

## Porto di Olbia

# CAMPIONAMENTO E CARATTERIZZAZIONE DEI FONDALI DEL CANALE DI ACCESSO AL PORTO DI OLBIA, DEL BACINO DI EVOLUZIONE, DEGLI ATTRACCHI DEL PORTO ISOLA BIANCA E DEL PORTO COCCIANI.

TAV. :

# A.4

ELABORATO :

APPENDICE 2C - ALL. TECNICI Art. 109 del D.lgs. 152/2006

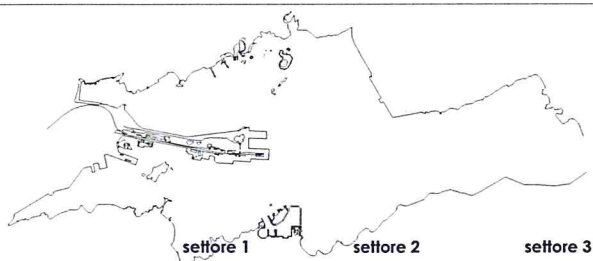
## PROGETTO ESECUTIVO

**Il Dirigente dell'Area Tecnica:**

*Ing. Alessandro Meloni*

**Il Progettista:**

*Ing. Alessandro Meloni*



**IL PRESIDENTE**

*Prof. Avv. Massimo DEIANA*

**Il Segretario Generale:**

*Avv. Natale DITEL*

**COLL. TECNICO:**

*Ing. Alessandro CASSITTA*

**AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE DI SARDEGNA**

*SEDE OLBIA - Viale Isola Bianca - 07026 Olbia*

Progetto n. : 95

Data : ottobre - 2019

**UFFICIO TECNICO**

*Piano Terra - AdSP Olbia*

## APPENDICE 2C: CRITERI DI INTEGRAZIONE PONDERATA PER L'ELABORAZIONE DEI DATI CHIMICI

I criteri di integrazione ponderata considerano la tipologia dei parametri, il numero dei contaminanti che eccedono il riferimento specifico, nonché l'entità di tali sforamenti rispetto ai limiti previsti. Viene dunque abbandonata la logica del mero superamento del valore tabellare, anche minimo e da parte di un unico parametro, come principio fondamentale per la classificazione chimica.

Tutti i parametri chimici di cui è prevista l'analisi, hanno un "peso" (da 1 a 1.3) a seconda che non siano contemplati dalla Direttiva 2013/39/UE (peso 1), o che al contrario siano inseriti nella lista delle sostanze "prioritarie" (peso 1.1) o in quella delle sostanze "pericolose e prioritarie" (peso 1.3), o siano annoverati nella convenzione di Stoccolma sui POP (peso 1.3). Il diverso peso assegnato ai vari composti ha lo scopo di conferire una maggiore rilevanza nella classificazione chimica dei sedimenti alla variazione di quegli inquinanti che siano caratterizzati da una più elevata tossicità, tendenza al bioaccumulo e persistenza nell'ambiente o che debbano essere soggetti ad una progressiva riduzione nell'ambiente secondo gli obiettivi posti dalla Direttiva Quadro sulle Acque (Tabella C1).

Tabella C.1– Lista dei parametri e dei relativi pesi previsti per l'elaborazione dei dati chimici

SOSTANZE CHIMICHE	Peso	Numero CAS	SOSTANZE CHIMICHE	Peso	Numero CAS
As	1	7784-42-1	PCB-81	1.3	70362-50-4
Cd	1.3	7440-43-9	PCB-101	1	37680-73-2
Cr totale	1	7440-47-3	PCB-118	1.3	31508-00-6
Cu	1	7440-50-8	PCB-126	1.3	57465-28-8
Hg	1.3	7439-97-6	PCB-128	1	38380-07-3
Ni	1.1	7440-02-0	PCB-138	1	35065-28-2
Pb	1.1	7439-92-1	PCB-153	1	35065-27-1
Zn	1	9029-97-4	PCB-156	1.3	38380-08-4
Acenaftene	1	83-32-9	PCB-169	1.3	32774-16-6
Antracene	1.3	120-12-7	PCB-180	1	35065-29-3
Benzo(a)antracene	1	56-55-3	∑PCB	1.3	n.a.
Benzo(a)pirene	1.3	50-32-8	Aldrin	1.3	309-00-2
Benzo(b)fluorantene	1.3	205-99-2	α-Esaclorocicloesano	1.3	319-84-6
Benzo(k)fluorantene	1.3	207-08-9	β-Esaclorocicloesano	1.3	319-85-7
Benzo(g,h,i)perilene	1.3	191-24-2	γ-Esaclorocicloesano	1.3	581-89-9
Crisene	1	218-01-9	Esaclorocicloesano totale	1.3	n.a.
Dibenzo(a,h)antracene	1	53-70-3	Clordano	1.3	57-74-9
Fenantrene	1	85-01-8	∑DDD	1.3	72-54-8 + 53-19-0
Fluorene	1	86-73-7	∑DDE	1.3	82413-20-5 + 72-55-9
Fluorantene	1.1	206-44-0	∑DDT	1.3	50-29-3 + 789-02-6
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	1.3	193-39-5	∑DDD_DDE_DDT	1.3	n.a.
Naftalene	1.1	91-20-3	Dieldrin	1.3	60-57-1
Pirene	1	129-00-0	Endrin	1.3	72-20-8
∑IPA	1.3	n.a.	Eptacloro epossido	1.3	1024-57-3
PCB-28	1	7012-37-5	∑ composti organostannici (Sn)	1.3	n.a.
PCB-52	1	35693-99-3	Esaclorobenzene (HCB)	1.3	118-74-1
PCB-77	1.3	32598-13-3	∑ PCDD, PCDF (TE-I)	1.3	n.a.
			∑ PCDD, PCDF, dioss.-simile PCB (TE-I)	1.3	n.a.

Vengono di seguito descritti i passaggi e le procedure di calcolo per l'integrazione dei risultati e la classificazione chimica; lo schema complessivo è riassunto nella Figura C1.

L'elaborazione dei dati chimici inizia con il confronto delle concentrazioni misurate nei sedimenti con L1 e L2 di cui alla Tabella 2.5 (e suoi successivi aggiornamenti); il confronto può essere effettuato con "riferimenti" sito-specifici (ad esempio L1<sub>loc</sub> e L2<sub>loc</sub>), qualora tali livelli siano stati definiti a livello locale secondo i criteri di cui all'Appendice 2D.

In funzione del riferimento, per ciascun parametro chimico analizzato, viene calcolata la variazione rispetto al limite, ovvero il Ratio To Reference (RTR) (eq. 3 del flow-chart di Figura C1); il valore di RTR viene corretto in funzione del "peso" del contaminante per ottenere un valore di RTR<sub>w</sub> (eq. 4 del flow-chart di figura C1), al fine di enfatizzare l'importanza delle variazioni osservate per i contaminanti più pericolosi.

Il calcolo dell'indice di pericolo quantitativo (Hazard Quotient), specifico per la caratterizzazione chimica dei sedimenti (HQ<sub>C</sub>), è ottenuto dalla media di tutti gli RTR<sub>w</sub> dei parametri con RTR ≤ 1 (cioè valori inferiori rispetto al limite del riferimento), addizionato con la sommatoria Σ degli RTR<sub>w</sub> di tutti i contaminanti con RTR > 1 (eq. 5 del flow-chart di figura C1):

$$HQ_C = \frac{\sum_{j=1}^N RTR_{w(j)}_{RTR(j) \leq 1}}{N} + \sum_{k=1}^M RTR_{w(k)}_{RTR(k) > 1}$$

dove N and M sono il numero dei parametri con RTR rispettivamente ≤ o > 1, mentre j e k sono indici che permettono di ripetere il calcolo per N o M volte.

Con tale procedura di calcolo, l'indice di pericolo chimico (HQ<sub>C</sub>) varia in funzione del numero di parametri che superano i riferimenti (i cui RTR<sub>w</sub> sono addizionati nella sommatoria Σ), dell'entità del superamento e della tipologia dei contaminanti.

L'indice chimico HQ<sub>C</sub> è assegnato ad una classe di pericolo (da assente a molto alto), identificata da un diverso colore: Assente/bianco se HQ<sub>C</sub> < 0.7; Trascurabile/verde se 0.7 ≥ HQ<sub>C</sub> < 1.3; Basso/azzurro se 1.3 ≥ HQ<sub>C</sub> < 2.6; Medio/giallo se 2.6 ≥ HQ<sub>C</sub> < 6.5; Alto/rosso se 6.5 ≥ HQ<sub>C</sub> < 13; Molto Alto/nero se HQ<sub>C</sub> ≥ 13 (eq. 6 del flow-chart di Figura C1 e Tabella C2).

Poiché la procedura di calcolo non cambia in funzione del tipo di riferimento scelto per il confronto, i dati chimici vengono elaborati contemporaneamente per ottenere un valore di HQ<sub>C</sub> ed una classe di pericolo chimico nei confronti di tutti i riferimenti adottati.

Tabella C.2 - Classi di pericolo chimico rispetto ai valori di HQ<sub>C</sub>

HQ <sub>C</sub>	CLASSE DI PERICOLO
0 – < 0.7	Assente
0.7 – < 1.3	Trascurabile
1.3 – < 2.6	Basso
2.6 – < 6.5	Medio
6.5 – < 13.0	Alto
≥ 13.0	Molto Alto

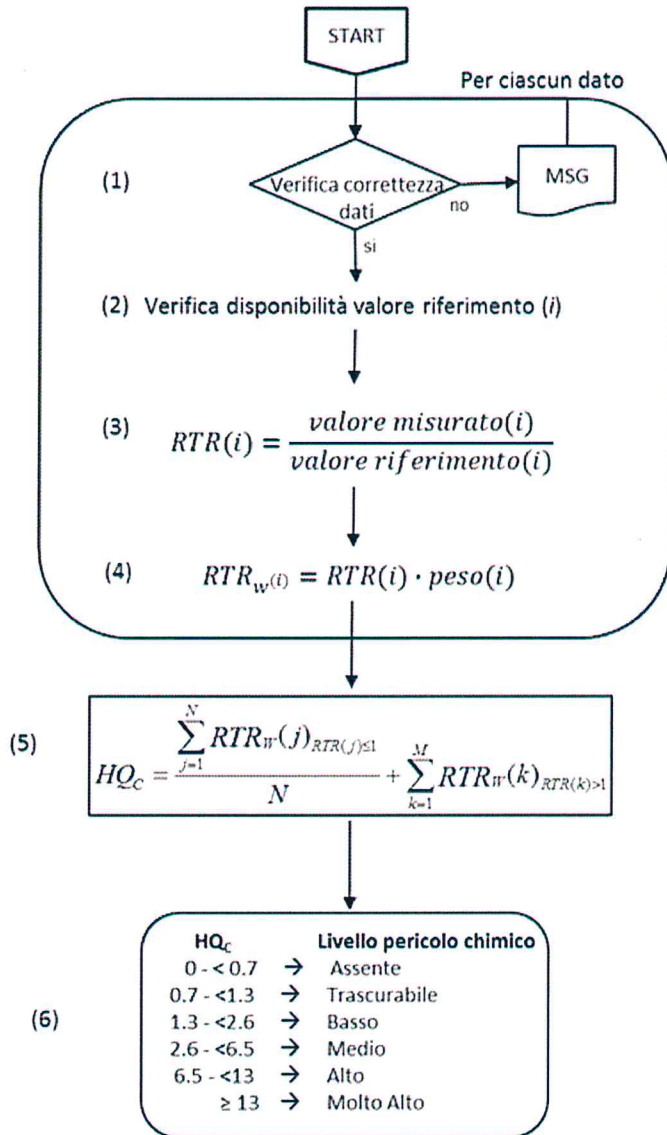


Figura C1 - Procedura per l'elaborazione dei dati di caratterizzazione chimica dei sedimenti.