



Proposta per la valutazione dello stato qualitativo dei sedimenti fluviali

Nicoletta Calace

ISPRA

Contenuti

1. Contesto normativo
2. Definizione del problema e obiettivo da raggiungere
3. Criteri generali
4. Strategia di campionamento
5. Criteri decisionali

Contesto normativo

- Il DM 367/03 definiva:
- standard di qualità delle acque marino-lagunari e acque dolci superficiali con obiettivi diversi per il 2008 e 2015 per molti analiti
- standard di qualità dei **sedimenti** in aree **marino-costiere, lagune e stagni costieri** limitatamente ad alcuni contaminanti (As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb; tributilstagno, IPA, alcuni pesticidi, PCB, PCDD, PCDF).
- Il DLgs. 152/2006 :
- definisce gli standard di qualità per le acque
- **NON** definisce gli standard di qualità per i sedimenti

Definizione del problema e obiettivo da raggiungere

All'interno dei Siti di Interesse Nazionale (SIN) ricadono ecosistemi fluviali da valutare in termini di qualità ambientale e di gestione

assenza di una normativa specifica che definisca i criteri da adottare limiti

Processo decisionale per valutare se la qualità dei sedimenti di un corpo idrico impone misure di intervento (MISE, bonifica, limitazioni d'uso)

Definizione di sedimento



frazione media e fine (minore di 2 mm) di materiale organico ed inorganico depositato al fondo di bacini acquatici. Nella definizione di sedimento è insito il concetto che esso sia normalmente a contatto della fase liquida corrente (cioè si tratti di materiale usualmente sommerso).

Processo decisionale

ù identificazione dei livelli di screening, NON sito specifici, che costituiscono i riferimenti oltre i quali, si dovrà procedere ad ulteriori indagini a livello sito specifico

Livelli chimici di riferimento (LCR)

- ù definizione della strategia di campionamento ed analisi dei sedimenti fluviali in tratti d'alveo soggetti a potenziale contaminazione
- ù criteri per l'individuazione e la caratterizzazione delle aree di background per la valutazione dei parametri di confronto sito-specifici (valori di fondo)
- ù individuazione dei criteri da adottare per la definizione dello stato qualitativo dei sedimenti

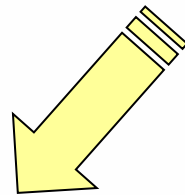


Criteri generali

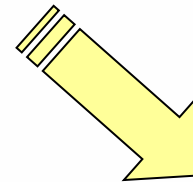
Livelli chimici di riferimento (LCR)

concentrazione di riferimento per ogni singolo contaminante, non sito specifica.

i livelli chimici di riferimento non sono direttamente correlabili con la tossicità del sedimento, per la cui determinazione sono necessarie indagini ecotossicologiche sito specifiche.



inorganici



organici

Contaminanti inorganici

- ü la partizione solido/liquido è controllata da numerosi parametri (adsorbimento superficiale, presenza di carbonati, ossidi e idrossidi di Fe e Mn, solfuri ecc.) estremamente variabili in funzione delle caratteristiche della matrice e del contesto geochimico;
- ü sono naturalmente presenti nell'ambiente e quindi anche nella matrice sedimento.

sono stati derivati da lavori condotti a scala Nazionale (Progetto Foregs, Geochemical Baselines of Italy)

LCR Metalli

	LCR (ex APAT) (mg/kg)	Col. A D.Lgs 152/06 (mg/kg)	Col. B D.Lgs 152/06 (mg/kg)	DM 367/03 (mg/kg)
Antimonio	1,4	10	30	
Arsenico	16	20	50	12
Berillio	4,3	2	10	
Cadmio	0,55	2	15	0,3
Cobalto	17	20	250	
Cromo	157	150	800	50
Mercurio	0,35	1	5	0,3
Nichel	62	120	500	30
Piombo	52	100	1000	30
Rame	55	120	600	
Stagno	16	1	350	
Tallio	0,83	1	10	
Vanadio	134	90	250	
Zinco	146	150	1500	

Contaminanti organici

ü la concentrazione ammissibile di un contaminante nel sedimento è assunta pari a quella che, in base all'equilibrio di ripartizione con l'acqua, determini concentrazioni minori dei limiti per le acque superficiali.

sono stati desunti sulla base del modello di ripartizione solido:liquido partendo dalle concentrazioni limite per le acque superficiali del DM 367/03 (2015)

LCR esempio fitofarmaci

	LCR (ex APAT) mg/kg	Col. A D.Lgs. 152/06 mg/kg	Col. B D.Lgs. 152/06 mg/kg	DM 367/03 mg/kg
a-esaclorocicloesano	0,1	0,01	0,1	0,2
b-esaclorocicloesano	0,1	0,01	0,5	0,2
g-esaclorocicloesano (lindano)	0,05	0,01	0,5	0,2
Clordano	1,0	0,01	0,1	
DDT	0,3	0,01	0,1	0,5
DDE	0,5	0,01	0,1	0,5
DDD	0,3	0,01	0,1	0,5
Aldrin	0,1	0,01	0,1	0,2
Dieldrin	0,1	0,01	0,1	0,2
Endrin	0,06	0,01	2	0,2

Strategia di campionamento

Dinamica del sedimento

Identificare zone di erosione, trasporto e accumulo del sedimento, definite sulla base dei processi idrodinamici, morfologia dei fondali, distribuzione della vegetazione acquatica che vive sul fondo ecc

Caratteristiche morfologiche del corso d'acqua (presenza di canali, anse, bacini, ecc).

Privilegiare il campionamento nelle aree prossime ad immissari, e di massimo accumulo (es. sponda interna)

Fonti antropogeniche

Il campionamento deve comprendere prelievi a monte e a valle dell' input antropogenico

Il campionamento prevede il prelievo dello strato superficiale di sedimento (circa 30 cm di spessore)



Strategia di campionamento

Dimensioni del tratto d'alveo da investigare

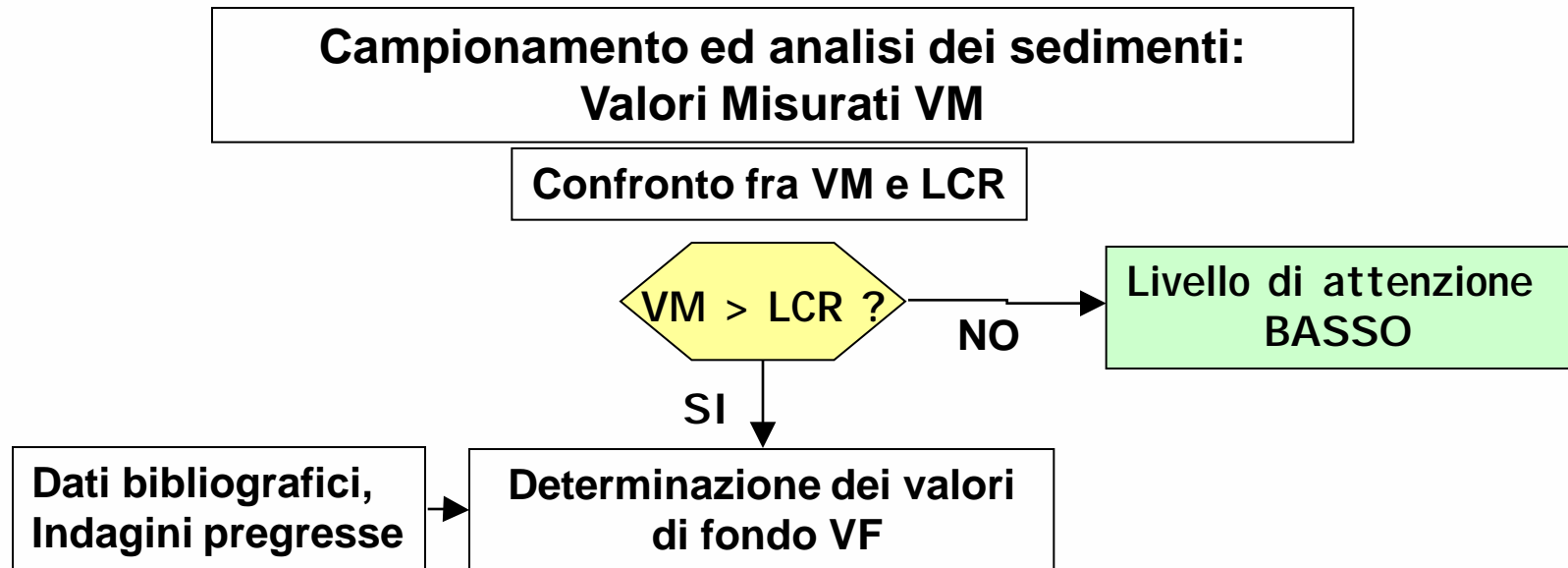
Il numero di stazioni di campionamento in funzione della lunghezza e della larghezza del corso d'acqua

lunghezza del tratto indagato [L, km]	$[L] < 10 \text{ km}$	$10 \text{ km} < [L] < 50 \text{ km}$	$[L] > 50 \text{ km}$
Numero sezioni N_s	$N_s = L$ minimo 3	$N_s = 10 + 0,5(L - 10)$	$N_s = 30 + 0,25(L - 50)$
larghezza del tratto indagato [S]	$[S] < 5 \text{ m}$	$5 \text{ m} < [S] < 10 \text{ m}$	$[S] > 10 \text{ m}$
Numero di campioni per transetto	1	2	3

Set Analitico

- pH, pE, TOC, granulometria
- classi di contaminanti previste nel piano della caratterizzazione
- organismi indicatori (batteri, crostacei, molluschi, anellidi, alghe)

Criteri decisionali



Criteri decisionali

Area di Riferimento

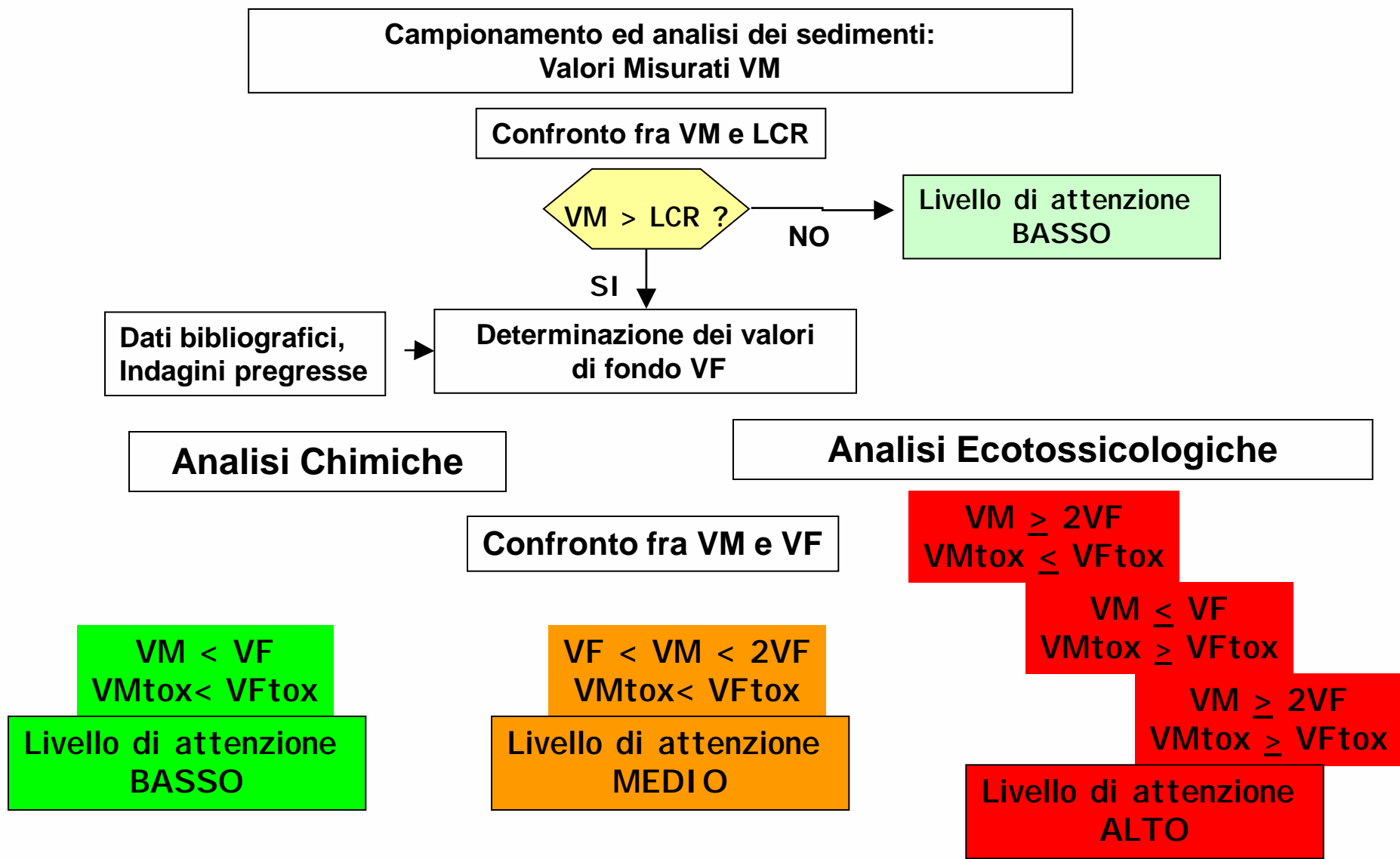
dovrebbe essere possibilmente simile all'area potenzialmente contaminata in termini di:

- idrodinamica del tratto investigato
- caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti da analizzare
- vegetazione presente nell' area potenzialmente contaminata

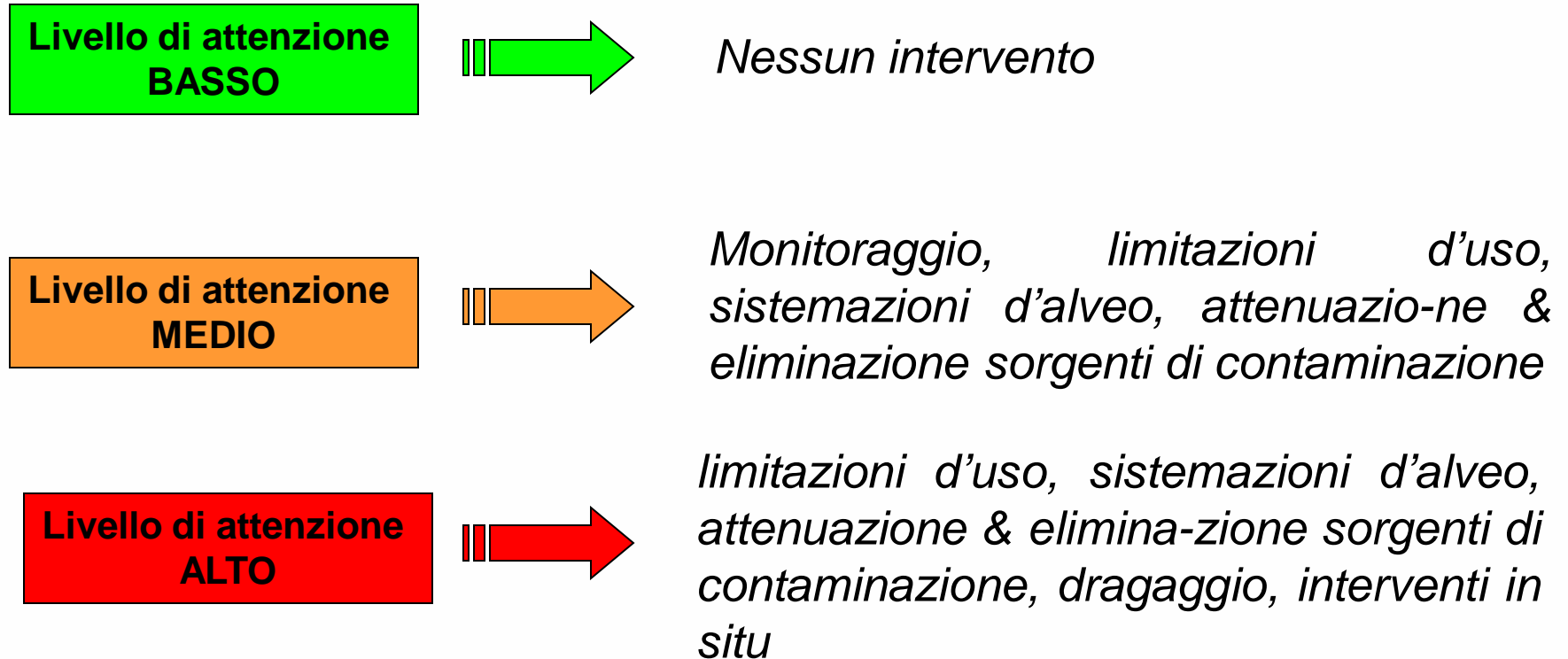
inoltre

- i sedimenti dovranno essere prelevati con le stesse modalità utilizzate per l'area potenzialmente contaminata
- le metodiche analitiche ed i test ecotossicologici applicati dovranno essere gli stessi per entrambe le aree

Criteri decisionali



Proposte di intervento



Limiti cui dovrà tendere la bonifica: valori rappresentativi dell'area di riferimento

Conclusioni

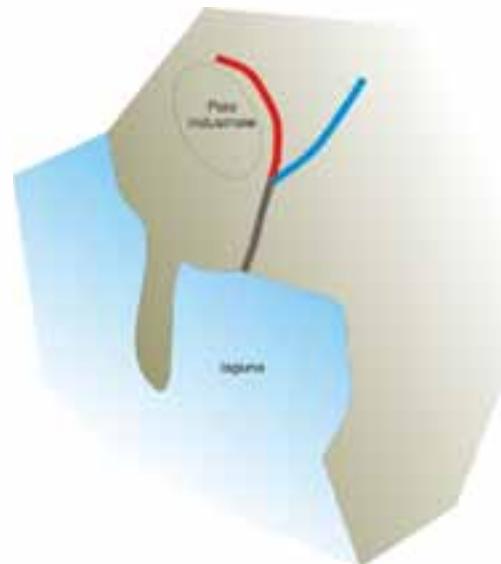
- ü ha lo scopo di individuare le criticità dell'ecosistema indagato su cui focalizzare gli sforzi e le risorse economiche
- ü la sua applicabilità deve essere necessariamente valutata in relazione alla sito-specificità dell'ecosistema indagato (applicare una procedura standard a situazioni e contesti diversissimi > richiede una “taratura” continua della proposta);
- ü gli elementi di criticità consistono nella difficoltà di definire le aree rappresentative del fondo, numero dei campioni rappresentativo e la variabilità dello scenario nel tempo

Area rappresentativa del fondo?

Campioni	As	Cd	Cr	Hg	Pb	Zn
1	18	11	73	5,40	64	290
2	12	3,5	26	0,28	118	164
3	177	146	52	1,49	1030	3570
4	31	38	25	0,45	193	443
5	18,0	15	31	0,66	215	480
6	20	18	36	0,88	293	660
7	133	182	43	3,3	1160	3300
8	26	35	23	0,43	233	520
9	5,6	2,7	5,6	0,10	60	139
10	9,9	5,1	10	0,17	64	115
LCR	16	0,55	157	0,35	52	146

Campioni	As	Cd	Cr	Hg	Pb	Zn
11	2,6	0,36	5,6	0,055	26	44
12	3,1	0,48	6,6	0,059	35	49
13	2,4	0,36	6,9	0,046	33	68
14	2,3	0,29	6,4	0,064	34	45
15	3,0	0,42	6,2	0,061	40	68
16	2,6	0,33	6,6	0,085	30	50
17	2,1	0,23	5,6	0,033	33	50
LCR	16	0,55	157	0,35	52	146

% effetto alla concentrazione 25%			
Campioni	Daphnia	Selenastrum	Microtox
1	45	6	100
2	35	4	100
3	55	8	100
4	55	7	100
5	50	3	100
6	50	4	100
7	60	9	100
8	50	5	100
9	50	7	100
10	60	5	100



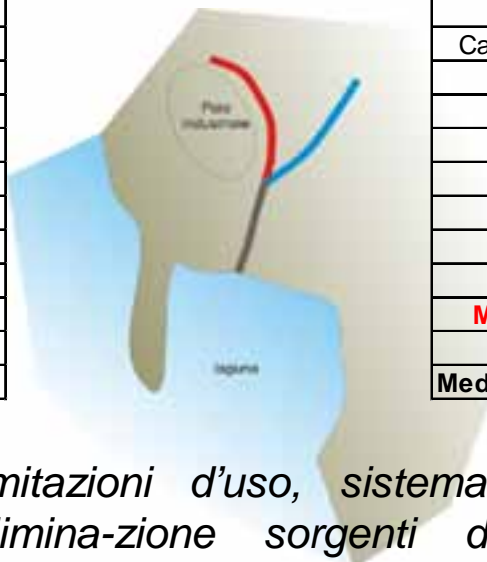
% effetto alla concentrazione 25%			
Campioni	Daphnia	Selenastrum	Microtox
11	0	5	100
12	0	6	100
13	0	8	100
14	0	10	100
15	0	7	100
16	0	11	100
17	0	6	100

Area rappresentativa del fondo?

Campioni	As	Cd	Cr	Hg	Pb	Zn
1	18	11	73	5,40	64	290
2	12	3,5	26	0,28	118	164
3	177	146	52	1,49	1030	3570
4	31	38	25	0,45	193	443
5	18,0	15	31	0,66	215	480
6	20	18	36	0,88	293	660
7	133	182	43	3,3	1160	3300
8	26	35	23	0,43	233	520
9	5,6	2,7	5,6	0,10	60	139
10	9,9	5,1	10	0,17	64	115

Campioni	As	Cd	Cr	Hg	Pb	Zn
11	2,6	0,36	5,6	0,055	26	44
12	3,1	0,48	6,6	0,059	35	49
13	2,4	0,36	6,9	0,046	33	68
14	2,3	0,29	6,4	0,064	34	45
15	3,0	0,42	6,2	0,061	40	68
16	2,6	0,33	6,6	0,085	30	50
17	2,1	0,23	5,6	0,033	33	50
Media	2,6	0,4	6,3	0,1	32,9	53,4
DS	0,35	0,082	0,53	0,016	4,46	10
Media + DS	3	0,435	7	0,074	37	64

% effetto alla concentrazione 25%			
Campioni	Daphnia	Selenastrum	Microtox
1	45	6	100
2	35	4	100
3	55	8	100
4	55	7	100
5	50	3	100
6	50	4	100
7	60	9	100
8	50	5	100
9	50	7	100
10	60	5	100



% effetto alla concentrazione 25%			
Campioni	Daphnia	Selenastrum	Microtox
11	0	5	100
12	0	6	100
13	0	8	100
14	0	10	100
15	0	7	100
16	0	11	100
17	0	6	100
Media	0	7,52	100
DS	0	2,44	0
Media + DS	0	9,96	100

**Livello di attenzione
ALTO**

limitazioni d'uso, sistemazioni d'alveo, attenuazione & eliminazione sorgenti di contaminazione, dragaggio, interventi in situ