



**PROGETTO: REALIZZAZIONE DELLA
PIATTAFORMA LOGISTICA INTERMODALE
TREMESTIERI CON ANNESSO SCALO PORTUALE
(Rev. 01 del 30.10.2017)**

**Classificazione dei sedimenti da dragare nell'area
dell'approdo di Tremestieri e dell'area da ripascere a Nord
Adeguamento dati analitici al D.M. 173/16**

**Validazione dei risultati analitici
Campagna NOVEMBRE 2017**

Il CTPE
Dott.ssa Maria Teletta



Il Responsabile U.O.S Controlli
Dott.ssa Dora M. Saladino

Messina 11 Maggio 2018

PROCEDURE DI CONFRONTO DEI DATI ANALITICI

Gli esiti analitici riscontrati dal laboratorio della CO.ED.MAR. S.r.L. e dal laboratorio di ARPA Sicilia sui campioni di sedimento, scelti per circa il 10% di controllo, vengono presentati suddivisi per famiglia di inquinanti.

Nell'ambito di ogni famiglia di inquinanti, viene elaborato un grafico di correlazione XY, a scala logaritmica, di ogni coppia di valori ARPA – CO.ED.MAR.; tale coppia di valori viene riportata per tutti i risultati analitici diversi da zero, ovvero superiori al limite di rilevabilità, per almeno uno dei due Laboratori. Laddove i risultati siano espressi nei rapporti di prova con l'incertezza è stato riportato in tabella per ciascun parametro il valore peggiore.

Nel caso dei parametri analitici per cui sono fissati i valori di Livello chimico (L1 o L2) ai sensi del DM 173/2016, ogni risultato analitico viene normalizzato al rispettivo livello chimico, in modo tale da ottenere dati omogenei rappresentabili su uno stesso grafico. **Valori maggiori di 1 indicano quindi un superamento del rispettivo Livello .**

Vengono esclusi dalla rappresentazione grafica tutti i parametri per cui non è stato fissato dalla normativa vigente un corrispondente valore di Livello Chimico, non potendo essere normalizzata la concentrazione ottenuta, e tutti i casi in cui entrambi i laboratori hanno riscontrato valori inferiori al limite di rilevabilità per uno stesso parametro.

Nei grafici, oltre ai diversi valori puntuali, viene riportata la retta di colore rosso 1 a 1 (nel caso ideale di perfetta concordanza tra i due laboratori i punti dovrebbero tutti posizionarsi su tale retta) e due rette, di colore nero, per rappresentare la fascia in cui la discrepanza tra i due laboratori è risultata inferiore al 25%. La distanza dei punti da tali rette è indicativa della concordanza dei dati analitici fra i laboratori di analisi.

Nel corso delle analisi si possono avere casi in cui uno dei due laboratori misura concentrazioni finite mentre il secondo, per lo stesso composto, indica valori inferiori al limite di rilevabilità. Questi casi sono rappresentati graficamente come punti sull'asse delle ascisse (nel caso in cui, per uno stesso parametro, Arpa misura un valore finito mentre il laboratorio esterno non ha rilevato tale composto), oppure delle ordinate (nel caso opposto, in cui il laboratorio esterno misura un valore finito ed ARPA concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità).

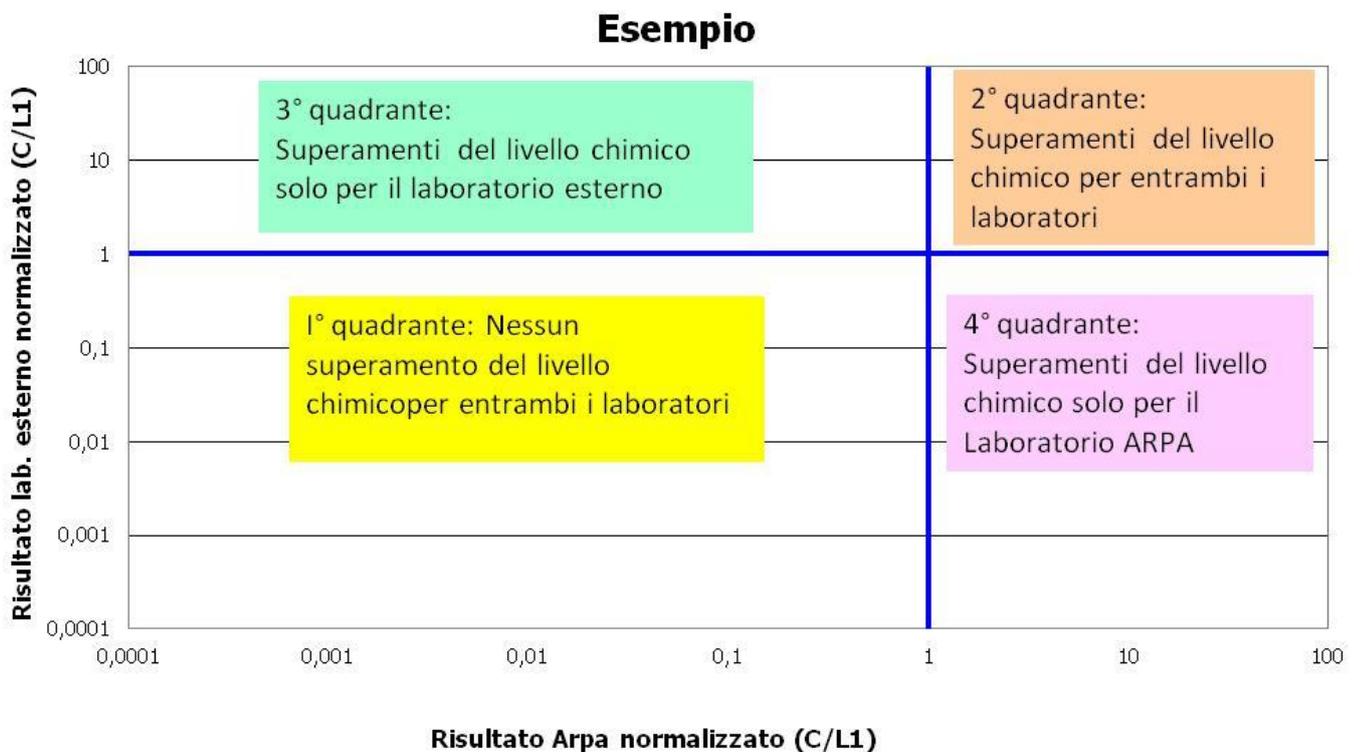
La dispersione dei punti nel grafico fornisce una chiara visione delle situazioni di superamento dei limiti di legge e delle discordanze analitiche riscontrate:

- Nel 1° quadrante dove entrambe le concentrazioni normalizzate sono < 1 , si collocano quei parametri per cui tutti e due i laboratori non hanno rilevato superamenti delle CLA;

- Nel 2° quadrante dove entrambe le concentrazioni normalizzate sono > 1 , si collocano quei parametri per cui entrambi i laboratori hanno concordato nel riscontrare superamenti delle CLA.

I rimanenti quadranti mostrano le discordanze tra i due laboratori, infatti:

- Il 3° quadrante, in alto a sinistra, rappresenta il caso in cui i campioni sono risultati inquinati per il laboratorio esterno, ma non per il laboratorio ARPA
- Il 4° quadrante, in basso a destra, mostra il numero di parametri per cui superamenti delle CLA sono stati rilevati unicamente da ARPA (in questo caso ci sarebbero campioni inquinati per gli Enti Pubblici che non sono stati identificati dal laboratorio esterno),



Analisi Granulometriche

Su tutti i campioni prelevati da ARPA Sicilia sono state eseguite le analisi granulometriche secondo la metodiche indicate dalle Metodologie analitiche di riferimento ICRAM – Scheda 3 – Sedimenti. Di seguito i risultati ottenuti dal laboratorio di parte e da ARPA Sicilia:

Analisi granulometriche effettuate dai Laboratori di parte e da ARPA Sicilia

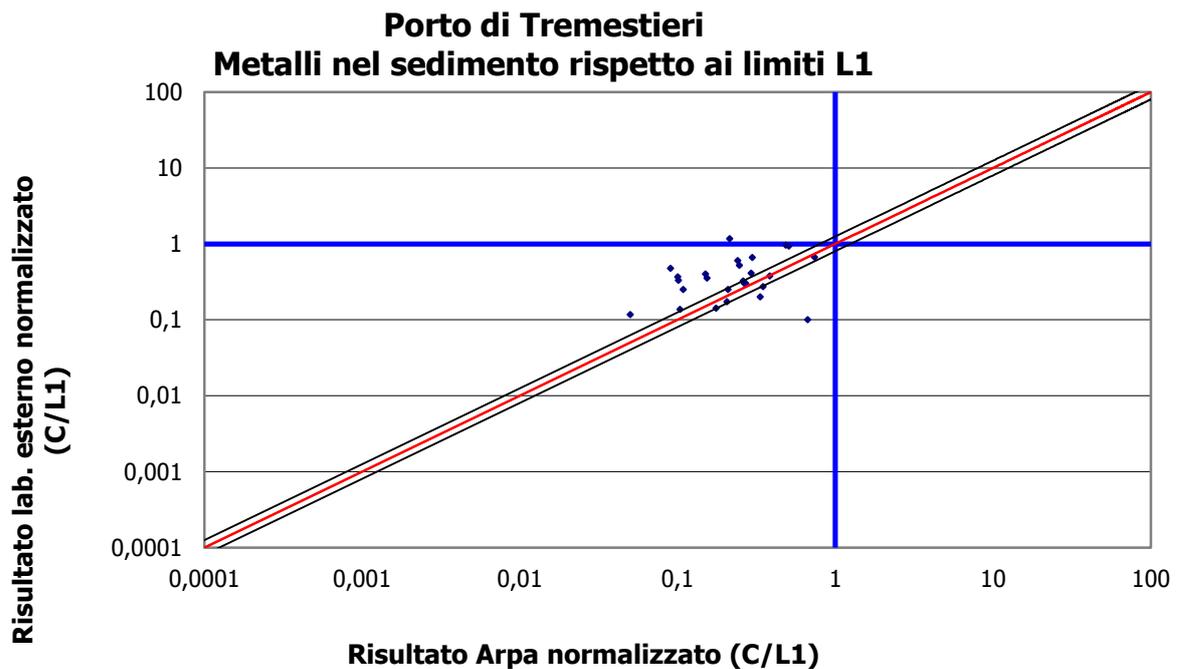
	RIPS1 (0,5-1m)		RIPE10 (0,5-1m)		SCAV 1 (0,5-1m)		SCAV3 (0,5-1m)		RIPS9 (0,5-1m)		RIPE3 (0,5-1m)		DRAG1 (0,5-1m)		DRAG5 (0,5-1m)		DRAG5 (2-2,5m)	
	COEDMAR	ARPA	COEDMAR	ARPA	COEDMAR	ARPA	COEDMAR	ARPA	COEDMAR	ARPA	COEDMAR	ARPA	COEDMAR	ARPA	COEDMAR	ARPA	COEDMAR	ARPA
Ghiaia (%)	2,2	0,49	53,1	43,92	2,6	3,96	5,9	3,99	91,3	92,47	88,3	89,85	89,8	83,1	98,3	87,61	---	84,06
Sabbia (%)	96,7	98,58	45,9	55,5	94,8	95,26	92,3	93,81	8,7	7,42	11,7	9,95	9	16,8	1,5	11,84	---	13,54
Pelite (%)	1,3	0,93	0,9	0,57	2,7	0,78	1,8	2,2	0	0,11	0	0,2	1,2	0,12	0,2	0,55	---	2,4

Dalla tabella sopra rappresentata si evince come i valori percentuali riscontrati dal laboratorio ARPA Sicilia e dal laboratorio di parte siano confrontabili.

Si specifica che le analisi chimico fisiche, i cui risultati sono mostrati nelle pagine successive, sono state eseguite, come indicato al paragrafo 2.2 del D.M. 173/2016, solo sui campioni costituiti da una percentuale di ghiaia minore dell'80% ossia sui campioni denominati: RIPS1, RIPE10, SCAV1 e SCAV3.

Porto di Tremestieri - Validazione Parametri inorganici nel sedimento rispetto al limite L1 del DM n. 173/2016

Denominazione Campione	Data Campionamento	Parametro	Unità di misura	Risultato ARPA	Risultato COEDMAR	L1 (DM n. 173/2016)
RIPS1	07-nov-17	Arsenico	mg/kg p.s.	2,5	3	12
		Cadmio	mg/kg p.s.	< 0,1	0,12	0,3
		Cromo	mg/kg p.s.	24,2	48	50
		Nichel	mg/kg p.s.	15,2	28	30
		Piombo	mg/kg p.s.	6,4	35	30
		Rame	mg/kg p.s.	9,6	24	40
		Zinco	mg/kg p.s.	29,7	66	100
RIPE10	08-nov-17	Arsenico	mg/kg p.s.	< 0,6	1,4	12
		Cadmio	mg/kg p.s.	< 0,1	0,06	0,3
		Cromo	mg/kg p.s.	7,5	20	50
		Nichel	mg/kg p.s.	4,6	10,6	30
		Piombo	mg/kg p.s.	3	11	30
		Rame	mg/kg p.s.	3,6	19	40
		Zinco	mg/kg p.s.	10,1	33	100
SCAV 1	22-nov-17	Arsenico	mg/kg p.s.	1,3	3	12
		Cadmio	mg/kg p.s.	0,2	< 0,03	0,3
		Cromo	mg/kg p.s.	13,5	15	50
		Nichel	mg/kg p.s.	11,5	11,3	30
		Piombo	mg/kg p.s.	7,8	9,7	30
		Rame	mg/kg p.s.	13,9	10,9	40
		Zinco	mg/kg p.s.	29,2	41	100
SCAV 3	22-nov-17	Arsenico	mg/kg p.s.	2,1	1,7	12
		Cromo	mg/kg p.s.	12,3	26	50
		Nichel	mg/kg p.s.	22,1	20	30
		Piombo	mg/kg p.s.	3,1	4,1	30
		Rame	mg/kg p.s.	8,2	6,9	40
		Zinco	mg/kg p.s.	26,5	30	100

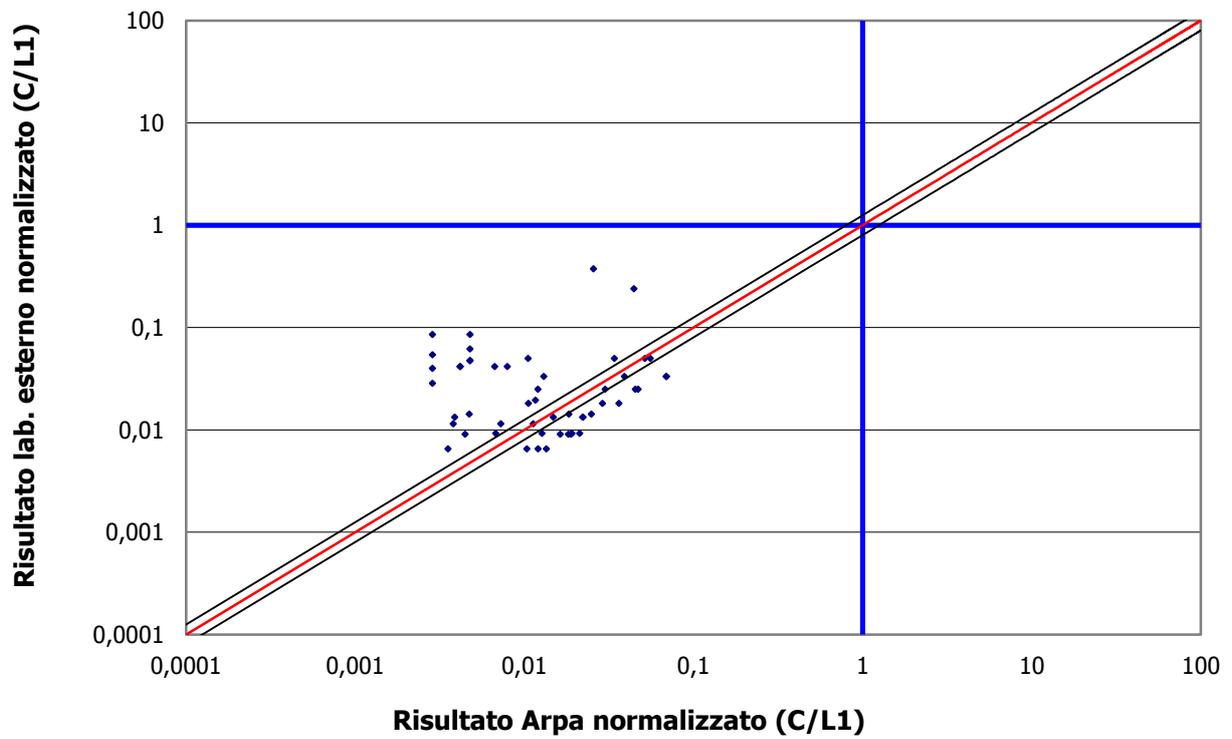


Porto di Tremestieri - Validazione IPA nei sedimenti rispetto al livello L1

(DM 173/2016)

Denominazione Campione	Data Campionamento	Parametro	Unità di misura	Risultato ARPA	Risultato COEDMAR	L1 (DM n. 173/2016)
RIPS1	07-nov-17	Naftalene	µg/kg p.s.	< 0,1	3	35
		Fluorene	µg/kg p.s.	< 0,1	1,8	21
		Fenantrene	µg/kg p.s.	1,01	1,7	87
		Antracene	µg/kg p.s.	0,16	< 1	24
		Fluorantene	µg/kg p.s.	2,07	< 1	110
		Pirene	µg/kg p.s.	1,84	< 1	153
		Benzo(a)antracene	µg/kg p.s.	1,66	< 1	75
		Crisene	µg/kg p.s.	2,29	< 1	108
		Benzo(b)fluorantene	µg/kg p.s.	1,81	< 1	40
		Benzo(k)fluorantene	µg/kg p.s.	1,03	< 1	20
		Benzo(a)pirene	µg/kg p.s.	2,07	< 1	30
		Indeno(1,2,3,c-d)pirene	µg/kg p.s.	1,79	26,3	70
		Benzo(g,h,i)perilene	µg/kg p.s.	2,44	13,2	55
		RIPE10	08-nov-17	Naftalene	µg/kg p.s.	< 0,1
Fluorene	µg/kg p.s.			< 0,1	1,3	21
Fenantrene	µg/kg p.s.			0,98	< 1	87
Antracene	µg/kg p.s.			0,19	< 1	24
Fluorantene	µg/kg p.s.			1,79	< 1	110
Pirene	µg/kg p.s.			1,58	< 1	153
Benzo(a)antracene	µg/kg p.s.			1,11	< 1	75
Crisene	µg/kg p.s.			1,37	< 1	108
Benzo(b)fluorantene	µg/kg p.s.			1,2	< 1	40
Benzo(k)fluorantene	µg/kg p.s.			0,68	< 1	20
Benzo(a)pirene	µg/kg p.s.			1,17	< 1	30
Indeno(1,2,3,c-d)pirene	µg/kg p.s.			1,28	< 1	70
Benzo(g,h,i)perilene	µg/kg p.s.			1,59	< 1	55
Fenantrene	µg/kg p.s.			0,33	< 1	87
Fluorantene	µg/kg p.s.			0,49	< 1	110
Pirene	µg/kg p.s.			0,54	< 1	153
Benzo(a)antracene	µg/kg p.s.			0,29	< 1	75
Crisene	µg/kg p.s.			0,73	< 1	108
Benzo(b)fluorantene	µg/kg p.s.			0,48	< 1	40
Benzo(k)fluorantene	µg/kg p.s.			0,21	< 1	20
Benzo(a)pirene	µg/kg p.s.			0,39	< 1	30
Indeno(1,2,3,c-d)pirene	µg/kg p.s.	0,33	< 1	70		
Benzo(g,h,i)perilene	µg/kg p.s.	0,58	< 1	55		
SCAV 3	22-nov-17	Naftalene	µg/kg p.s.	< 0,1	1,9	35
		Fenantrene	µg/kg p.s.	0,63	< 1	87
		Antracene	µg/kg p.s.	0,1	< 1	24
		Fluorantene	µg/kg p.s.	2	< 1	110
		Pirene	µg/kg p.s.	2,06	< 1	153
		Benzo(a)antracene	µg/kg p.s.	1,66	< 1	75
		Crisene	µg/kg p.s.	2,06	< 1	108
		Benzo(b)fluorantene	µg/kg p.s.	1,88	< 1	40
		Benzo(k)fluorantene	µg/kg p.s.	1,11	< 1	20
		Benzo(a)pirene	µg/kg p.s.	2,07	< 1	30
		Indeno(1,2,3,c-d)pirene	µg/kg p.s.	1,74	< 1	70
		Benzo(g,h,i)perilene	µg/kg p.s.	1,99	< 1	55

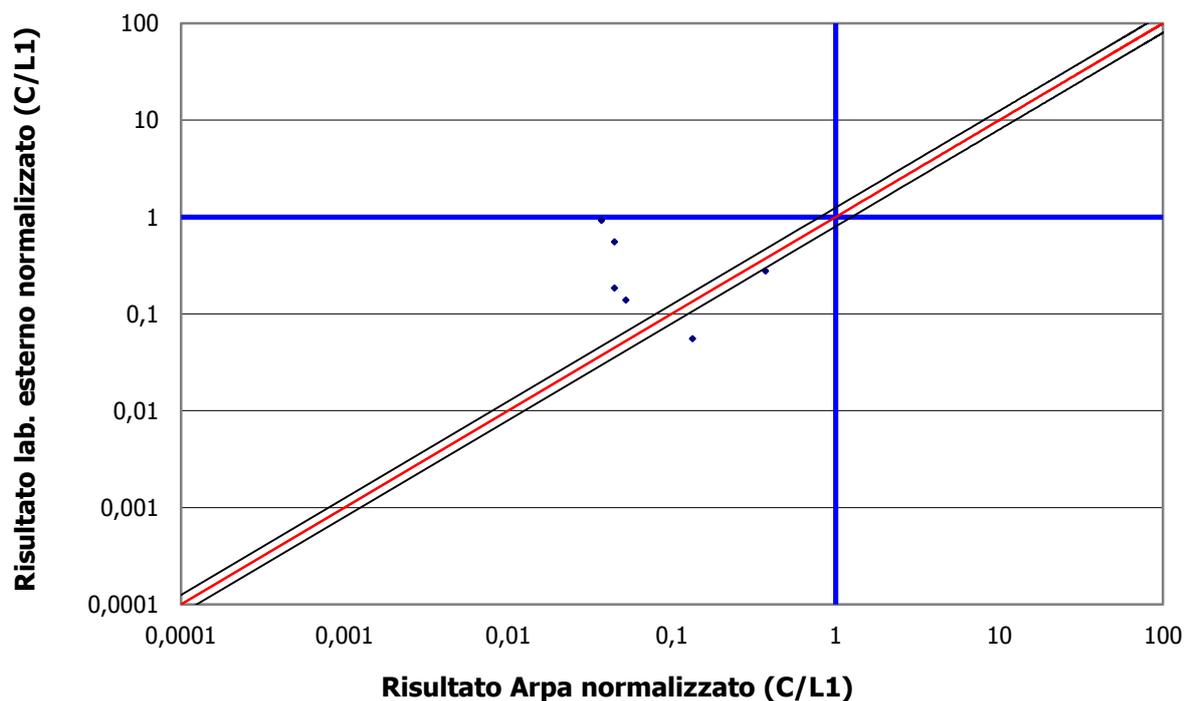
Porto di Tremestieri
IPA nei sedimenti rispetto al livello L1



Porto di Tremestieri - Validazione Insetticidi organoclorurati nei sedimenti rispetto al livello L1 (DM 173/2016)

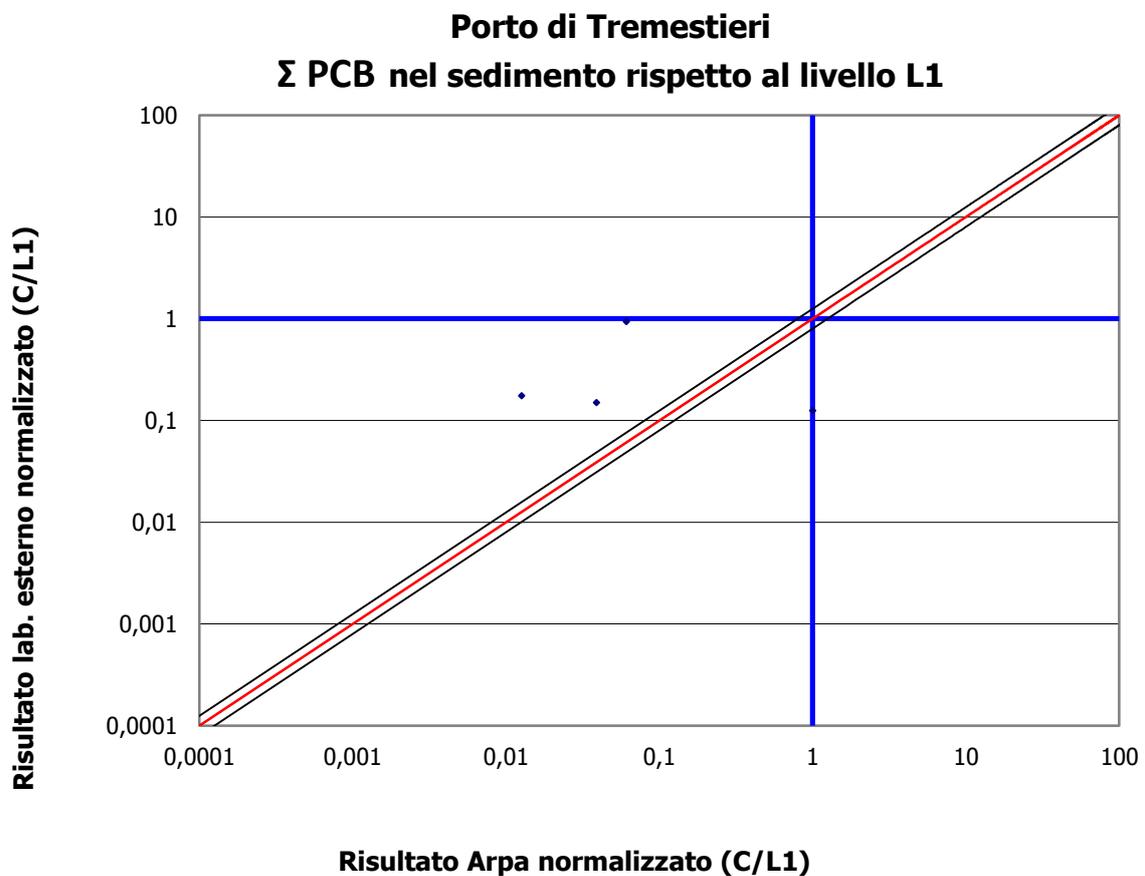
Denominazione Campione	Data Campionamento	Parametro	Unità di misura	Risultato ARPA	Risultato COEDMAR	L1 (DM n. 173/2016)
RIPS1	07-nov-17	Clordano	µg/kg p.s.	< 0,12	0,32	2,3
		Endrin	µg/kg p.s.	< 0,12	0,5	2,7
		DDE	µg/kg p.s.	0,67	0,5	1,8
RIPE10	08-nov-17	Endrin	µg/kg p.s.	< 0,12	1,5	2,7
		DDE	µg/kg p.s.	0,24	< 0,1	1,8
SCAV 3	22-nov-17	Endrin	µg/kg p.s.	< 0,1	2,5	2,7

Porto di Tremestieri
Insetticidi organoclorurati nei sedimenti rispetto al livello L1



Porto di Tremestieri Validazione Σ PCB nel sedimento rispetto al livello L1 (DM 173/2016)

Denominazione Campione	Data Campionamento	Parametro	Unità di misura	Risultato ARPA	Risultato COEDMAR	L1 (DM n. 173/2016)
RIPS1	07-nov-18	Σ PCB	$\mu\text{g}/\text{kg}$ su p.s.	0,487	7,5	8
RIPE10	08-nov-18	Σ PCB	$\mu\text{g}/\text{kg}$ su p.s.	0,101	1,4	8
SCAV 1	22-nov-18	Σ PCB	$\mu\text{g}/\text{kg}$ su p.s.	< 8	1	8
SCAV3	22-nov-18	Σ PCB	$\mu\text{g}/\text{kg}$ su p.s.	0,311	1,2	8

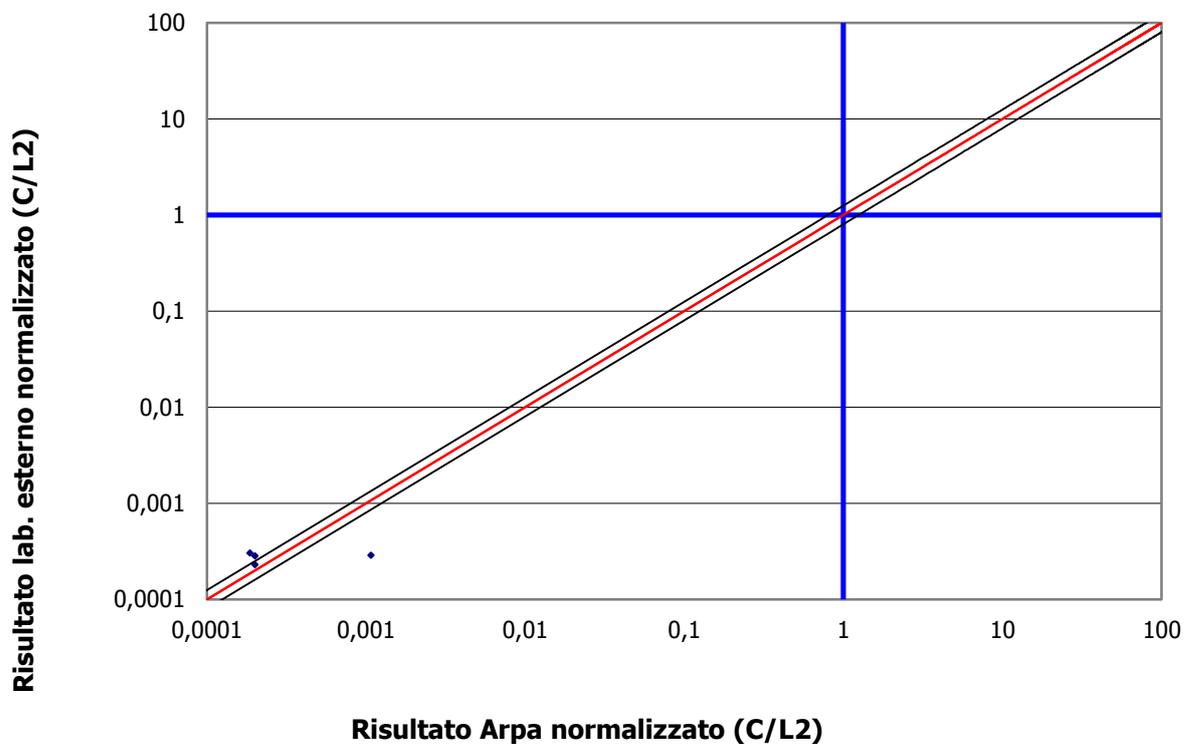


Porto di Tremestieri - Validazione idrocarburi pesanti nel sedimento rispetto al livello L2 (DM 173/2016)

Denominazione Campione	Data Campionamento	Parametro	Unità di misura	Risultato ARPA	Risultato COEDMAR	L2 (DM n. 173/2016)
RIPS1	07-nov-18	Idrocarburi pesanti	µg/kg su p.s.	< 10	11,5	50000
RIPE10	08-nov-18	Idrocarburi pesanti	µg/kg su p.s.	53,6	14,4	50000
SCAV 1	22-nov-18	Idrocarburi pesanti	µg/kg su p.s.	< 10	14,2	50000
SCAV3	22-nov-18	Idrocarburi pesanti	µg/kg su p.s.	9,3	15,2	50000

Sommatoria PCB congeneri nota 3 Tab. 2.5 DM 173 17/07/2016 GU n.208 06/09/2016

Porto di Tremestieri Idrocarburi pesanti nel sedimento rispetto al livello L2



Quadro riassuntivo dei superamenti dei parametri chimici determinati

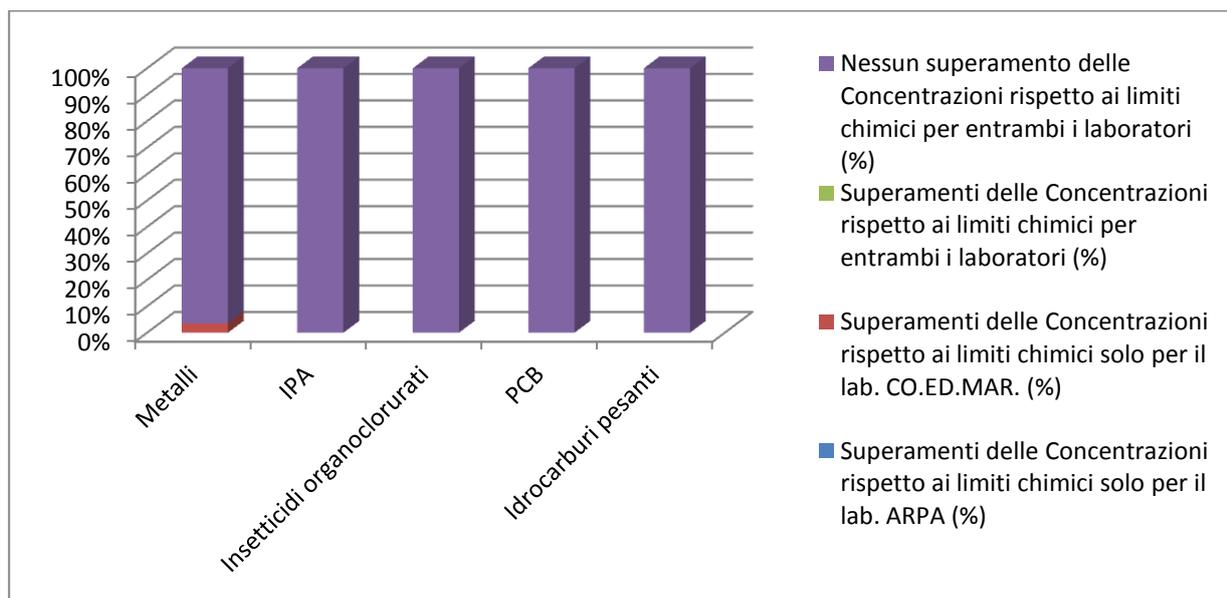
Tabella 1: Porto di Tremestieri - Tabella riassuntiva parametri chimici determinati

	I quadrante (nessun superamento delle Concentrazioni rispetto ai limiti chimici per entrambi i laboratori)	II quadrante (superamenti delle Concentrazioni rispetto ai limiti chimici per entrambi i laboratori)	III quadrante (superamenti delle Concentrazioni rispetto ai limiti chimici solo per il lab. CO.ED.MAR.)	IV quadrante (superamenti delle Concentrazioni rispetto ai limiti chimici solo per il lab. ARPA)	Totale parametri confrontabili
Metalli nel sedimento rispetto al livello L1	27	0	1	0	28
IPA nel sedimento rispetto al livello L1	52	0	0	0	52
Insetticidi organoclorurati nel sedimento rispetto al livello L1	6	0	0	0	6
PCB nel sedimento rispetto al livello L1	4	0	0	0	4
Idrocarburi pesanti nei sedimenti rispetto al Livello L2	4	0	0	0	4

Tabella 2: Porto di Tremestieri - Tabella riassuntiva parametri chimici determinati (valori percentuali)

	Superamenti delle Concentrazioni rispetto ai limiti chimici solo per il lab. ARPA (%)	Superamenti delle Concentrazioni rispetto ai limiti chimici solo per il lab. CO.ED.MAR. (%)	Superamenti delle Concentrazioni rispetto ai limiti chimici per entrambi i laboratori (%)	Nessun superamento delle Concentrazioni rispetto ai limiti chimici per entrambi i laboratori (%)
Metalli nel sedimento rispetto al livello L1	0	4	0	96
IPA nel sedimento rispetto al livello L1	0	0	0	100
Insetticidi organoclorurati nel sedimento rispetto al livello L1	0	0	0	100
PCB nel sedimento rispetto al livello L1	0	0	0	100
Idrocarburi pesanti nei sedimenti rispetto al Livello L2	0	0	0	100

Figura 1: Porto di Tremestieri - Grafico riassuntivo parametri chimici determinati (valori percentuali)



CONCLUSIONI

Per i dati analitici sopra riportati e confrontati, tenuto conto dell'attività di campionamento, a cui questa ST ha parzialmente assistito, considerata la tipologia della matrice dei campioni analizzati, preso atto che i valori di concentrazione dei parametri ottenuti presentano un ottimo indice di comparabilità, vicino al 100%, si ritiene validata l'attività analitica svolta dal laboratorio incaricato dalla Coedmar.

Relativamente ai saggi ecotossicologici effettuati sia da ARPA Sicilia che dal Laboratorio di parte i risultati rilevati non hanno evidenziato alcuna tossicità, pertanto si considera validata l'attività analitica.

Allegati

1. Verbale di sopralluogo e campionamento Prot. ARPA n. 64832 e 64633 del 08/11/2017
2. Verbale di sopralluogo e campionamento Prot. ARPA n. del 08/11/2017
3. Verbale di sopralluogo e campionamento Prot. ARPA n. 67560 del 21/11/2017 e 67773
4. Verbale di sopralluogo e campionamento Prot. ARPA n. del 22/11/2017
5. Nota di trasmissione dei dati ecotossicologici Prot. ARPA n. 23522 del 10/05/2018
6. Rapporto di prova n. 2018ME000174 del 16.02.2018 rif. Prot. 64633/2017 (RIPS1)
7. Rapporto di prova n. 2018RG000096 del 23.02.2018 rif. Prot. 64633/2017 (RIPS1)
8. Rapporto di prova n. 2018ME000175 del 16.02.2018 rif. Prot. 64832/2017 (RIPE10)
9. Rapporto di prova n. 2018RG000099 del 23.02.2018 rif. Prot. 64832/2017 (RIPE10)
10. Rapporto di prova n. 2018ME000181 del 16.02.2018 rif. Prot. 67773/2017 (SCAV1)
11. Rapporto di prova n. 2018RG000101 del 23.02.2018 rif. Prot. 67773/2017 (SCAV1)
12. Rapporto di prova n. 2018ME000180 del 16.02.2018 rif. Prot. 67773/2017 (SCAV3)
13. Rapporto di prova n. 2018RG000100 del 23.02.2018 rif. Prot. 67773/2017 (SCAV3)
14. Rapporto di prova n. 2018ME000173 del 09.02.2018 rif. Prot. 64633/2017 (RIPS9)
15. Rapporto di prova n. 2018ME000176 del 09.02.2018 rif. Prot. 64832/2017 (RIPE3)
16. Rapporto di prova n. 2018ME000177 del 09.02.2018 rif. Prot. 67560/2017 (DRAG1)
17. Rapporto di prova n. 2018ME000179 del 09.02.2018 rif. Prot. 67560/2017 (DRAG5 prof 0,5-1m)
18. Rapporto di prova n. 2018ME000178 del 09.02.2018 rif. Prot. 67560/2017 (DRAG5 prof 2-2,5m)