	N. rep. campione
				111		Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale	Elutriato	Cronica	878542	162122	6	1809167	182523	3
				111		Allivibrio_fischeri	Bioluminescenza	Sedimento_intero	Acuta	338	18.54027233	3	364.180267	39.54935726	2
				111		Paracentrotus_lividus	Sviluppo_larvale	Elutriato	Cronica	97	0.6	3	10	2.5	3

Showing 1 to 3 of 3 entries

Sediquasoft 109.0® V. 2.0 - Copyright © 2019-2023 UNIVPM DISVA - ISPRA - Tutti i diritti sono riservati | Gentelella - Bootstrap Admin Template by Colorlib

Sediqualsoft

Suraci
Chiara

SEDIQUALSOFT 109® V. 2.0

- Home
- Account
- Template import dati
- Elaborazione dati
- Risultati**
 - Risultati caratterizzazione ecotossicologica
 - Risultati caratterizzazione chimica
- Classe di qualità
- Sediqualsoft Map
- Manuale

Caratterizzazione ecotossicologica

Caratterizzazione ecotossicologica Risultati

Show 10 entries

Copy CSV Excel

Search:

Campione	Area	Sito	Codice campionamento	Codice livello	HQ Batteria	Livello di pericolo ecotossicologico	N. Saggi	% elutriato	Note
111					2.42	MEDIO	3	91	

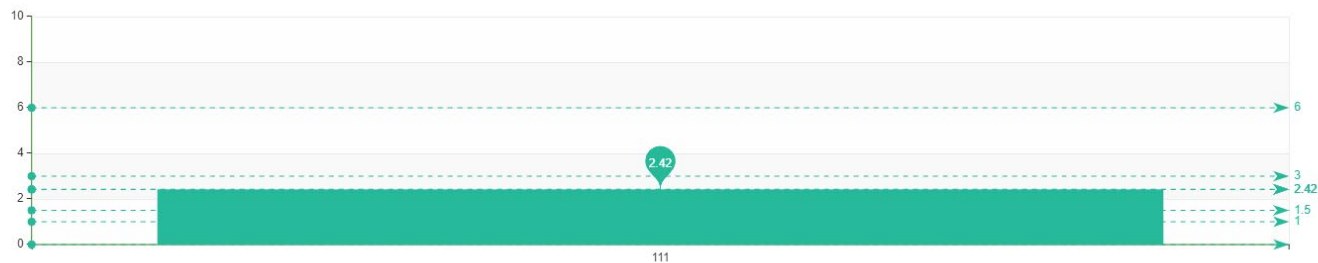
Showing 1 to 1 of 1 entries

Previous Next

Caratterizzazione ecotossicologica

HQ

Saggi ecotox



Accreditamento:

...

Gestione documentazione e apparecchiature



Abilitazione del personale

Proficiency test

Materiali di riferimento

Carte di controllo

...

 <small>agenzia regionale per la protezione dell'ambiente del Friuli Venezia Giulia</small>	Linea Guida	 <small>Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente</small>
	LINEA GUIDA PER LA GESTIONE TECNICA DELLE ATTIVITÀ DI DRAGAGGIO IN AMBITO LAGUNARE	
	LG 40.03 Ed. 2 - Rev. 0 - 15.12.20	Pag. 1 di 32




Le acque di transizione

ARPA FVG: Linea Guida per la gestione tecnica delle attività di dragaggio in ambito lagunare - edizione 2020

LINEA GUIDA PER LA GESTIONE TECNICA DELLE ATTIVITÀ DI DRAGAGGIO IN AMBITO LAGUNARE

Edizione 2						
Rev.	Data Redaz.	Descrizione	Resp. SOC Pressioni	Resp. Assicurazione Qualità	Direttore Tecnico Scientifico	In vigore da
0	15.12.20	EMISSIONE	C. Del Bianco	V. Siardi	A. Lutman	15.12.20

 Firme elettroniche a fine documento

Il presente documento in formato cartaceo privo del timbro "COPIA CONTROLLATA n°..." è da ritenersi documento NON CONTROLLATO. La versione originale, nello stato di revisione corrente, è quella disponibile sul sito intranet aziendale.

Tabella 2.4 – Requisiti ecotossicologici del sedimento.

SPECIE	CLASSE A Tossicità assente o trascurabile	CLASSE B Tossicità media	CLASSE C Tossicità alta	CLASSE D Tossicità molto alta
<i>Skeletonema costatum</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40% ≤ EC50 ≤ 100%	EC50 < 40%
<i>Dunaliella tertiolecta</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40% ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Pheodactylum tricornutum</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40% ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Vibrio fischeri</i> (elutriato)	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 ≥ 90%	20% ≤ EC50 < 90%	EC50 < 20%
<i>Vibrio fischeri</i> (sedimento)	S.T.I. ≤ 3	3 < S.T.I. ≤ 6	6 < S.T.I. ≤ 12	S.T.I. > 12
<i>Brachionus plicatilis</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Artemia franciscana</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Ampelisca diadema</i>	ΔMORTAL. ≤ 15%	15% < Δmortal. ≤ 30%	30% < Δmortal. ≤ 60%	Δmortal. > 60%
<i>Corophium orientale</i> (elutriato)	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Corophium orientale</i> (sedimento 10gg)	ΔMORTAL. ≤ 15%	15% < Δmortal. ≤ 30%	30% < Δmortal. ≤ 60%	Δmortal. > 60%
<i>Corophium orientale</i> (sedimento 28gg)	ΔMORTAL. ≤ 15%	15% < Δmortal. ≤ 30%	30% < Δmortal. ≤ 60%	Δmortal. > 60%
<i>Corophium insidiosum</i>	ΔMORTAL. ≤ 15%	15% < Δmortal. ≤ 30%	30% < Δmortal. ≤ 60%	Δmortal. > 60%
<i>Balanus amphitrite</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Acartia tonsa</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Acartia clausi</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Tisbe battagliai</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Tigriopus fulvius</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Crassostrea gigas</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Paracentrotus lividus</i> (fecondazione)	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Paracentrotus lividus</i> (sviluppo)	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Sphaerechimus granularis</i> (fecondazione)	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Sphaerechimus granularis</i> (sviluppo)	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Dicentrarchus labrax</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Sparus aurata</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%



Grazie per l'attenzione