



LA SPEZIA CONTAINER TERMINAL S.P.A.

Novembre 2021

**CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI
DELLA MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA
SPEZIA AI SENSI DEL D.M. 173/2016**



Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata - Livorno



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Cliente: LA SPEZIA CONTAINER TERMINAL S.P.A.
Viale San Bartolomeo 20, 19126 La Spezia

Progetto: CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA MARINA DEL
CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA AI SENSI DEL D.M. 173/2016

Personale impiegato

**Assistenza al campionamento e
preparazione aliquote**

Marco Pertusati, Silvia Lippi, Sonia Polese

Analisi granulometriche

Sonia Polese, Ludmilla Kozinkova

Analisi chimiche

Gianluca Bontà Pittaluga, Ombretta Spinelli, Susanna Dell'Ira,
Chiara Manzini, Federica Tardelli, CPG Lab s.r.l. (SV)

Analisi ecotossicologiche

Serena Anselmi, Andrea Broccoli, Francesca Provenza (BsRC)

23137-0	Rev. 00	23/11/2021	Emissione per cliente	MR	NB	CP
N° report	Revisione	Data	Descrizione revisione	Preparato	Verificato	Approvato



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



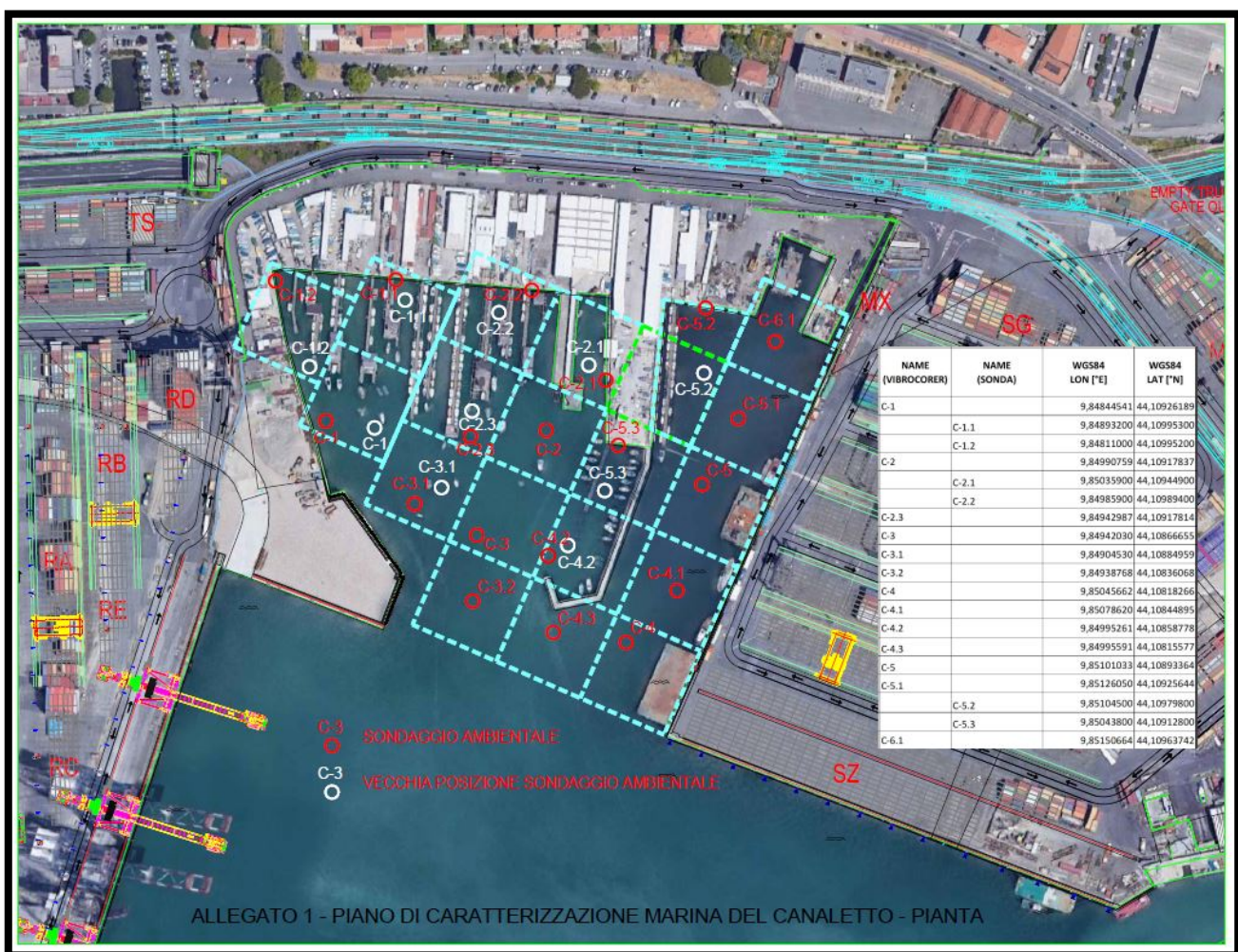
Sommario

1.	Materiali e metodi.....	3
1.1.	Campionamento.....	3
1.2.	Specifiche sintetiche delle attività di carotaggio con Vibrocorer	5
1.3.	Metodiche analitiche	8
1.4.	Analisi dei dati.....	10
2.	Risultati.....	13
2.1.	Analisi fisiche.....	13
2.2.	Analisi chimiche	18
2.3.	Analisi ecotossicologiche	33
3.	Elaborazione dei dati.....	38
3.1.	Classificazione del pericolo ecotossicologico (Output Sediqualssoft).....	38
3.2.	Classificazione del pericolo chimico (Output Sediqualssoft).....	44
3.3.	Classe di qualità dei sedimenti (Output Sediqualssoft).....	47
4.	Discussione e Conclusioni	51
	Considerazioni finali.....	53

1. Materiali e metodi

1.1. Campionamento

Oggetto della caratterizzazione sono i sedimenti di Marina del Canaletto che, per motivi di operatività portuale è necessario gestire. Al fine della caratterizzazione dei sedimenti in questione, sono stati effettuati diciannove carotaggi. Nella figura sottostante è riportata l'ubicazione delle stazioni di carotaggio e i codici di classificazione delle carote effettuate.



Il prelievo delle carote è stato effettuato nei giorni 23 e 24 settembre 2021 in parte dalla ditta Co.L.Mar. S.r.l. di La Spezia che, tramite un Vibrocorer ha effettuato il prelievo di 13 carote e in parte dalla ditta GEOTER che tramite un carotiere a rotazione ha effettuato il prelievo di 6 carote.

Complessivamente sono state prelevate 19 carote di sedimento della lunghezza di 2 m ciascuna. Nella tabella sottostante sono riportate le coordinate delle 19 stazioni di carotaggio.



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



NAME (VIBROCORER)	NAME (SONDA)	WGS84 LON [°E]	WGS84 LAT [°N]
C-1		9,84844541	44,10926189
	C-1.1	9,84893200	44,10995300
	C-1.2	9,84811000	44,10995200
C-2		9,84990759	44,10917837
	C-2.1	9,85035900	44,10944900
	C-2.2	9,84985900	44,10989400
C-2.3		9,84942987	44,10917814
C-3		9,84942030	44,10866655
C-3.1		9,84904530	44,10884959
C-3.2		9,84938768	44,10836068
C-4		9,85045662	44,10818266
C-4.1		9,85078620	44,10844895
C-4.2		9,84995261	44,10858778
C-4.3		9,84995591	44,10815577
C-5		9,85101033	44,10893364
C-5.1		9,85126050	44,10925644
	C-5.2	9,85104500	44,10979800
	C-5.3	9,85043800	44,10912800
C-6.1		9,85150664	44,10963742

Nell'immagine sottostante è visibile il Vibrocarotiere utilizzato.





CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Una volta portate a terra, le carote sono state poste in apposite cassette catalogatrici per la descrizione macroscopica e la successiva suddivisione in aliquote per le analisi chimiche, fisiche ed ecotossicologiche.

Ciascuna delle 19 carote è stata suddivisa in tre livelli, un livello superficiale dello spessore di 50 cm (livello 0-50), un livello intermedio da 50 cm ad 1 m di profondità (livello 50-100) e un livello profondo da 1 m fino a 2 m di profondità (livello 100-200).

Nella tabella sottostante sono riportate le carote effettuate e le sezioni prelevate per ciascuna carota.

Stazione di campionamento	Metodo	Data	Esecutore	Livelli	Livello 1	Livello 2	Livello 3
C1	Carotiere Vibrazione	24/09/2021	Co.L.Mar. S.r.l.	3	0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm
C1-1	Carotiere rotativo	24/09/2021	Geoter	3	0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm
C1-2	Carotiere rotativo	24/09/2021	Geoter	3	0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm
C2	Carotiere Vibrazione	24/09/2021	Co.L.Mar. S.r.l.	3	0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm
C2-1	Carotiere rotativo	23/09/2021	Geoter	3	0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm
C2-2	Carotiere rotativo	23/09/2021	Geoter	3	0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm
C2-3	Carotiere Vibrazione	24/09/2021	Co.L.Mar. S.r.l.	3	0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm
C3	Carotiere Vibrazione	24/09/2021	Co.L.Mar. S.r.l.	3	0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm
C3-1	Carotiere Vibrazione	24/09/2021	Co.L.Mar. S.r.l.	3	0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm
C3-2	Carotiere Vibrazione	23/09/2021	Co.L.Mar. S.r.l.	3	0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm
C4	Carotiere Vibrazione	23/09/2021	Co.L.Mar. S.r.l.	3	0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm
C4-1	Carotiere Vibrazione	23/09/2021	Co.L.Mar. S.r.l.	3	0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm
C4-2	Carotiere Vibrazione	24/09/2021	Co.L.Mar. S.r.l.	3	0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm
C4-3	Carotiere Vibrazione	23/09/2021	Co.L.Mar. S.r.l.	3	0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm
C5	Carotiere Vibrazione	23/09/2021	Co.L.Mar. S.r.l.	3	0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm
C5-1	Carotiere Vibrazione	24/09/2021	Co.L.Mar. S.r.l.	3	0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm
C5-2	Carotiere rotativo	23/09/2021	Geoter	3	0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm
C5-3	Carotiere rotativo	23/09/2021	Geoter	3	0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm
C6-1	Carotiere Vibrazione	24/09/2021	Co.L.Mar. S.r.l.	3	0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm

1.2. Specifiche sintetiche delle attività di carotaggio con Vibrocorer

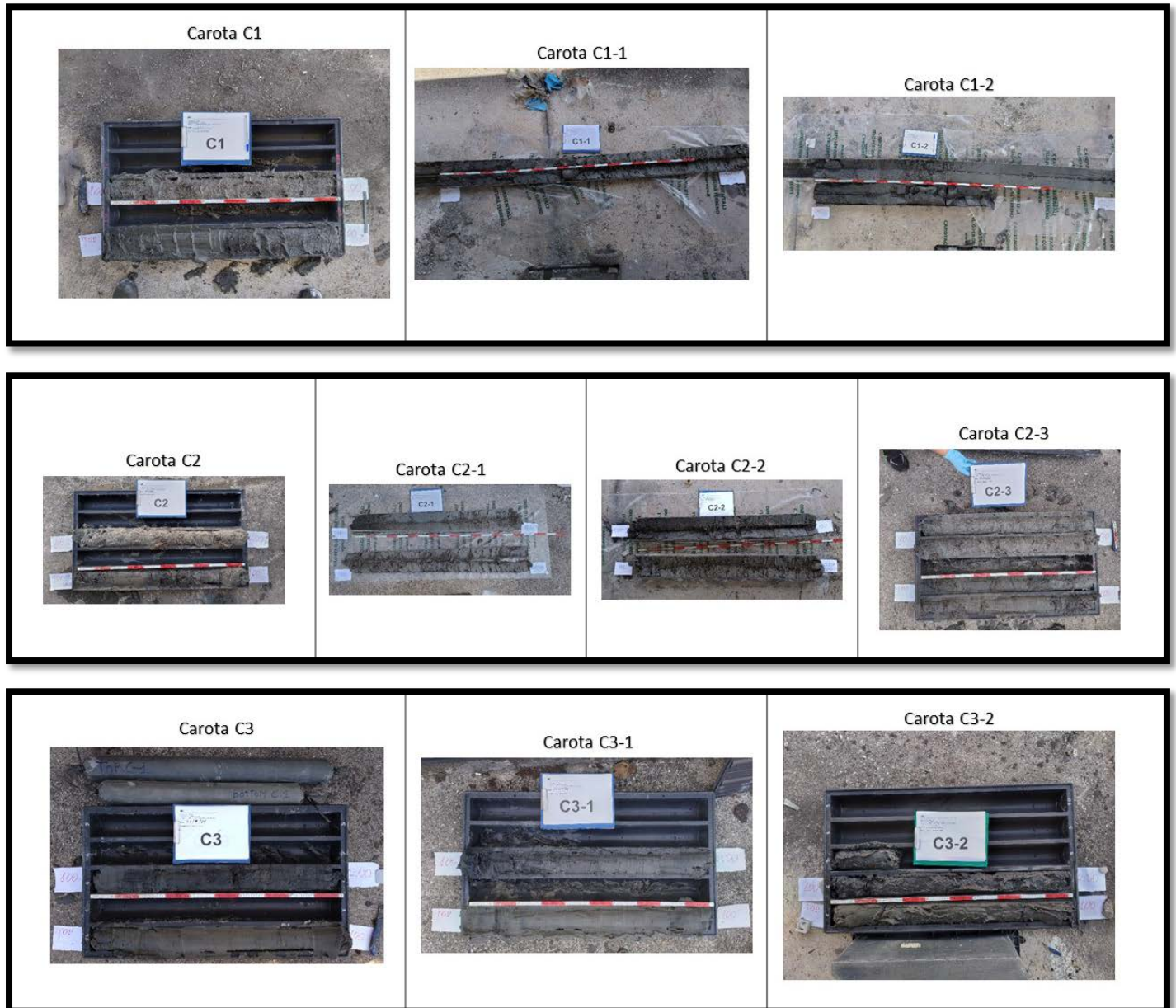
- Giorno 23/09/2021: mobilitazione e carotaggi (C 3.2, C 4.3, C 4, C 4.1, C 5), n.1 replica per stazione;
- Giorno 24/09/2021: carotaggi (C 5, C 5.1, C 6.1, C 3, C 3.1, C 1, C 2.3, C 4.2), n.1 replica per stazione con esclusione della stazione C 2.3 per la quale sono state effettuate n. 2 repliche;
- Imbarcazione utilizzata: Motopontone Ceppe della società ARTSUB srl;
- Vibrocarotiere: Rossfelder P3 con camicia inox AISI 316 da 3500 mm e diametro interno 103 mm, naso con valvola;
- Liner porta campione tubolare in polietilene con spessore 200 micron;
- Posizionamento: RTK Hemisphere S 320 Smart Antenna.

Nella fase di omogeneizzazione del campione, sono state rimosse manualmente le componenti di origine antropica (frammenti di plastica, vetro, metallo ecc.) e di origine naturale (ciottoli, organismi del macrobenthos) qualora presenti. Dopo tali operazioni, i sedimenti sono stati suddivisi in appositi contenitori siglati e conservati refrigerati fino all'inizio delle analisi previste (aliquote di analisi).

Durante il campionamento sono stati compilati i verbali di campionamento riportati in allegato contenenti tutte le informazioni associate al prelievo e alle caratteristiche del sedimento prelevato e ai quali si rimanda per ulteriori

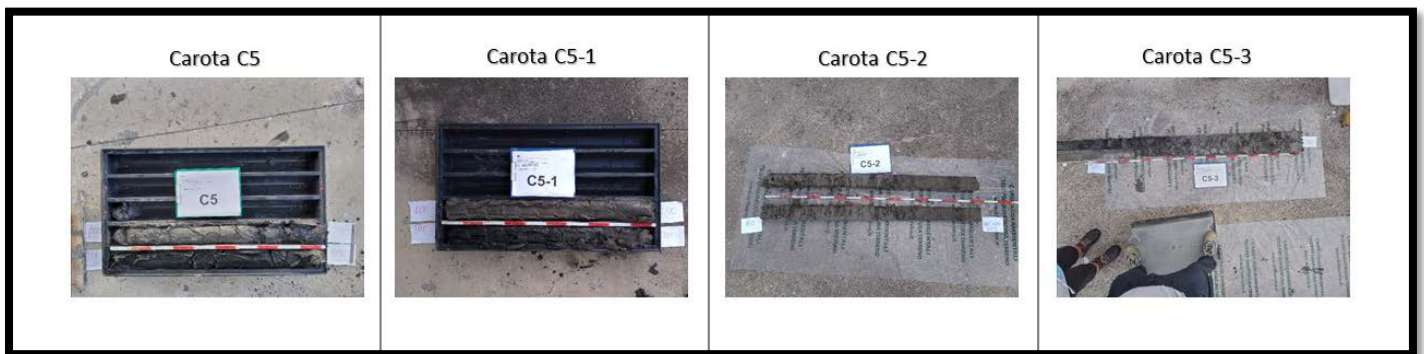
specifiche di dettaglio. Il prelievo, la preparazione, la conservazione e l'analisi dei campioni sono stati eseguiti secondo quanto previsto dal D.M. 173/2016.

Nelle pagine a seguire si riportano le fotografie delle 19 carote di sedimento prelevato.





CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016





CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



1.3. Metodiche analitiche

Sulla base del D.M. 173 del 15/07/2016, su ciascun campione sono state effettuate le seguenti analisi:

- Analisi Fisiche: granulometria per via meccanica (scala Wentworth passante ½ phi), colore;
- Analisi Chimiche: mercurio, cadmio, piombo, arsenico, cromo totale, rame, ferro, nichel, zinco, alluminio, vanadio, Carbonio Organico Totale, Idrocarburi C>12, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), Policlorobifenili (PBC), Pesticidi organo clorurati, Composti organostannici, Diossine e furani, PCB diossina simili;
- Analisi ecotossicologiche: Saggio biologico su sedimento con *Vibrio fischeri*, saggio biologico su elutriato con *Phaeodactylum tricornutum*, saggio biologico su elutriato *Paracentrotus lividus* (embriotossicità). Per una migliore rappresentatività della classificazione ecotossicologica, su richiesta del committente e su campione di elutriato congelato, è stata condotta anche la determinazione della risposta della specie *Vibrio fischeri* su fase liquida.

Nella tabella seguente sono elencate le metodiche analitiche per ogni prova effettuata. Per ulteriori dettagli si rimanda alla consultazione dei rapporti di prova emessi dal laboratorio che ha effettuato le analisi.

Parametro	Metodica
Distribuzione granulometrica (> 63 micron)	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento, 2001, Scheda 3
Colore	Tavole di Munsell
Alluminio	EPA3051A 2007 + EPA6010D 2018
Arsenico	EPA3051A 2007 + EPA6010D 2018
Cromo	EPA3051A 2007 + EPA6010D 2018
Rame	EPA3051A 2007 + EPA6010D 2018
Ferro	EPA3051A 2007 + EPA6010D 2018
Nichel	EPA3051A 2007 + EPA6010D 2018
Piombo	EPA3051A 2007 + EPA6010D 2018
Vanadio	EPA3051A 2007 + EPA6010D 2018
Zinco	EPA3051A 2007 + EPA6010D 2018
Cadmio	EPA3051A 2007 + EPA6010D 2018
Mercurio	EPA3051A 2007 + EPA7010 2007
Idrocarburi C>12	UNI EN ISO 16703:2011
Cromo Esavalente	EPA 3060A + EPA7196A
Monobutilstagno	UNI EN ISO 23161:2019
Dibutilstagno	UNI EN ISO 23161:2019
Tributilstagno	UNI EN ISO 23161:2019
Sommatoria organostannici	UNI EN ISO 23161:2019
Antracene	EPA3545A + EPA8270E
Benzo(a)antracene	EPA3545A + EPA8270E
Benzo(a)pirene	EPA3545A + EPA8270E
Benzo(b)fluorantene	EPA3545A + EPA8270E
Benzo(k)fluorantene	EPA3545A + EPA8270E
Benzo(g,h,i)perilene	EPA3545A + EPA8270E
Crisene	EPA3545A + EPA8270E



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Parametro	Metodica
Indenopirene	EPA3545A + EPA8270E
Fenantrene	EPA3545A + EPA8270E
Fluorene	EPA3545A + EPA8270E
Fluorantene	EPA3545A + EPA8270E
Naftalene	EPA3545A + EPA8270E
Pirene	EPA3545A + EPA8270E
Sommatoria IPA	EPA3545A + EPA8270E
Aldrin	EPA3545A + EPA8270E
Dieldrin	EPA3545A + EPA8270E
Endrin	EPA3545A + EPA8270E
Alfa-esaclorocicloesano	EPA3545A + EPA8270E
Beta-esaclorocicloesano	EPA3545A + EPA8270E
Gamma-esaclorocicloesano	EPA3545A + EPA8270E
2,4 DDE	EPA3545A + EPA8270E
2,4 DDD	EPA3545A + EPA8270E
2,4 DDT	EPA3545A + EPA8270E
4,4 DDE	EPA3545A + EPA8270E
4,4 DDD	EPA3545A + EPA8270E
4,4 DDT	EPA3545A + EPA8270E
DDE (sommatoria)	EPA3545A + EPA8270E
DDD (sommatoria)	EPA3545A + EPA8270E
DDT (sommatoria)	EPA3545A + EPA8270E
Esaclorobenzene	EPA3545A + EPA8270E
Eptacloro epossido	EPA3545A + EPA8270E
PCB 28	EPA3545A + EPA8270E
PCB 52	EPA3545A + EPA8270E
PCB 77	EPA3545A + EPA8270E
PCB 81	EPA3545A + EPA8270E
PCB 101	EPA3545A + EPA8270E
PCB 118	EPA3545A + EPA8270E
PCB 126	EPA3545A + EPA8270E
PCB 128	EPA3545A + EPA8270E
PCB 138	EPA3545A + EPA8270E
PCB 153	EPA3545A + EPA8270E
PCB 156	EPA3545A + EPA8270E
PCB 169	EPA3545A + EPA8270E
PCB 180	EPA3545A + EPA8270E
Sommatoria PCB	EPA3545A + EPA8270E
Tossicità equivalente PCDD/F+PCB dl	EPA 1613B1994, EPA 1668C 2010



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Parametro	Metodica
Saggio di tossicità su specie algale Inibizione del tasso di crescita a 72 ore di esposizione	UNI EN ISO 10253:2016
Saggio di tossicità su echinoderma Sviluppo di larve anomale a 72 h di esposizione	EPA/600/R-95-136/Sezione 15 + ISPRA Quaderni Ricerca Marina 11/2017
Saggio di tossicità su batteri in fase solida Inibizione della bioluminescenza emessa a 30 minuti	UNI EN ISO 11348-1:2019 + ICRAM Metodologie analitiche di riferimento (2001) Scheda 11, App 2
Saggio di tossicità su batteri in fase liquida Inibizione della bioluminescenza a 15 e 30 minuti	UNI EN ISO 11348-1:2019

1.4. Analisi dei dati

I risultati sono stati raccolti nei fogli di calcolo Excel (organizzati da ISPRA secondo le matrici stazioni x contaminanti e stazioni x saggi ecotossicologici) e sono stati elaborati tramite il software SediQualSoft 109.0® per la definizione del pericolo chimico e del pericolo ecotossicologico associato ai sedimenti caratterizzati.

La classificazione chimica si basa sull'indice Hazard Quotient chimico (HQC) che considera la tipologia, il numero e l'entità dei parametri non conformi rispetto ai livelli chimici di riferimento (L1 e L2) tabellati nel D.M. 173/2016 e riportati nella Tabella sottostante.

PARAMETRO	L1	L2
Elementi in tracce	[mg kg⁻¹] p.s.	
Arsenico	12	20
Cadmio	0,3	0,80
Cromo	50	150
Cr VI	2	2
Rame	40	52
Mercurio	0,3	0,80
Nichel	30	75
Piombo	30	70
Zinco	100	150
Contaminanti organici	[µg kg⁻¹] p.s.	
Composti organostannici	5 ⁽¹⁾	72 ⁽²⁾
Σ PCB ⁽³⁾	8	60
Σ DDD ⁽⁴⁾	0,8	7,8
Σ DDE ⁽⁴⁾	1,8	3,7
Σ DDT ⁽⁴⁾	1,0	4,8
Clordano	2,3	4,8
Aldrin	0,2	10 ⁷
Dieldrin	0,7	4,3
Endrin	2,7	10



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



PARAMETRO	L1	L2
α -HCH	0,2	10 ⁷
β -HCH	0,2	10 ⁷
γ -HCH (Lindano)	0,2	1,0
Eptacloro epossido	0,6	2,7
HCB	0,4	50 ⁷
Idrocarburi C>12	Non disponibile	50000
Σ IPA(16) ⁽⁵⁾	900	4000
Antracene	24	245
Benzo[a]antracene	75	500
Benzo[a]pirene	30	100
Benzo[b]fluorantene	40	500 ⁷
Benzo[k]fluorantene	20	500 ⁷
Benzo[g,h,i]perilene	55	100 ⁷
Crisene	108	846
Indenopirene	70	100 ⁷
Fenantrene	87	544
Fluorene	21	144
Fluorantene	110	1494
Naftalene	35	391
Pirene	153	1398
Σ T.E. PCDD,PCDF ⁽⁶⁾ (Diossine e Furani) e PCB diossina simili	2 x 10 ⁻³	1 X 10 ^{-2*}

La classificazione ecotossicologica, invece, si basa su un giudizio di pericolo ecotossicologico (Hazard Quotient batteria) che varia da Assente a Molto Alto, elaborato sull'integrazione ponderata dei risultati ottenuti dai saggi biologici utilizzati. La classificazione deve essere condotta su almeno tre specie appartenenti a tre diversi livelli trofici.

Al pericolo chimico HQc e al pericolo ecotossicologico, calcolati seguendo i criteri sopra esposti, sono assegnate classi qualitative di pericolo che variano da "Assente" a "Molto Alto" come riportato nella seguente tabella (D.M. 173/2016).

Classificazione del pericolo chimico ed ecotossicologico

HQ chimica	HQ ecotossicologia	Classe di pericolo
0 - < 1,3	<1	Assente / Trascurabile
1,3 - < 2,6	≥1 – 1,5	Basso
2,6 - < 6,5	≥1,5 – 3,0	Medio
6,5 - < 13,0	≥3,0 – 6,0	Alto
≥ 13,0	≥6,0 – 10,0	Molto Alto

Successivamente, attraverso il software SediQualsoft® è individuata la Classe di Qualità integrata dei materiali di escavo mediante l'applicazione dei criteri di integrazione ponderata dei pericoli chimici ed ecotossicologici come rappresentato nella tabella 2.7 del D.M. 173/2016 riportata a seguire.



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Classi di Qualità del sedimento.

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

La valutazione integrata prevede cinque Classi di Qualità che vanno dalla A alla E con le rispettive opzioni di gestione dei materiali classificati. La Classe A corrisponde ai sedimenti di qualità ambientale più elevata mentre la E identifica la Classe di qualità peggiore che prevede un'eventuale rimozione in sicurezza del sedimento dall'ambiente marino dopo la valutazione di rischio. Nella tabella a seguire sono riportate quelle che secondo il D.M. 173/16 sono le opzioni di gestione compatibili con ognuna delle cinque classi di Qualità del sedimento.

Classe	Opzioni di gestione
A	<ul style="list-style-type: none"> RIPASCIMENTO della spiaggia emersa con pelite ≤10% o altro valore stabilito su base regionale; RIPASCIMENTO della spiaggia sommersa con frazione sabbiosa prevalente; IMMERSIONE DELIBERATA IN AREE MARINE NON COSTIERE (oltre 3 mn); IMMERSIONE IN AMBIENTE CONTERMINATO MARINO COSTIERO.
B	<ul style="list-style-type: none"> IMMERSIONE DELIBERATA IN AREE MARINE NON COSTIERE (oltre 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'internodi 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 DELL'AMBIENTE MARINO DOPO VALUTAZIONE DI RISCHIO, secondo quanto previsto dalla normativa vigente.



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



2. Risultati

2.1. Analisi fisiche

Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati ottenuti dall'analisi granulometrica e l'incertezza associata alla misura.

Campione	Ghiaia ± incertezza (%)			Sabbia ± incertezza (%)			Frazione < 63 µm ± incertezza (%)		
		±			±			±	
C1/0-50	0,5	±	0,6	15,4	±	1,7	84,1	±	5,3
C1/50-100	2,8	±	0,7	19,0	±	1,7	78,2	±	5,0
C1/100-200	1,2	±	0,6	10,0	±	1,4	88,8	±	5,6
C2/0-50	3,0	±	0,7	16,2	±	1,7	80,8	±	5,1
C2/50-100	6,9	±	1,0	12,6	±	1,5	80,5	±	5,1
C2/100-200	0,0	±	0,5	5,6	±	1,3	94,4	±	5,9
C2-3/0-50	0,2	±	0,5	15,6	±	1,7	84,3	±	5,3
C2-3/50-100	4,9	±	0,8	16,3	±	1,6	78,8	±	5,0
C2-3/100-200	0,0	±	0,6	5,4	±	1,3	94,6	±	5,9
C3/0-50	0,0	±	0,5	17,5	±	1,7	82,5	±	5,2
C3/50-100	0,0	±	0,6	6,4	±	1,3	93,6	±	5,9
C3/100-200	0,4	±	0,6	11,5	±	1,5	88,1	±	5,6
C3-1/0-50	0,3	±	0,6	16,8	±	1,7	82,9	±	5,3
C3-1/50-100	0,0	±	0,5	5,6	±	1,3	94,4	±	5,9
C3-1/100-200	1,3	±	0,6	7,0	±	1,3	91,6	±	5,8
C3-2/0-50	0,4	±	0,6	24,9	±	1,9	74,7	±	4,8
C3-2/50-100	0,0	±	0,5	11,4	±	1,5	88,6	±	5,6
C3-2/100-200	2,0	±	0,7	9,9	±	1,5	88,1	±	5,6
C4/0-50	0,3	±	0,5	20,3	±	1,8	79,4	±	5,1
C4/50-100	0,2	±	0,5	11,1	±	1,5	88,7	±	5,6
C4/100-200	5,8	±	0,9	24,0	±	1,9	70,1	±	4,5
C4-1/0-50	0,0	±	0,5	19,4	±	1,8	80,6	±	5,1
C4-1/50-100	0,0	±	0,5	15,1	±	1,7	84,8	±	5,4
C4-1/100-200	0,1	±	0,5	3,5	±	1,1	96,4	±	6,0
C4-2/0-50	0,4	±	0,6	23,7	±	1,9	76,0	±	4,9
C4-2/50-100	11,1	±	1,3	18,6	±	1,7	70,4	±	4,5
C4-2/100-200	0,2	±	0,5	7,8	±	1,3	92,0	±	5,8
C4-3/0-50	0,0	±	0,5	33,4	±	2,2	66,6	±	4,3
C4-3/50-100	2,4	±	0,7	16,6	±	1,7	81,0	±	5,1
C4-3/100-200	0,0	±	0,5	2,8	±	1,1	97,2	±	6,1
C5/0-50	0,0	±	0,6	27,4	±	2,0	72,6	±	4,7
C5/50-100	0,6	±	0,6	16,6	±	1,7	82,8	±	5,3
C5/100-200	0,2	±	0,5	22,1	±	1,9	77,7	±	5,0
C5-1/0-50	1,4	±	0,6	38,3	±	2,2	60,3	±	3,9
C5-1/50-100	0,0	±	0,5	18,9	±	1,8	81,1	±	5,2
C5-1/100-200	0,1	±	0,5	18,4	±	1,8	81,6	±	5,2
C6-1/0-50	2,8	±	0,8	15,8	±	1,7	81,4	±	5,2
C6-1/50-100	0,0	±	0,6	6,8	±	1,3	93,2	±	5,9
C6-1/100-200	1,2	±	0,6	16,4	±	1,7	82,4	±	5,2



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Campione	Ghiaia ± incertezza (%)			Sabbia ± incertezza (%)			Frazione < 63 µm ± incertezza (%)		
		±			±			±	
C1-1/0-50	7,2	±	1,0	33,6	±	2,2	59,2	±	3,9
C1-1/50-100	4,5	±	0,8	28,0	±	2,1	67,5	±	4,4
C1-1/100-200	0,0	±	0,5	7,1	±	1,3	92,9	±	5,8
C1-2/0-50	1,3	±	0,6	20,6	±	1,9	78,1	±	5,0
C1-2/50-100	0,2	±	0,5	22,8	±	1,9	77,0	±	4,9
C1-2/100-200	0,0	±	0,5	6,9	±	1,3	93,1	±	5,9
C2-1/0-50	2,8	±	0,7	22,8	±	1,9	74,3	±	4,8
C2-1/50-100	4,6	±	0,8	11,1	±	1,5	84,3	±	5,3
C2-1/100-200	0,0	±	0,5	6,9	±	1,3	93,1	±	5,9
C2-2/0-50	9,2	±	1,2	32,5	±	2,2	58,3	±	3,8
C2-2/50-100	0,0	±	0,5	39,8	±	2,3	60,2	±	3,9
C2-2/100-200	0,0	±	0,5	18,8	±	1,8	81,2	±	5,2
C5-2/0-50	0,0	±	0,5	26,2	±	2,0	73,8	±	4,7
C5-2/50-100	0,2	±	0,5	14,3	±	1,6	85,4	±	5,4
C5-2/100-200	0,0	±	0,5	5,8	±	1,3	94,2	±	5,9
C5-3/0-50	4,8	±	0,9	16,0	±	1,7	79,2	±	5,0
C5-3/50-100	1,2	±	0,6	13,9	±	1,6	84,9	±	5,4
C5-3/100-200	0,0	±	0,5	3,8	±	1,2	96,2	±	6,0

Si riporta, inoltre, nelle tabelle sottostanti, la suddivisione della frazione sabbiosa (%) in frazioni da ½ phi.

Campione	2000 µm	1400 µm	1000 µm	710 µm	500 µm	355 µm	250 µm	180 µm	125 µm	90 µm	63 µm	< 63 µm
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
C1/0-50	0,5	0,5	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	1,5	2,4	3,5	3,9	84,1
C1/50-100	2,8	0,9	1,1	1,1	1,1	0,9	1,1	2,2	2,8	4,0	3,8	78,2
C1/100-200	1,2	0,8	1,2	1,1	1,2	1,0	0,8	0,9	0,8	0,8	1,4	88,8
C2/0-50	3,0	0,6	0,7	0,6	0,5	0,5	0,3	0,6	1,7	5,4	5,3	80,8
C2/50-100	6,9	1,5	1,4	1,0	1,1	0,8	0,6	0,7	0,9	1,8	2,7	80,5
C2/100-200	0,0	0,2	0,5	0,7	1,0	0,7	0,5	0,5	0,4	0,6	0,6	94,4
C2-3/0-50	0,2	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,3	1,4	6,3	5,3	84,3
C2-3/50-100	4,9	2,6	2,2	1,5	1,3	1,0	0,8	1,0	1,2	2,2	2,6	78,8
C2-3/100-200	0,0	0,0	0,4	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	1,0	94,6
C3/0-50	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	2,9	7,1	5,7	82,5
C3/50-100	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5	1,8	3,4	93,6
C3/100-200	0,4	0,8	1,0	0,7	0,7	0,5	0,5	0,6	1,3	2,5	2,9	88,1
C3-1/0-50	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,8	1,8	5,6	6,4	82,9
C3-1/50-100	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	1,2	2,9	94,4
C3-1/100-200	1,3	0,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,5	0,7	1,1	1,7	91,6
C3-2/0-50	0,4	0,7	1,4	0,9	0,8	0,5	0,5	1,4	3,7	8,9	6,2	74,7
C3-2/50-100	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	1,4	3,9	4,7	88,6
C3-2/100-200	2,0	1,0	1,7	1,5	1,1	0,6	0,7	0,7	0,7	0,9	1,0	88,1
C4/0-50	0,3	0,3	0,3	0,4	0,6	0,6	0,6	1,1	2,9	7,3	6,3	79,4
C4/50-100	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	1,3	4,2	4,0	88,7
C4/100-200	5,8	0,7	1,0	1,3	1,4	1,5	1,5	2,3	4,2	5,9	4,1	70,1
C4-1/0-50	0,0	0,1	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,7	2,2	7,2	7,5	80,6
C4-1/50-100	0,0	0,3	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,4	1,3	5,1	5,8	84,8
C4-1/100-200	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,5	0,8	96,4



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Campione	2000 µm	1400 µm	1000 µm	710 µm	500 µm	355 µm	250 µm	180 µm	125 µm	90 µm	63 µm	< 63 µm
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
C4-2/0-50	0,4	0,5	0,6	0,6	0,5	0,3	0,4	0,4	3,4	9,5	7,5	76,0
C4-2/50-100	11,1	1,7	1,5	1,3	1,3	1,1	0,8	1,0	1,8	4,1	3,8	70,4
C4-2/100-200	0,2	0,2	0,6	1,5	1,0	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	1,1	92,0
C4-3/0-50	0,0	0,5	0,5	0,7	0,8	0,7	0,9	2,1	5,3	12,8	9,1	66,6
C4-3/50-100	2,4	0,4	0,6	0,6	0,8	1,0	0,8	1,6	3,1	4,3	3,3	81,0
C4-3/100-200	0,0	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4	0,8	97,2
C5/0-50	0,0	0,5	1,0	0,8	0,8	0,8	1,0	1,8	3,6	8,4	8,6	72,6
C5/50-100	0,6	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5	2,0	6,5	6,7	82,8
C5/100-200	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	2,2	8,9	8,4	77,7
C5-1/0-50	1,4	0,7	0,6	0,8	0,7	0,7	0,8	1,7	5,6	16,6	10,3	60,3
C5-1/50-100	0,0	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,7	2,3	6,6	7,9	81,1
C5-1/100-200	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	1,7	8,1	7,3	81,6
C6-1/0-50	2,8	1,0	1,2	1,4	1,5	1,2	1,5	2,2	1,4	1,8	2,6	81,4
C6-1/50-100	0,0	0,0	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,7	1,9	2,7	93,2
C6-1/100-200	1,2	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	1,1	1,6	2,4	4,5	4,1	82,4
C1-1/0-50	7,2	1,5	1,5	1,4	1,3	1,1	1,5	2,3	3,2	9,6	10,1	59,2
C1-1/50-100	4,5	0,9	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,6	1,5	11,6	10,3	67,5
C1-1/100-200	0,0	0,2	0,4	0,6	0,9	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8	1,6	92,9
C1-2/0-50	1,3	0,3	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	1,5	5,1	11,3	78,1
C1-2/50-100	0,2	0,5	0,9	0,7	0,7	1,0	2,0	3,6	3,7	4,2	5,4	77,0
C1-2/100-200	0,0	0,2	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,5	1,7	3,0	93,1
C2-1/0-50	2,8	1,2	1,3	1,3	1,7	1,6	1,2	1,4	1,7	4,7	6,8	74,3
C2-1/50-100	4,6	1,2	0,7	0,7	0,7	0,5	0,4	0,5	0,6	2,1	3,6	84,3
C2-1/100-200	0,0	0,4	0,8	0,9	1,1	0,8	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	93,1
C2-2/0-50	9,2	1,8	1,4	1,3	1,2	1,3	1,0	1,3	1,6	9,7	12,0	58,3
C2-2/50-100	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,5	4,2	20,1	13,7	60,2
C2-2/100-200	0,0	0,1	0,7	0,6	0,6	0,5	0,3	0,4	1,5	8,3	5,8	81,2
C5-2/0-50	0,0	0,4	0,7	0,8	0,8	0,7	0,9	3,4	4,7	5,8	8,0	73,8
C5-2/50-100	0,2	0,4	0,6	0,6	0,9	0,8	0,7	1,1	1,4	3,4	4,6	85,4
C5-2/100-200	0,0	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,6	0,9	1,9	94,2
C5-3/0-50	4,8	1,6	1,3	1,0	0,9	0,7	0,7	0,8	1,4	3,1	4,6	79,2
C5-3/50-100	1,2	1,1	1,2	1,0	0,9	0,7	0,6	0,7	1,2	2,7	3,8	84,9
C5-3/100-200	0,0	0,1	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,5	0,8	96,2



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Infine, nelle tabelle a seguire sono riportate le caratterizzazioni colorimetriche dei campioni di sedimento secondo la classificazione del colore con Munsell Chart.

Campione	Colore (MUNSELL)	Note
C1/0-50	5 Y 6/1	Grigio
C1/50-100	GLEY 1 6/2	Grigio
C1/100-200	GLEY 1 6/2	Grigio
C2/0-50	GLEY 1 6/2	Grigio
C2/50-100	GLEY 1 6/2	Grigio
C2/100-200	5Y 5/1	Grigio
C2-3/0-50	5Y 6/2	Grigio oliva chiaro
C2-3/50-100	5Y 6/2	Grigio oliva chiaro
C2-3/100-200	GLEY 1 6/2	Grigio
C3/0-50	5Y 6/2	Grigio oliva chiaro
C3/50-100	5 Y 6/1	Grigio
C3/100-200	5 Y 6/1	Grigio
C3-1/0-50	5Y 6/2	Grigio oliva chiaro
C3-1/50-100	5Y 6/2	Grigio oliva chiaro
C3-1/100-200	5Y 6/2	Grigio oliva chiaro
C3-2/0-50	5 Y 7/1	Grigio chiaro
C3-2/50-100	5 Y 7/1	Grigio chiaro
C3-2/100-200	GLEY 1 7/2	Grigio verdastro chiaro
C4/0-50	5 Y 6/1	Grigio
C4/50-100	GLEY 1 6/2	Grigio
C4/100-200	5 Y 5/1	Grigio
C4-1/0-50	5Y 6/1	Grigio
C4-1/50-100	5 Y 5/1	Grigio
C4-1/100-200	GLEY 1 7/1	Grigio verdastro chiaro
C4-2/0-50	5Y 6/1	Grigio
C4-2/50-100	GLEY 1 6/2	Grigio
C4-2/100-200	GLEY 1 6/1	Grigio
C4-3/0-50	5Y 5/1	Grigio
C4-3/50-100	5Y 6/1	Grigio
C4-3/100-200	5 Y 7/2	Grigio chiaro
C5/0-50	5Y 6/2	Grigio oliva chiaro
C5/50-100	5Y 6/2	Grigio oliva chiaro
C5/100-200	5Y 6/2	Grigio oliva chiaro
C5-1/0-50	5Y 6/2	Grigio oliva chiaro
C5-1/50-100	5Y 6/2	Grigio oliva chiaro



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Campione	Colore (MUNSELL)	Note
C5-1/100-200	5Y 5/2	Grigio oliva
C6-1/0-50	5Y 5/2	Grigio oliva
C6-1/50-100	5Y 6/2	Grigio oliva chiaro
C6-1/100-200	5Y 5/2	Grigio oliva
C1-1/0-50	5Y 5/2	Grigio oliva
C1-1/50-100	5Y 6/2	Grigio oliva chiaro
C1-1/100-200	GLEY 1 7/2	Grigio chiaro
C1-2/0-50	5Y 6/2	Grigio oliva chiaro
C1-2/50-100	5Y 6/2	Grigio oliva chiaro
C1-2/100-200	5Y 6/1	Grigio
C2-1/0-50	GLEY 1 7/2	Grigio chiaro
C2-1/50-100	GLEY 1 7/1	Grigio chiaro
C2-1/100-200	GLEY 1 7/1	Grigio chiaro
C2-2/0-50	5Y 5/2	Grigio oliva
C2-2/50-100	5Y 6/1	Grigio
C2-2/100-200	5Y 6/1	Grigio
C5-2/0-50	5Y 6/2	Grigio oliva chiaro
C5-2/50-100	GLEY 1 7/1	Grigio chiaro
C5-2/100-200	GLEY 1 6/1	Grigio
C5-3/0-50	5Y 5/2	Grigio oliva
C5-3/50-100	GLEY 1 6/2	Grigio
C5-3/100-200	GLEY 1 7/1	Grigio chiaro



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



2.2. Analisi chimiche

Metalli e metalloidi

Campione	Al	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	V	Zn	Hg
	% s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	% s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.
C1/0-50	3,82	21,29	0,32	88,46	61,10	3,30	422,13	60,25	105,33	75,66	182,09	0,36
C1/50-100	1,94	22,14	0,38	49,35	82,09	2,87	402,07	48,31	132,26	46,88	211,57	0,58
C1/100-200	3,80	29,37	0,14	90,56	44,03	3,50	411,63	74,54	32,85	83,10	102,81	0,13
C2/0-50	1,87	21,35	0,40	62,91	62,57	2,64	363,28	48,72	76,73	47,39	173,72	0,43
C2/50-100	3,06	26,59	0,44	73,15	92,06	3,19	417,19	59,07	177,39	67,70	258,12	1,10
C2/100-200	3,43	34,41	0,16	102,50	45,40	3,68	419,53	88,67	33,28	90,96	111,35	0,14
C2-3/0-50	1,56	18,27	0,29	54,41	55,43	2,44	310,45	41,42	102,46	39,08	150,52	0,33
C2-3/50-100	2,34	24,71	0,49	72,80	92,66	2,93	429,02	57,78	108,91	57,42	213,91	0,59
C2-3/100-200	3,89	35,90	0,17	96,87	40,42	3,37	439,54	77,55	26,10	92,29	95,03	0,12
C3/0-50	1,91	19,09	0,25	59,89	41,25	2,57	352,10	47,36	51,18	43,43	111,92	0,26
C3/50-100	1,82	20,41	0,28	60,43	44,99	2,69	366,14	49,91	66,70	44,35	122,69	0,34
C3/100-200	2,81	28,74	1,22	109,38	128,91	3,23	426,10	65,75	212,39	94,58	402,52	1,31
C3-1/0-50	2,75	20,51	0,27	69,24	47,04	2,77	370,99	51,31	59,85	55,82	131,04	0,33
C3-1/50-100	3,48	25,26	0,33	89,10	51,98	3,15	387,27	59,69	74,05	78,47	147,18	0,46
C3-1/100-200	2,02	22,48	0,63	61,55	108,35	3,12	452,72	51,62	218,70	54,36	255,53	1,39
C3-2/0-50	1,58	16,66	0,23	51,55	39,87	2,38	317,91	42,12	51,70	38,82	110,34	0,28
C3-2/50-100	1,85	22,52	0,36	65,62	56,97	2,84	378,54	53,06	80,36	51,55	144,00	0,52
C3-2/100-200	4,99	24,43	1,05	104,93	183,76	3,59	420,81	63,19	378,93	107,18	467,64	3,75
C4/0-50	2,25	17,50	0,33	60,83	40,85	2,24	339,90	42,48	42,00	50,42	105,34	0,26
C4/50-100	2,79	22,72	0,36	79,93	57,80	2,86	370,85	55,65	78,66	67,46	167,40	0,52
C4/100-200	2,78	26,91	1,21	110,22	134,54	3,01	393,59	68,60	158,78	106,33	369,45	1,04
C4-1/0-50	2,80	20,00	0,34	72,31	55,36	2,52	364,27	44,58	61,58	57,33	145,40	0,30
C4-1/50-100	2,73	20,61	0,32	75,46	45,09	2,76	421,79	51,45	56,11	66,32	131,81	0,32
C4-1/100-200	2,94	21,18	0,088	64,03	42,22	3,55	762,80	56,96	29,57	56,80	93,34	0,089
C4-2/0-50	2,80	18,62	0,30	67,93	43,35	2,49	331,21	46,02	50,41	57,22	119,29	0,28
C4-2/50-100	4,21	22,82	0,44	92,85	67,05	3,28	411,99	57,02	106,88	85,29	190,06	0,71
C4-2/100-200	4,39	37,85	0,14	110,74	41,78	3,72	410,17	87,06	22,89	105,74	99,67	0,080
C4-3/0-50	2,66	18,42	0,25	63,59	41,17	2,26	306,37	40,75	54,61	54,94	118,40	0,31
C4-3/50-100	1,81	26,36	1,80	105,36	138,58	3,07	413,82	63,91	204,73	81,04	432,44	1,39
C4-3/100-200	3,99	19,93	0,38	85,58	61,26	3,62	561,01	61,04	82,24	80,28	162,20	0,39
C5/0-50	1,86	15,00	0,57	78,16	148,55	2,11	259,54	46,70	77,67	41,23	418,69	0,46
C5/50-100	1,57	19,76	0,41	63,88	73,03	2,53	367,11	45,00	77,15	41,53	198,66	0,38
C5/100-200	2,51	17,34	0,34	66,98	44,67	2,36	359,07	43,92	52,09	55,55	133,57	0,27
C5-1/0-50	2,26	15,48	0,36	72,54	98,66	2,09	271,64	40,77	66,00	47,50	254,69	0,38
C5-1/50-100	2,71	16,25	0,29	68,54	51,43	2,41	345,36	46,58	57,01	54,87	158,20	0,27
C5-1/100-200	2,29	18,29	0,33	64,35	45,40	2,42	352,17	47,92	55,19	53,06	165,73	0,31
C6-1/0-50	2,72	21,89	0,79	103,86	181,96	2,77	378,87	59,42	174,74	58,68	594,19	1,09
C6-1/50-100	3,10	21,98	0,63	93,55	110,63	3,16	392,98	58,68	142,44	70,59	317,46	0,65
C6-1/100-200	3,84	32,01	2,09	157,42	307,37	3,99	440,48	77,31	516,58	124,54	1175,00	3,46
C1-1/0-50	2,48	19,23	0,65	78,38	261,39	2,21	266,93	43,86	162,42	59,15	423,04	0,87
C1-1/50-100	1,68	13,91	0,24	40,12	50,48	1,99	258,12	33,17	152,87	34,49	151,16	0,85
C1-1/100-200	3,32	26,46	0,10	81,76	36,23	3,22	469,16	70,67	19,95	73,80	86,08	0,069
C1-2/0-50	1,73	15,62	0,22	41,81	94,98	1,95	212,42	32,79	142,66	34,81	199,37	0,84
C1-2/50-100	2,44	10,76	0,061	44,79	26,07	2,36	313,12	36,30	50,34	42,13	71,74	0,19
C1-2/100-200	3,28	11,92	0,046	54,78	31,62	2,90	274,28	42,13	22,99	59,29	80,00	0,047
C2-1/0-50	2,89	22,36	0,22	64,20	458,59	2,64	468,17	46,58	87,22	56,76	364,13	0,25
C2-1/50-100	3,10	24,07	0,093	60,14	37,72	2,87	371,93	50,36	26,81	60,18	81,41	0,11
C2-1/100-200	3,99	32,22	0,091	116,53	36,99	3,52	430,65	92,53	20,19	102,93	100,70	0,060
C2-2/0-50	1,35	12,97	0,31	35,97	143,99	1,55	159,02	25,28	155,35	28,84	229,33	1,31
C2-2/50-100	0,85	12,47	0,043	24,05	20,17	1,54	177,16	23,80	32,28	20,83	43,94	0,12
C2-2/100-200	3,02	24,24	0,072	68,79	30,18	2,83	384,42	54,06	17,40	66,84	74,82	0,056
C5-2/0-50	1,47	11,85	0,065	35,67	28,48	2,17	298,83	37,07	20,67	32,25	68,88	0,059
C5-2/50-100	2,96	21,21	0,061	59,60	30,71	2,81	432,46	47,23	20,58	61,67	74,64	0,049
C5-2/100-200	3,16	35,49	0,10	89,44	38,94	3,38	413,89	75,99	20,78	81,40	94,15	0,066
C5-3/0-50	1,60	21,75	0,63	72,76	122,03	2,66	340,88	48,87	194,35	51,80	373,32	0,98
C5-3/50-100	2,85	18,37	0,12	65,35	42,47	2,97	520,66	52,94	43,59	63,64	106,44	0,17
C5-3/100-200	4,07	32,36	0,095	111,61	40,42	3,64	426,10	89,47	21,92	105,48	101,31	0,064



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Carbonio organico totale (TOC) e Idrocarburi pesanti (C>12)

Campione	TOC	IP C>12
	% s.s.	mg/kg s.s.
C1/0-50	1,79	200,29
C1/50-100	1,39	347,92
C1/100-200	1,98	36,06
C2/0-50	1,81	304,56
C2/50-100	1,99	518,18
C2/100-200	3,39	30,05
C2-3/0-50	2,18	217,35
C2-3/50-100	2,11	562,43
C2-3/100-200	2,08	25,27
C3/0-50	1,68	202,91
C3/50-100	1,70	227,64
C3/100-200	2,65	805,10
C3-1/0-50	1,66	131,71
C3-1/50-100	1,75	208,06
C3-1/100-200	1,83	499,47
C3-2/0-50	1,44	158,57
C3-2/50-100	1,79	315,79
C3-2/100-200	2,03	1879,68
C4/0-50	1,55	205,44
C4/50-100	1,73	342,88
C4/100-200	3,16	1462,05
C4-1/0-50	1,96	282,21
C4-1/50-100	1,94	186,08
C4-1/100-200	1,01	53,31
C4-2/0-50	1,48	202,46
C4-2/50-100	1,80	408,56
C4-2/100-200	2,50	43,01
C4-3/0-50	1,61	228,19
C4-3/50-100	2,81	1156,58
C4-3/100-200	0,92	255,15
C5/0-50	2,74	1087,27
C5/50-100	2,18	564,33
C5/100-200	1,95	539,32
C5-1/0-50	2,10	755,16
C5-1/50-100	1,83	291,39
C5-1/100-200	2,06	297,15
C6-1/0-50	2,97	2021,94
C6-1/50-100	2,26	1232,63
C6-1/100-200	3,63	5597,68
C1-1/0-50	1,63	656,80
C1-1/50-100	1,03	408,64
C1-1/100-200	1,93	19,91
C1-2/0-50	1,01	126,34
C1-2/50-100	0,63	40,81
C1-2/100-200	0,68	11,77
C2-1/0-50	0,95	300,57
C2-1/50-100	1,12	16,47
C2-1/100-200	2,55	18,60



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Campione	TOC	IP C>12
	% s.s.	mg/kg s.s.
C2-2/0-50	1,11	94,31
C2-2/50-100	0,053	48,09
C2-2/100-200	1,40	13,58
C5-2/0-50	0,69	121,24
C5-2/50-100	1,18	28,02
C5-2/100-200	2,33	32,10
C5-3/0-50	2,43	986,52
C5-3/50-100	1,06	96,94
C5-3/100-200	3,00	42,53

Composti organostannici (µg/kg s.s.)

Campione	MTB	DBT	TBT	ΣBTs
C1/0-50	9	216	<LOD	226
C1/50-100	5	<LOD	<LOD	5
C1/100-200	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C2/0-50	46	640	<LOD	716
C2/50-100	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C2/100-200	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C2-3/0-50	17	446	<LOD	468
C2-3/50-100	13	284	<LOD	299
C2-3/100-200	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C3/0-50	30	523	<LOD	558
C3/50-100	15	208	<LOD	223
C3/100-200	41	540	<LOD	586
C3-1/0-50	60	604	72	886
C3-1/50-100	19	167	<LOD	190
C3-1/100-200	21	348	<LOD	372
C3-2/0-50	12	234	<LOD	249
C3-2/50-100	21	481	<LOD	511
C3-2/100-200	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C4/0-50	12	218	<LOD	230
C4/50-100	22	483	<LOD	509
C4/100-200	96	1406	<LOD	1511
C4-1/0-50	47	336	<LOD	387
C4-1/50-100	19	327	<LOD	348
C4-1/100-200	3	<LOD	<LOD	3
C4-2/0-50	17	254	<LOD	273
C4-2/50-100	40	356	<LOD	403
C4-2/100-200	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C4-3/0-50	45	809	<LOD	867
C4-3/50-100	120	712	<LOD	842
C4-3/100-200	13	<LOD	<LOD	13
C5/0-50	103	2862	<LOD	2975
C5/50-100	60	1487	<LOD	1556
C5/100-200	57	1137	<LOD	1202
C5-1/0-50	71	776	<LOD	854
C5-1/50-100	41	785	<LOD	831
C5-1/100-200	36	701	<LOD	740



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Campione	MTB	DBT	TBT	ΣBTs
C6-1/0-50	70	3568	<LOD	3644
C6-1/50-100	5	12858	<LOD	12869
C6-1/100-200	482	6568	<LOD	7057
C1-1/0-50	3847	4888	<LOD	8850
C1-1/50-100	19	640	<LOD	677
C1-1/100-200	2	30	<LOD	32
C1-2/0-50	<LOD	4180	<LOD	4233
C1-2/50-100	5	78	<LOD	83
C1-2/100-200	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C2-1/0-50	4167	111949	<LOD	124320
C2-1/50-100	6	197	<LOD	223
C2-1/100-200	8	171	<LOD	229
C2-2/0-50	136	10181	<LOD	10470
C2-2/50-100	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C2-2/100-200	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C5-2/0-50	6	82	<LOD	88
C5-2/50-100	4	79	<LOD	85
C5-2/100-200	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C5-3/0-50	93	1199	<LOD	1312
C5-3/50-100	48	633	<LOD	696
C5-3/100-200	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD

Policlorobifenili (PCB, µg/kg s.s.)

Campione	PCB 28	PCB 52	PCB 77	PCB 81	PCB 101	PCB 118	PCB 126	PCB 128	PCB 138	PCB 153	PCB 156	PCB 169	PCB 180	Σ PCB
C1/0-50	1,8	2,4	0,1	0,0	5,9	2,1	<LOD	0,9	8,0	10,4	0,3	0,0	6,1	38,0
C1/50-100	1,1	2,6	0,1	0,0	7,8	3,5	<LOD	1,6	11,6	13,8	0,6	0,0	10,8	53,5
C1/100-200	2,1	0,4	<LOD	<LOD	0,4	0,1	<LOD	<LOD	0,3	0,5	0,0	<LOD	0,2	4,2
C2/0-50	0,5	0,3	0,0	<LOD	0,5	0,2	<LOD	<LOD	0,6	0,8	0,0	<LOD	0,6	3,4
C2/50-100	1,4	1,5	0,0	<LOD	3,2	1,7	<LOD	0,6	4,4	5,2	0,2	<LOD	3,2	21,6
C2/100-200	1,0	0,5	0,0	<LOD	0,6	0,2	<LOD	0,0	0,5	0,7	0,0	<LOD	0,4	4,0
C2-3/0-50	0,9	1,2	0,0	0,0	2,5	1,2	<LOD	0,6	4,8	6,1	0,2	0,0	4,2	21,7
C2-3/50-100	0,8	2,0	0,1	0,0	6,1	2,9	<LOD	1,2	8,8	11,0	0,4	<LOD	7,0	40,3
C2-3/100-200	1,0	0,3	0,0	0,0	0,4	0,2	<LOD	0,1	0,7	0,8	0,0	<LOD	0,5	4,1
C3/0-50	1,2	0,8	0,0	0,0	2,1	1,1	<LOD	0,5	4,0	5,1	0,2	<LOD	3,3	18,4
C3/50-100	3,3	1,6	0,1	0,0	5,4	3,3	<LOD	1,3	9,7	11,7	0,5	<LOD	7,5	44,5
C3/100-200	0,7	2,5	0,1	0,0	6,7	4,3	<LOD	1,7	12,3	14,3	0,7	0,0	9,2	52,6
C3-1/0-50	2,7	0,8	0,0	0,0	1,9	1,3	<LOD	0,6	5,3	6,5	0,3	<LOD	5,8	25,3
C3-1/50-100	0,8	1,4	0,0	0,0	2,8	1,4	<LOD	0,6	5,1	6,6	0,2	0,0	4,3	23,3
C3-1/100-200	3,2	1,4	0,1	0,0	5,0	3,5	<LOD	1,3	9,4	10,6	0,5	<LOD	6,6	41,6
C3-2/0-50	0,6	1,7	0,0	<LOD	2,5	1,1	<LOD	0,4	3,6	4,8	0,2	<LOD	3,0	18,1
C3-2/50-100	0,5	1,4	0,0	0,0	2,7	1,3	<LOD	0,5	4,5	6,0	0,2	<LOD	3,7	20,9
C3-2/100-200	2,0	7,9	0,2	0,1	18,7	10,3	<LOD	4,6	33,9	39,8	1,8	0,0	25,8	145,1
C4/0-50	7,4	0,7	0,0	0,0	2,7	1,6	<LOD	0,7	5,1	6,0	0,2	<LOD	4,4	28,8
C4/50-100	1,2	0,7	0,0	<LOD	1,7	1,0	<LOD	0,4	3,1	3,8	0,2	<LOD	2,6	14,6
C4/100-200	1,2	1,1	0,0	0,0	2,1	1,3	<LOD	0,4	3,7	4,8	0,2	0,0	3,3	18,3
C4-1/0-50	33,9	14,2	0,4	0,1	21,5	17,2	0,0	6,3	38,8	41,3	2,5	0,0	27,7	204,1
C4-1/50-100	5,1	3,4	0,1	0,0	4,5	2,7	<LOD	1,0	7,5	8,8	0,5	0,0	6,2	39,7
C4-1/100-200	1,0	0,8	0,0	0,0	0,9	0,5	<LOD	0,2	1,3	1,7	0,1	<LOD	1,1	7,5
C4-2/0-50	0,4	1,4	0,1	0,0	2,9	1,8	<LOD	0,6	4,9	6,3	0,3	0,0	4,1	22,9
C4-2/50-100	5,3	2,7	0,2	0,0	8,4	6,5	0,0	2,0	15,9	21,4	1,0	0,0	14,6	77,9
C4-2/100-200	0,6	0,8	0,0	0,0	1,0	0,8	<LOD	0,1	1,1	1,3	0,1	<LOD	0,8	6,6
C4-3/0-50	2,4	1,3	0,0	0,0	3,2	1,5	<LOD	0,7	5,9	7,6	0,3	<LOD	5,9	29,0
C4-3/50-100	17,2	6,7	0,3	0,1	20,4	13,2	0,0	4,8	34,9	41,0	2,0	0,0	27,0	167,6
C4-3/100-200	1,9	5,0	0,2	0,0	13,2	7,7	0,0	2,8	20,1	22,9	1,2	0,0	16,3	91,3
C5/0-50	0,0	0,0	<LOD	<LOD	0,0	0,0	<LOD	0,0	0,1	0,1	0,0	<LOD	0,1	0,4
C5/50-100	13,7	3,4	0,2	0,1	13,1	7,6	0,0	3,5	26,6	32,5	1,4	0,0	25,4	127,5



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Campione	PCB 28	PCB 52	PCB 77	PCB 81	PCB 101	PCB 118	PCB 126	PCB 128	PCB 138	PCB 153	PCB 156	PCB 169	PCB 180	Σ PCB
C5/100-200	1,8	6,3	0,2	0,1	10,9	9,9	<LOD	2,2	15,5	16,5	1,3	<LOD	10,5	75,2
C5-1/0-50	2,7	3,0	0,2	0,0	9,5	5,6	<LOD	2,4	17,6	20,6	1,0	0,0	14,1	76,7
C5-1/50-100	7,0	3,1	0,2	0,0	9,9	5,4	<LOD	2,4	18,0	23,4	1,1	0,0	17,1	87,6
C5-1/100-200	3,5	7,2	0,2	0,1	15,1	7,9	<LOD	3,1	23,9	29,0	1,2	<LOD	19,1	110,2
C6-1/0-50	6,1	21,4	0,6	0,2	50,0	27,3	<LOD	12,3	78,7	83,4	4,4	0,0	65,0	349,5
C6-1/50-100	174,0	841,5	11,5	5,3	1315,9	879,3	0,9	268,2	1637,6	1465,2	110,3	0,4	602,1	7312,1
C6-1/100-200	43,8	309,8	4,5	2,0	519,0	278,2	0,4	104,2	675,8	721,3	42,2	0,3	444,4	3145,9
C1-1/0-50	5,0	11,1	0,4	0,1	21,1	21,2	<LOD	5,6	36,4	37,4	3,1	0,0	31,5	172,9
C1-1/50-100	6,1	11,5	0,1	0,0	9,7	3,8	<LOD	0,9	7,7	8,9	0,3	<LOD	4,5	53,5
C1-1/100-200	5,0	2,3	0,0	0,0	2,7	1,4	<LOD	0,5	2,9	3,3	0,2	<LOD	2,1	20,4
C1-2/0-50	4,1	11,5	0,2	0,1	20,1	11,0	<LOD	4,1	25,4	26,6	1,6	<LOD	15,7	120,4
C1-2/50-100	3,0	3,0	0,1	0,0	5,6	3,2	<LOD	1,1	6,9	7,4	0,4	<LOD	3,5	34,0
C1-2/100-200	5,6	0,9	0,0	0,0	1,3	0,7	<LOD	0,1	1,0	1,1	0,1	<LOD	0,4	11,3
C2-1/0-50	4,7	12,0	0,5	0,1	33,3	14,6	<LOD	6,9	53,9	66,4	2,8	0,0	118,7	314,0
C2-1/50-100	0,3	0,5	<LOD	<LOD	1,3	2,1	<LOD	0,2	1,0	0,9	0,1	<LOD	0,4	6,8
C2-1/100-200	1,0	2,2	0,1	0,1	8,0	6,8	<LOD	1,5	9,5	10,0	1,0	<LOD	10,1	50,2
C2-2/0-50	0,5	2,0	0,1	0,0	6,1	2,5	<LOD	1,1	9,5	11,7	0,5	0,0	13,8	47,8
C2-2/50-100	0,5	0,5	0,0	<LOD	0,9	0,4	<LOD	0,1	1,0	1,1	0,0	<LOD	1,0	5,5
C2-2/100-200	0,2	0,3	<LOD	0,0	0,8	0,4	<LOD	0,1	0,8	0,7	0,1	<LOD	0,6	3,8
C5-2/0-50	0,3	3,5	0,1	0,0	9,7	4,8	<LOD	1,9	12,1	13,1	0,7	<LOD	11,9	58,1
C5-2/50-100	0,2	0,6	<LOD	<LOD	2,1	0,8	<LOD	0,3	1,6	1,7	0,1	<LOD	1,5	8,8
C5-2/100-200	0,2	0,3	0,0	0,0	0,6	0,2	<LOD	0,1	0,5	0,5	0,0	<LOD	0,4	2,9
C5-3/0-50	0,8	30,6	0,6	0,3	105,1	46,8	0,1	18,3	96,2	94,8	6,4	<LOD	73,8	473,7
C5-3/50-100	0,3	5,0	0,2	0,1	11,7	7,2	<LOD	1,8	12,0	12,2	0,7	<LOD	10,2	61,4
C5-3/100-200	0,0	1,5	0,0	<LOD	7,8	3,4	<LOD	1,0	6,1	6,8	0,3	<LOD	3,0	29,9

Pesticidi organoclorurati (µg/kg s.s.)

Campione	2,4'-DDD	4,4'-DDD	DDD	2,4'-DDE	4,4'-DDE	DDE	2,4'-DDT	4,4'-DDT	DDT	Clordano	Aldrin	Dieldrin	Endrin	a-BHC	b-BHC	g-BHC	Eptacloro epossido	Esaclorobenzene
C1/0-50	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C1/50-100	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C1/100-200	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	48,1	<LOD	48,1	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C2/0-50	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C2/50-100	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C2/100-200	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	74,8	<LOD	74,8	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C2-3/0-50	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C2-3/50-100	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C2-3/100-200	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	47,0	<LOD	47,0	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C3/0-50	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C3/50-100	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C3/100-200	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C3-1/0-50	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C3-1/50-100	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C3-1/100-200	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C3-2/0-50	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C3-2/50-100	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Campione	2,4'-DDD	4,4'-DDD	DDD	2,4'-DDE	4,4'-DDE	DDE	2,4'-DDT	4,4'-DDT	DDT	Clordano	Aldrin	Dieldrin	Endrin	a-BHC	b-BHC	g-BHC	Eptacloro epossido	Esaclorobenzene
C5-2/100-200	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	41,1	<LOD	41,1	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C5-3/0-50	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C5-3/50-100	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
C5-3/100-200	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	95,5	<LOD	95,5	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD

Fitofarmaci (µg/kg s.s.)

Campione	Alaclor	Eptacloro	Ossiclordano	trans-nonacloro	dis-nonacloro	Clorfenvinfos	Clorpirifos etile	Endosulfan
C1/0-50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C1/50-100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C1/100-200	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C2/0-50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C2/50-100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C2/100-200	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C2-3/0-50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C2-3/50-100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C2-3/100-200	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3/0-50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3/50-100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3/100-200	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3-1/0-50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3-1/50-100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3-1/100-200	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3-2/0-50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3-2/50-100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C3-2/100-200	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C4/0-50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C4/50-100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C4/100-200	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C4-1/0-50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C4-1/50-100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C4-1/100-200	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C4-2/0-50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C4-2/50-100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
C4-2/100-200	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Campione	Alaclor	Eptacloro	Ossiclordano	trans- nonacloro	cis-nonacloro	Clorfenvinfos	Clorpirifos etile	Endosulfan
C4-3/0-50	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C4-3/50-100	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C4-3/100-200	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C5/0-50	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C5/50-100	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C5/100-200	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C5-1/0-50	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C5-1/50-100	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C5-1/100-200	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C6-1/0-50	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C6-1/50-100	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C6-1/100-200	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C1-1/0-50	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C1-1/50-100	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C1-1/100-200	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C1-2/0-50	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C1-2/50-100	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C1-2/100-200	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C2-1/0-50	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C2-1/50-100	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C2-1/100-200	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C2-2/0-50	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C2-2/50-100	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C2-2/100-200	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C5-2/0-50	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C5-2/50-100	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C5-2/100-200	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C5-3/0-50	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C5-3/50-100	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
C5-3/100-200	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA, µg/kg s.s.)

Campione	Naftalene	Antracene	Fenantrene	Acenafilene	Acenaftene	Fluorene	Fluorantene	Pirene	Benzo(a)antracene	Crisene	Benzo(b)fluorantene	Benzo(a)pirene	Benzo(k)fluorantene	Indeno(1,2,3-c,d)pirene	Benzo(g,h,i)perilene	Dibenzo(a,h)antracene	Sommatoria IPA
C1/0-50	19,0	16,0	40,0	14,0	<LOD	<LOD	98,0	96,0	74,0	67,2	43,0	132,0	39,0	90,0	85,0	37,9	851,0
C1/50-100	33,0	75,0	215,5	50,0	15,0	17,0	672,0	523,0	432,0	413,1	269,0	797,0	272,0	457,0	380,0	177,2	4798,0
C1/100-200	<LOD	3,0	8,9	2,0	<LOD	<LOD	13,0	11,0	10,0	10,9	4,0	14,0	4,0	10,0	11,0	5,0	107,0
C2/0-50	46,0	73,0	150,1	71,0	10,0	22,0	568,0	459,0	371,0	340,4	206,0	539,0	181,0	276,0	214,0	111,6	3638,0
C2/50-100	37,0	91,0	184,2	80,0	8,0	16,0	743,0	606,0	507,0	445,9	249,0	744,0	260,0	386,0	309,0	152,3	4818,0
C2/100-200	<LOD	4,0	10,3	1,3	<LOD	<LOD	18,0	15,0	13,0	15,2	6,0	21,0	6,0	12,0	11,0	5,6	138,0
C2-3/0-50	17,0	20,0	41,1	18,0	3,0	5,0	133,0	126,0	88,0	79,9	50,0	141,0	47,0	72,0	60,0	34,6	936,0
C2-3/50-100	31,0	58,0	132,8	40,0	8,0	11,0	456,0	390,0	262,0	238,4	150,0	442,0	148,0	220,0	176,0	88,5	2852,0
C2-3/100-200	<LOD	4,0	10,6	<LOD	<LOD	2,0	19,0	18,0	22,0	33,0	41,0	25,0	13,0	13,0	12,0	8,4	221,0
C3/0-50	16,0	12,0	32,7	10,0	<LOD	<LOD	69,0	67,0	54,0	48,0	29,0	94,0	34,0	50,0	43,0	20,1	579,0
C3/50-100	23,0	21,0	45,3	19,0	<LOD	7,0	114,0	109,0	81,0	76,7	51,0	154,0	50,0	71,0	61,0	33,2	916,0
C3/100-200	57,0	111,0	252,9	96,0	17,0	27,0	970,0	745,0	575,0	526,5	319,0	923,0	324,0	371,0	283,0	152,7	5750,0
C3-1/0-50	13,0	15,0	33,5	12,0	2,0	5,0	81,0	74,0	61,0	56,7	49,0	113,0	48,0	40,0	33,0	17,0	653,0
C3-1/50-100	21,0	21,0	45,2	15,0	3,0	7,0	110,0	110,0	74,0	75,6	59,0	143,0	58,0	52,0	44,0	22,6	860,0
C3-1/100-200	58,0	103,0	271,1	69,0	15,0	26,0	565,0	760,0	519,0	500,7	422,0	896,0	375,0	299,0	247,0	118,1	5244,0
C3-2/0-50	13,0	14,0	30,5	14,0	2,0	4,0	87,0	84,0	64,0	59,8	48,0	119,0	53,0	42,0	34,0	17,2	686,0
C3-2/50-100	26,0	33,0	62,5	28,0	4,0	9,0	112,0	194,0	129,0	122,2	97,0	226,0	95,0	82,0	67,0	31,9	1319,0
C3-2/100-200	68,0	169,0	394,3	68,0	14,0	41,0	870,0	1258,0	621,0	564,4	458,0	995,0	422,0	372,0	317,0	159,5	6791,0
C4/0-50	16,0	13,0	32,6	12,0	3,0	5,0	64,0	64,0	48,0	43,2	37,0	88,0	39,0	33,0	29,0	12,9	540,0
C4/50-100	39,0	32,0	69,1	25,0	5,0	12,0	151,0	159,0	106,0	93,5	80,0	188,0	78,0	67,0	57,0	27,4	1189,0
C4/100-200	551,0	648,0	1234,5	592,0	94,0	191,0	5901,0	8516,0	2752,0	2454,5	1754,0	3950,0	1795,0	1275,0	1033,0	389,9	33131,0
C4-1/0-50	24,0	39,0	69,3	22,0	3,0	9,0	177,0	167,0	124,0	107,5	90,0	179,0	91,0	61,0	52,0	27,0	1242,0
C4-1/50-100	25,0	28,0	87,7	14,0	29,0	41,0	93,0	178,0	72,0	67,2	49,0	122,0	51,0	48,0	39,0	17,5	961,0
C4-1/100-200	2,0	3,0	10,8	<LOD	2,0	4,0	10,0	17,0	7,0	7,7	5,0	10,0	4,0	4,0	4,0	1,7	92,0
C4-2/0-50	13,0	13,0	30,1	14,0	2,0	5,0	68,0	73,0	52,0	47,9	48,0	102,0	45,0	37,0	32,0	16,1	598,0
C4-2/50-100	45,0	64,0	152,5	58,0	7,0	17,0	439,0	423,0	292,0	252,2	218,0	470,0	219,0	165,0	138,0	69,3	3029,0
C4-2/100-200	2,0	2,0	7,8	2,0	<LOD	2,0	11,0	12,0	8,0	9,4	5,0	13,0	6,0	5,0	5,0	2,2	92,0



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Campione	Naftalene	Antracene	Fenantrene	Acenafilene	Acenaftene	Fluorene	Fluorantene	Pirene	Benzo(a)antracene	Crisene	Benzo(b)fluorantene	Benzo(a)pirene	Benzo(k)fluorantene	Indeno(1,2,3-c,d)pirene	Benzo(g,h,i)perilene	Dibenzo(a,h)antracene	Sommatoria IPA
C4-3/0-50	12,0	18,0	36,8	16,0	2,0	5,0	65,0	134,0	85,0	76,0	56,0	135,0	56,0	50,0	42,0	21,6	810,0
C4-3/50-100	109,0	140,0	271,6	123,0	19,0	40,0	514,0	1051,0	591,0	491,6	418,0	886,0	398,0	311,0	256,0	122,2	5741,0
C4-3/100-200	19,0	41,0	85,7	31,0	4,0	11,0	142,0	344,0	192,0	189,2	137,0	312,0	126,0	112,0	99,0	46,3	1891,0
C5/0-50	38,0	40,0	110,4	34,0	8,0	13,0	184,0	370,0	214,0	194,9	149,0	307,0	138,0	118,0	105,0	43,5	2067,0
C5/50-100	37,0	35,0	103,2	23,0	10,0	14,0	205,0	233,0	140,0	120,5	101,0	225,0	101,0	89,0	78,0	39,1	1554,0
C5/100-200	28,0	31,0	67,0	23,0	5,0	12,0	82,0	246,0	110,0	105,0	66,0	171,0	72,0	69,0	59,0	28,0	1174,0
C5-1/0-50	34,0	31,0	125,5	23,0	6,0	10,0	143,0	287,0	138,0	127,9	108,0	206,0	97,0	84,0	68,0	32,7	1521,0
C5-1/50-100	24,0	22,0	44,3	16,0	4,0	7,0	98,0	125,0	73,0	65,0	60,0	128,0	59,0	51,0	47,0	20,5	844,0
C5-1/100-200	26,0	31,0	64,4	30,0	5,0	11,0	215,0	298,0	160,0	136,1	95,0	246,0	114,0	93,0	81,0	38,9	1644,0
C6-1/0-50	55,0	43,0	121,9	31,0	10,0	19,0	157,0	501,0	190,0	181,5	158,0	338,0	152,0	160,0	139,0	56,7	2313,0
C6-1/50-100	57,0	48,0	120,4	29,0	12,0	20,0	<LOD	<LOD	183,0	162,7	364,0	322,0	334,0	145,0	125,0	65,3	1987,0
C6-1/100-200	207,0	244,0	495,2	99,0	41,0	85,0	<LOD	2155,0	746,0	890,7	1219,0	1454,0	1210,0	660,0	572,0	228,2	10306,0
C1-1/0-50	68,0	249,0	663,0	142,0	31,0	51,0	2062,0	2660,0	1262,0	1163,3	1663,0	1826,0	1436,0	691,0	550,0	217,5	14735,0
C1-1/50-100	48,0	118,0	355,4	56,0	22,0	31,0	1138,0	1541,0	639,0	568,3	898,0	959,0	756,0	373,0	267,0	105,5	7875,0
C1-1/100-200	4,0	2,0	7,2	<LOD	<LOD	2,0	5,0	8,0	3,0	5,6	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	37,0
C1-2/0-50	58,0	170,0	579,0	34,0	64,0	64,0	1218,0	1573,0	638,0	558,6	782,0	983,0	738,0	426,0	325,0	102,7	8313,0
C1-2/50-100	8,0	11,0	40,3	3,0	4,0	4,0	108,0	161,0	69,0	58,7	84,0	101,0	77,0	47,0	35,0	19,2	830,0
C1-2/100-200	2,0	<LOD	6,1	<LOD	<LOD	2,0	3,0	4,0	2,0	3,3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	22,0
C2-1/0-50	23,0	68,0	158,6	55,0	11,0	14,0	515,0	747,0	411,0	380,4	275,0	645,0	284,0	213,0	176,0	91,2	4067,0
C2-1/50-100	<LOD	1,0	6,3	<LOD	<LOD	<LOD	6,0	10,0	4,0	5,5	3,0	6,0	3,0	3,0	4,0	<LOD	52,0
C2-1/100-200	<LOD	2,0	6,5	<LOD	<LOD	2,0	3,0	5,0	1,0	4,5	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	24,0
C2-2/0-50	72,0	248,0	577,5	197,0	30,0	53,0	1937,0	2592,0	1357,0	1266,5	811,0	1951,0	802,0	703,0	551,0	268,7	13417,0
C2-2/50-100	4,0	6,0	19,9	2,0	2,0	2,0	57,0	81,0	36,0	29,7	23,0	55,0	24,0	24,0	19,0	5,8	390,0
C2-2/100-200	<LOD	<LOD	4,1	<LOD	<LOD	<LOD	2,0	3,0	<LOD	2,1	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	11,0
C5-2/0-50	<LOD	4,0	11,6	4,0	<LOD	2,0	32,0	49,0	28,0	24,3	23,0	48,0	21,0	18,0	17,0	6,0	288,0
C5-2/50-100	<LOD	<LOD	4,7	<LOD	<LOD	1,0	3,0	6,0	2,0	3,5	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	20,0
C5-2/100-200	<LOD	2,0	6,5	<LOD	<LOD	2,0	3,0	4,0	<LOD	3,6	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	21,0
C5-3/0-50	48,0	87,0	182,5	81,0	13,0	18,0	438,0	894,0	482,0	410,9	399,0	841,0	415,0	324,0	243,0	132,4	5009,0



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Campione	Naftalene	Antracene	Fenantrene	Acenafilene	Acenaftene	Fluorene	Fluorantene	Pirene	Benzo(a)antracene	Crisene	Benzo(b)fluorantene	Benzo(a)pirene	Benzo(k)fluorantene	Indeno(1,2,3-c,d)pirene	Benzo(g,h,i)perilene	Dibenzo(a,h)antracene	Sommatoria IPA
C5-3/50-100	8,0	12,0	31,8	10,0	3,0	4,0	79,0	124,0	61,0	55,9	45,0	97,0	43,0	39,0	35,0	14,6	662,0
C5-3/100-200	<LOD	4,0	16,6	<LOD	<LOD	4,0	11,0	14,0	7,0	12,7	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	69,0

PCB Diossina simili ($\mu\text{g}/\text{kg}$ s.s.) e calcolo del WHO-TEQ (ng/kg s.s.)

Campione	PCB 123	PCB 105	PCB 114	PCB 157	PCB 167	PCB 189	Tossicità equivalente PCB WHO-TEQ
	$\mu\text{g}/\text{kg}$ s.s.	$\mu\text{g}/\text{kg}$ s.s.	$\mu\text{g}/\text{kg}$ s.s.	$\mu\text{g}/\text{kg}$ s.s.	$\mu\text{g}/\text{kg}$ s.s.	$\mu\text{g}/\text{kg}$ s.s.	ng/kg s.s.
C1/0-50	0,173	0,659	0,021	0,06	0,156	0,05	< 1
C1/50-100	0,261	1,171	< 0,001	0,106	0,281	0,08	< 1
C1/100-200	0,007	0,047	0,0024	0,0024	0,006	0,003	< 1
C2/0-50	0,011	0,063	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 1
C2/50-100	0,131	0,534	0,021	0,055	0,118	0,03	< 1
C2/100-200	0,011	0,074	< 0,001	< 0,001	0,011	0,0024	< 1
C2-3/0-50	0,109	0,387	< 0,001	0,039	0,112	0,041	< 1
C2-3/50-100	0,248	0,877	0,029	0,093	0,224	0,059	< 1
C2-3/100-200	0,017	0,069	< 0,001	0,004	0,012	0,005	< 1
C3/0-50	0,098	0,351	< 0,001	0,036	0,092	0,031	< 1
C3/50-100	0,275	1,048	0,032	0,107	0,255	0,073	< 1
C3/100-200	0,368	1,539	0,06	0,149	0,347	0,089	1,4
C3-1/0-50	0,101	0,377	0,016	0,059	0,163	0,056	< 1
C3-1/50-100	0,123	0,422	0,016	0,042	0,128	0,042	< 1
C3-1/100-200	0,252	1,176	0,051	0,106	0,235	0,062	< 1
C3-2/0-50	0,093	0,354	< 0,001	< 0,001	0,086	0,026	< 1
C3-2/50-100	0,118	0,392	< 0,001	0,04	0,107	0,035	< 1
C3-2/100-200	0,884	3,525	0,124	0,34	0,881	0,253	3
C4/0-50	0,133	0,539	0,016	0,045	0,125	0,035	< 1
C4/50-100	0,085	0,344	0,011	0,029	0,076	0,024	< 1
C4/100-200	0,104	0,398	0,015	0,045	0,108	0,032	< 1
C4-1/0-50	1,385	6,113	0,263	0,559	1,355	0,295	5
C4-1/50-100	0,222	0,887	0,038	0,091	0,296	0,08	< 1
C4-1/100-200	0,038	0,151	0,005	0,013	0,04	0,01	< 1
C4-2/0-50	0,158	0,615	0,026	0,072	0,242	0,054	< 1
C4-2/50-100	0,575	2,029	0,185	0,234	0,746	0,222	3
C4-2/100-200	0,064	0,264	< 0,001	0,015	0,043	0,009	< 1
C4-3/0-50	0,134	0,509	0,016	0,064	0,153	0,051	< 1
C4-3/50-100	1,16	4,529	0,161	0,458	1,224	0,28	5
C4-3/100-200	0,672	2,686	0,107	0,251	0,712	0,173	3
C5/0-50	< 0,001	0,018	< 0,001	< 0,001	0,003	0,001	< 1



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Campione	PCB 123	PCB 105	PCB 114	PCB 157	PCB 167	PCB 189	Tossicità equivalente PCB WHO-TEQ
	µg/kg s.s.	µg/kg s.s.	µg/kg s.s.	µg/kg s.s.	µg/kg s.s.	µg/kg s.s.	ng/kg s.s.
C5/50-100	0,668	2,512	0,115	0,306	0,875	0,216	3
C5/100-200	0,913	3,084	0,146	0,311	0,801	0,166	< 1
C5-1/0-50	0,528	2,037	0,078	0,225	0,595	0,143	< 1
C5-1/50-100	0,493	1,772	0,076	0,223	0,692	0,145	< 1
C5-1/100-200	0,686	2,541	0,112	0,271	0,624	0,163	< 1
C6-1/0-50	2,284	10,204	0,478	1,049	2,453	0,468	3
C6-1/50-100	53,374	330,853	14,887	25,331	46,464	9,234	145
C6-1/100-200	23,791	98,269	5,056	9,008	18,78	4,089	67
C1-1/0-50	2,012	6,104	0,291	0,771	1,66	0,307	2
C1-1/50-100	0,348	0,987	0,05	0,07	0,187	0,032	< 1
C1-1/100-200	0,104	0,479	0,019	0,036	0,067	0,021	< 1
C1-2/0-50	0,821	3,89	0,178	0,339	0,77	0,144	< 1
C1-2/50-100	0,244	1,106	0,055	0,085	0,196	0,036	< 1
C1-2/100-200	0,052	0,241	< 0,001	0,01	0,022	0,004	< 1
C2-1/0-50	1,178	5,53	0,291	0,612	1,386	0,441	2
C2-1/50-100	0,143	0,686	< 0,001	0,033	0,067	0,011	< 1
C2-1/100-200	0,552	2,425	0,086	0,223	0,465	0,109	< 1
C2-2/0-50	0,191	0,77	0,03	0,085	0,239	0,067	< 1
C2-2/50-100	< 0,001	0,115	< 0,001	< 0,001	0,018	0,003	< 1
C2-2/100-200	0,018	0,134	0,004	0,01	0,017	< 0,001	< 1
C5-2/0-50	0,395	1,527	0,071	0,141	0,316	0,07	< 1
C5-2/50-100	0,064	0,247	< 0,001	0,014	0,035	0,007	< 1
C5-2/100-200	0,012	0,07	< 0,001	0,003	0,008	< 0,001	< 1
C5-3/0-50	3,36	18,232	0,834	1,482	2,68	0,473	9
C5-3/50-100	0,555	2,742	0,103	0,162	0,339	0,058	< 1
C5-3/100-200	0,238	1,227	< 0,001	< 0,001	0,099	0,016	< 1



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Diossine e Furani (ng/kg s.s.)

Campione	2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina	1,2,3,7,8-pentaclorodibenzo-p-diossina	1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina	1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina	1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzo-p-diossina	1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzo-p-diossina	Octaclorodibenzo-p-diossina	2,3,7,8-tetraclorodibenzofurano	1,2,3,7,8-pentaclorodibenzofurano
C1/0-50	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	47	< 2	< 10
C1/50-100	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	20	3	< 10
C1/100-200	< 2	< 10	< 10	< 10	12	< 10	76	< 2	< 10
C2/0-50	< 2	< 10	< 10	< 10	13	< 10	64	4	< 10
C2/50-100	< 2	< 10	< 10	< 10	24	< 10	71	< 2	< 10
C2/100-200	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	16	< 2	< 10
C2-3/0-50	< 2	< 10	< 10	< 10	13	< 10	109	< 2	< 10
C2-3/50-100	< 2	< 10	< 10	< 10	21	< 10	99	5	< 10
C2-3/100-200	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	13	< 2	< 10
C3/0-50	< 2	< 10	< 10	< 10	18	< 10	80	2,6	< 10
C3/50-100	< 2	< 10	12	< 10	34	< 10	169	7	< 10
C3/100-200	< 2	< 10	< 10	< 10	28	< 10	154	9	< 10
C3-1/0-50	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	49	4	< 10
C3-1/50-100	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	49	< 2	< 10
C3-1/100-200	< 2	< 10	< 10	< 10	21	< 10	100	< 2	< 10
C3-2/0-50	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	19	< 2	< 10
C3-2/50-100	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	29	< 2	< 10
C3-2/100-200	< 2	< 10	< 10	< 10	32	< 10	188	11	< 10
C4/0-50	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	43	2,4	< 10
C4/50-100	< 2	< 10	< 10	< 10	12	< 10	60	2,7	< 10
C4/100-200	< 2	< 10	< 10	< 10	12	< 10	60	< 2	< 10
C4-1/0-50	< 2	< 10	< 10	< 10	96	< 10	622	20	< 10
C4-1/50-100	< 2	< 10	< 10	< 10	19	< 10	120	< 2	< 10
C4-1/100-200	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	33	< 2	< 10
C4-2/0-50	< 2	< 10	< 10	< 10	14	< 10	88	< 2	< 10
C4-2/50-100	< 2	< 10	< 10	< 10	40	< 10	231	< 2	< 10
C4-2/100-200	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	34	< 2	< 10
C4-3/0-50	< 2	< 10	< 10	< 10	16	< 10	83	< 2	< 10
C4-3/50-100	< 2	< 10	< 10	< 10	114	< 10	748	< 2	< 10
C4-3/100-200	< 2	< 10	< 10	< 10	38	< 10	218	< 2	< 10
C5/0-50	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	13	< 2	< 10
C5/50-100	< 2	< 10	< 10	< 10	51	< 10	373	< 2	< 10
C5/100-200	< 2	< 10	< 10	< 10	51	< 10	243	< 2	< 10
C5-1/0-50	< 2	< 10	< 10	< 10	28	< 10	219	< 2	< 10
C5-1/50-100	< 2	< 10	< 10	< 10	29	< 10	189	< 2	< 10
C5-1/100-200	< 2	< 10	< 10	< 10	35	< 10	236	< 2	< 10
C6-1/0-50	< 2	< 10	< 10	< 10	118	< 10	887	< 2	< 10
C6-1/50-100	< 2	< 10	< 10	< 10	40	< 10	260	< 2	< 10



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Campione	2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina	1,2,3,7,8-pentaclorodibenzo-p-diossina	1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina	1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina	1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzo-p-diossina	1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzo-p-diossina	Octaclorodibenzo-p-diossina	2,3,7,8-tetraclorodibenzofurano	1,2,3,7,8-pentaclorodibenzofurano
C6-1/100-200	< 2	< 10	< 10	< 10	524	< 10	3065	78	36
C1-1/0-50	< 2	< 10	< 10	< 10	58	< 10	695	< 2	< 10
C1-1/50-100	< 2	< 10	< 10	< 10	63	< 10	107	< 2	< 10
C1-1/100-200	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	45	< 2	< 10
C1-2/0-50	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	125	< 2	< 10
C1-2/50-100	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	38	< 2	< 10
C1-2/100-200	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	13	< 2	< 10
C2-1/0-50	< 2	< 10	< 10	< 10	30	< 10	254	< 2	< 10
C2-1/50-100	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2	< 10
C2-1/100-200	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	86	< 2	< 10
C2-2/0-50	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	45	< 2	< 10
C2-2/50-100	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2	< 10
C2-2/100-200	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	18	< 2	< 10
C5-2/0-50	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	66	< 2	< 10
C5-2/50-100	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	15	< 2	< 10
C5-2/100-200	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	19	< 2	< 10
C5-3/0-50	< 2	< 10	< 10	< 10	43	< 10	264	< 2	< 10
C5-3/50-100	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	76	< 2	< 10
C5-3/100-200	< 2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	20	< 2	< 10
C1/0-50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C1/50-100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C1/100-200	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C2/0-50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C2/50-100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	20	< 10	19	6
C2/100-200	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C2-3/0-50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	17	< 2
C2-3/50-100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	11	< 2
C2-3/100-200	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C3/0-50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C3/50-100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	13	2,5
C3/100-200	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	19	< 2
C3-1/0-50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C3-1/50-100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C3-1/100-200	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	15	< 2
C3-2/0-50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C3-2/50-100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C3-2/100-200	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	17	< 10	23	< 2
C4/0-50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C4/50-100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C4/100-200	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Campione	2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina	1,2,3,7,8-pentaclorodibenzo-p-diossina	1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina	1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina	1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzo-p-diossina	1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzo-p-diossina	Octaclorodibenzo-p-diossina	2,3,7,8-tetraclorodibenzofurano	1,2,3,7,8-pentaclorodibenzofurano
C4-1/0-50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	21	< 10	57	7
C4-1/50-100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	16	< 2
C4-1/100-200	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C4-2/0-50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	10	< 2
C4-2/50-100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	18	< 10	27	< 2
C4-2/100-200	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	12	< 2
C4-3/0-50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	13	< 2
C4-3/50-100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	30	< 10	75	2
C4-3/100-200	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	16	< 10	32	< 2
C5/0-50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C5/50-100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	14	< 10	28	< 2
C5/100-200	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	25	< 2
C5-1/0-50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	16	< 2
C5-1/50-100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	15	< 2
C5-1/100-200	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	11	< 10	24	< 2
C6-1/0-50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	33	< 10	53	3
C6-1/50-100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	17	< 2
C6-1/100-200	63	68	< 10	< 10	< 10	156	< 10	255	58
C1-1/0-50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	25	< 10	57	< 2
C1-1/50-100	< 10	< 10	< 10	14	< 10	50	10	39	3
C1-1/100-200	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C1-2/0-50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	14	< 2
C1-2/50-100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C1-2/100-200	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C2-1/0-50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	20	< 2
C2-1/50-100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C2-1/100-200	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C2-2/0-50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	10	< 10	< 10	< 2
C2-2/50-100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C2-2/100-200	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C5-2/0-50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C5-2/50-100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C5-2/100-200	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C5-3/0-50	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	12	< 10	26	< 2
C5-3/50-100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2
C5-3/100-200	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



2.3. Analisi ecotossicologiche

Si riportano nelle tabelle a seguire i controlli qualità eseguiti sui saggi ecotossicologici effettuati dal laboratorio. Per ciascuna specie-test i valori di EC₅₀ misurati sui controlli positivi e i relativi limiti fiduciali rientrano all'interno del range di variabilità del laboratorio. I controlli negativi sono sempre rientrati nei limiti di accettabilità previsti dal metodo. Per ulteriori dettagli si rimanda alla consultazione dei rapporti di prova del laboratorio di analisi.

Controllo qualità saggi biologici

Specie-Test	End-point	Matrice	N° repliche	Tempo esposizione	Tossico di riferimento
<i>V. fischeri</i>	Inibizione della bioluminescenza	Solida	1	30'	3,5 DF (mg/L)
<i>P. tricornutum</i>	Inibizione della crescita	Elutriato	3	72 h	Cr ²⁺ (mg/L)
<i>P. lividus</i>	Sviluppo larvale	Elutriato	3	72 h	Cu ²⁺ (µg/L)

Saggio biologico con *Vibrio fischeri* fase solida (Saggio di tipologia I ai sensi del D.M. 173/2016)

Campione	Tox max conc	Tossicità misurata	Dev. st.	R ²	STI	3,5-DF	Dev.st
C1 0-50	99,82	7392,37	(3058,4-17861,3)	0,95	25,50	45,35	0,81
C1 50-100	99,97	1976,23	(1662-2350)	0,99	7,13	42,23	1,03
C1 100-200	99,92	1483,86	(1181,1-1864,4)	0,99	4,84	41,84	0,63
C1-1 0-50	99,72	26895,07	(1651,3-438032,3)	0,85	119,52	45,35	0,81
C1-1 50-100	99,98	2091,76	(1494-2929,7)	0,96	8,48	42,23	1,03
C1-1 100-200	99,77	2775,33	(1129,5-6816,3)	0,89	8,78	39,93	6,79
C1-2 0-50	99,64	6973,68	(904,7-53753,1)	0,85	25,54	45,35	0,81
C1-2 50-100	99,61	1955,32	(1697,4-2254,2)	0,99	7,33	45,35	0,81
C1-2 100-200	99,76	2164,34	(2047,1-2289,4)	1,00	6,83	45,35	0,81
C2 0-50	99,67	1702,00	(1376,5-2103,8)	0,98	5,95	45,35	0,81
C2 50-100	99,98	1193,05	(994,7-1431)	0,98	4,03	42,23	1,03
C2 100-200	99,26	1122,56	(1060,1-1188,9)	1,00	3,50	41,84	0,63
C2-1 0-50	99,31	2847,32	(2582,1-3138,9)	1,00	10,75	41,84	0,63
C2-1 50-100	99,88	472,46	(278,2-802,6)	0,94	1,56	45,35	0,81
C2-1 100-200	99,95	9612,11	(4927,7-18747)	0,96	30,34	45,35	0,81
C2-2 0-50	99,83	3777,69	(816,7-17471,4)	0,87	16,69	45,35	0,81
C2-2 50-100	99,90	1779,65	(868,3-3645,1)	0,86	8,32	42,23	1,03
C2-2 100-200	99,79	444,47	(363,4-543,5)	0,92	1,59	45,35	0,81
C2-3 0-50	99,71	1389,94	(976,9-1976,7)	0,98	4,80	41,84	0,63
C2-3 50-100	99,97	2206,84	(1747,4-2788,1)	0,98	7,75	42,23	1,03
C2-3 100-200	99,92	2349,24	(1781-3095,9)	0,98	7,31	42,23	1,03
C3 0-50	99,77	1751,75	(1238-2479,8)	0,98	6,18	39,93	6,79
C3 50-100	99,84	3311,28	(2536-4323,2)	0,99	10,40	39,15	5,14



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Campione	Tox max conc	Tossicità misurata	Dev. st.	R ²	STI	3,5-DF	Dev.st
C3 100-200	99,88	7101,76	(4635,3-10878,1)	0,99	23,50	39,93	6,79
C3-1 0-50	99,90	613,76	(558,3-674,5)	0,99	2,15	39,93	6,79
C3-1 50-100	99,87	3182,49	(3015,2-3357)	1,00	9,92	42,23	1,03
C3-1 100-200	99,90	3651,91	(1524,9-8749,9)	0,88	11,55	42,23	1,03
C3-2 0-50	99,99	2375,70	(2042,7-2762,2)	0,99	9,13	42,23	1,03
C3-2 50-100	99,87	2866,02	(2354,2-3488,2)	0,99	9,47	39,93	6,79
C3-2 100-200	98,21	5292,98	(1520,9-18419,7)	0,86	17,26	39,93	6,79
C4 0-50	99,87	10823,67	(3217,3-36422,1)	0,91	39,41	45,35	0,81
C4 50-100	99,79	1738,36	(1554-1945,7)	0,99	5,73	42,23	1,03
C4 100-200	99,71	967,32	(674-1388,1)	0,82	3,74	45,35	0,81
C4-1 0-50	99,74	1606,23	(1126,1-2291,4)	0,98	5,79	42,23	1,03
C4-1 50-100	99,98	1775,05	(1456,1-2162,5)	0,99	6,10	42,23	1,03
C4-1 100-200	99,52	4454,20	(4148,1-4782,6)	1,00	13,61	39,93	6,79
C4-2 0-50	99,32	604,04	(550,9-662,3)	1,00	2,29	41,84	0,63
C4-2 50-100	99,60	2267,77	(1570,5-3272,2)	0,95	8,31	42,23	1,03
C4-2 100-200	99,72	2356,13	(1765,2-3143,4)	0,97	7,51	39,93	6,79
C4-3 0-50	99,55	2883,81	(1274,8-6521,2)	0,89	12,33	41,84	0,63
C4-3 50-100	99,86	3685,12	(3075,3-4412,8)	0,99	12,92	39,93	6,79
C4-3 100-200	99,51	2100,96	(1676,7-2632,8)	0,98	6,37	41,84	0,63
C5 0-50	99,61	5215,46	(4746,1-5731,6)	1,00	20,65	39,15	5,14
C5 50-100	99,76	4361,86	(2371,2-8027,7)	0,94	15,25	42,23	1,03
C5 100-200	99,76	7203,95	(4926-10539)	0,99	26,78	41,84	0,63
C5-1 0-50	99,59	6337,15	(3638,9-11034,4)	0,97	29,23	41,84	0,63
C5-1 50-100	99,90	1467,33	(1313,3-1639,3)	0,99	5,26	42,23	1,03
C5-1 100-200	99,97	1263,80	(1008,5-1583,5)	0,98	4,50	39,15	5,14
C5-2 0-50	99,96	1686,38	(1091,6-2602,7)	0,94	6,58	39,93	6,79
C5-2 50-100	99,58	1203,69	(739,8-1958,2)	0,82	4,10	39,93	6,79
C5-2 100-200	98,27	14126,18	(4882,3-40868,9)	0,92	44,12	39,93	6,79
C5-3 0-50	99,70	4378,14	(2866,3-6686,9)	0,98	15,32	39,15	5,14
C5-3 50-100	99,81	13430,05	(2599,3-69403,1)	0,88	45,63	39,93	6,79
C5-3 100-200	99,94	93794,39	(31755,9-277031,7)	0,99	287,30	39,93	6,79
C6-1 0-50	99,76	27164,88	(6817,7-108231,7)	0,92	94,49	39,15	5,14
C6-1 50-100	99,87	2252,89	(1596-3178,5)	0,95	7,11	39,15	5,14
C6-1 100-200	99,96	8603,99	(3314,2-22327,4)	0,96	30,04	39,93	6,79



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Saggio biologico con *Phaeodactylum tricornutum* (Saggio di tipologia II ai sensi del D.M. 173/2016)

Campione	Inibizione		Tasso crescita		K ₂ Cr ₂ O ₇ EC ₅₀	Int. Conf. 95%	CNTR- Media	Dev.st.
	Media (%)	Dev.st	Media (μ)	Dev.st				
C1 0-50	-0,99	4,01	0,18	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C1 50-100	12,36	5,19	0,16	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C1 100-200	15,57	1,16	0,15	0,00	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C1-1 0-50	20,37	6,31	0,14	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C1-1 50-100	6,00	2,37	0,17	0,00	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C1-1 100-200	-6,28	2,34	0,19	0,00	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C1-2 0-50	23,37	2,45	0,14	0,00	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C1-2 50-100	24,63	4,17	0,14	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C1-2 100-200	14,54	2,84	0,16	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C2 0-50	15,68	2,98	0,15	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C2 50-100	14,00	4,70	0,16	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C2 100-200	5,79	4,98	0,17	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C2-1 0-50	11,12	2,85	0,16	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C2-1 50-100	5,47	4,58	0,17	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C2-1 100-200	-11,06	4,94	0,20	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C2-2 0-50	22,80	6,38	0,14	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C2-2 50-100	13,19	3,63	0,16	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C2-2 100-200	-17,43	2,77	0,21	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C2-3 0-50	4,16	5,47	0,17	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C2-3 50-100	-9,07	3,72	0,20	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C2-3 100-200	5,99	10,47	0,17	0,02	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C3 0-50	6,61	3,57	0,17	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C3 50-100	-2,12	3,67	0,19	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C3 100-200	-2,80	1,53	0,19	0,00	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C3-1 0-50	3,92	3,48	0,17	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C3-1 50-100	-9,12	1,52	0,20	0,00	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C3-1 100-200	7,24	1,24	0,17	0,00	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C3-2 0-50	15,90	4,82	0,15	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C3-2 50-100	13,45	2,71	0,16	0,00	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C3-2 100-200	8,92	1,34	0,17	0,00	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C4 0-50	5,67	0,44	0,17	0,00	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C4 50-100	15,96	1,34	0,15	0,00	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C4 100-200	-11,79	2,45	0,20	0,00	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C4-1 0-50	4,69	4,16	0,17	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C4-1 50-100	10,92	4,01	0,16	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C4-1 100-200	2,25	5,94	0,18	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C4-2 0-50	12,01	1,50	0,16	0,00	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C4-2 50-100	8,43	2,65	0,17	0,00	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Campione	Inibizione		Tasso crescita		K ₂ Cr ₂ O ₇	Int. Conf.	CNTR-	Dev.st.
	Media (%)	Dev.st	Media (μ)	Dev.st	EC ₅₀	95%	Media	
C4-2 100-200	2,19	5,40	0,18	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C4-3 0-50	9,63	3,31	0,16	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C4-3 50-100	-5,35	4,20	0,19	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C4-3 100-200	-0,44	5,37	0,18	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C5 0-50	-0,03	4,08	0,18	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C5 50-100	6,04	2,99	0,17	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C5 100-200	9,93	3,22	0,16	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C5-1 0-50	-1,69	4,31	0,18	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C5-1 50-100	9,77	4,51	0,16	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C5-1 100-200	9,45	4,37	0,16	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C5-2 0-50	29,04	4,52	0,13	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C5-2 50-100	-14,56	2,13	0,21	0,00	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C5-2 100-200	-8,34	0,62	0,20	0,00	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C5-3 0-50	11,33	0,00	0,16	0,00	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C5-3 50-100	3,27	3,72	0,18	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C5-3 100-200	10,20	2,86	0,16	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C6-1 0-50	3,54	1,41	0,18	0,00	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C6-1 50-100	3,46	3,48	0,18	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18
C6-1 100-200	4,96	4,39	0,17	0,01	21,7	(13,7-29,7)	0,00	3,18

Saggio biologico con *Paracentrotus lividus* (Saggio di tipologia III ai sensi del D.M. 173/2016)

Campione	Media	Dev. St.	Media corretta	% Inibizione Cu ⁺⁺	Int. Conf 95%	CNTR-	Dev. st.
C1 0-50	10,33	1,53	2,54	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C1 50-100	8,33	2,31	0,36	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C1 100-200	15,00	2,65	7,61	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C1-1 0-50	6,00	2,00	0,0	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C1-1 50-100	6,33	4,04	0,0	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C1-1 100-200	15,67	2,52	8,33	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C1-2 0-50	10,33	0,58	2,54	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C1-2 50-100	21,67	0,58	14,86	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C1-2 100-200	98,33	1,53	98,19	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C2 0-50	7,33	1,15	0,0	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C2 50-100	30,33	3,79	24,28	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C2 100-200	92,00	4,36	91,30	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C2-1 0-50	68,67	3,79	65,94	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C2-1 50-100	38,33	0,58	32,97	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C2-1 100-200	91,33	4,16	90,58	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C2-2 0-50	8,67	1,15	0,72	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C2-2 50-100	9,00	2,65	1,09	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C2-2 100-200	11,00	3,46	3,26	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C2-3 0-50	8,67	1,53	0,72	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Campione	Media	Dev. St.	Media corretta	% Inibizione Cu ⁺⁺	Int. Conf 95%	CNTR-	Dev. st.
C2-3 50-100	9,33	2,08	1,45	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C2-3 100-200	10,00	3,00	2,17	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C3 0-50	7,67	1,15	0,0	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C3 50-100	52,33	4,04	48,19	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C3 100-200	100,00	0,00	100,00	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C3-1 0-50	9,00	1,73	1,09	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C3-1 50-100	56,67	1,53	52,90	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C3-1 100-200	100,00	0,00	100,00	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C3-2 0-50	6,67	1,15	0,0	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C3-2 50-100	28,33	3,06	22,10	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C3-2 100-200	100,00	0,00	100,00	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C4 0-50	8,33	1,53	0,36	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C4 50-100	6,33	2,52	0,0	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C4 100-200	100,00	0,00	100,00	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C4-1 0-50	8,67	1,53	0,72	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C4-1 50-100	42,33	4,16	37,32	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C4-1 100-200	86,67	3,79	85,51	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C4-2 0-50	10,00	2,00	2,17	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C4-2 50-100	7,33	0,58	0,0	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C4-2 100-200	39,33	3,06	34,06	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C4-3 0-50	13,00	3,00	5,43	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C4-3 50-100	100,00	0,00	100,00	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C4-3 100-200	100,00	0,00	100,00	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C5 0-50	8,33	0,58	0,36	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C5 50-100	43,00	2,00	38,04	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C5 100-200	100,00	0,00	100,00	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C5-1 0-50	100,00	0,00	100,00	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C5-1 50-100	39,67	3,79	34,42	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C5-1 100-200	87,00	3,61	85,87	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C5-2 0-50	10,33	2,08	2,54	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C5-2 50-100	9,67	0,58	1,81	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C5-2 100-200	46,33	1,53	41,67	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C5-3 0-50	7,33	0,58	0,0	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C5-3 50-100	16,33	2,52	9,06	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C5-3 100-200	15,67	0,58	8,33	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C6-1 0-50	100,00	0,00	100,00	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C6-1 50-100	100,00	0,00	100,00	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00
C6-1 100-200	100,00	0,00	100,00	32,60	(32,0-33,9)	8,00	1,00



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



3 Elaborazione dei dati

In questa sezione sono riportati i risultati dell'analisi effettuata con il software SediQualSoft 109.0® che permette di determinare sia la classe di pericolo per ciascuna caratterizzazione effettuata (chimica ed ecotossicologia) sia la loro valutazione integrata con l'attribuzione di una classe univoca di qualità del sedimento.

La classificazione del pericolo ecotossicologico è stata effettuata sulla base degli effetti riscontrati sulle tre tipologie di saggio eseguite. Anche la classificazione integrata del rischio deriva dalla classificazione del pericolo ecotossicologico calcolato sulla base dei risultati delle tre tipologie di saggio testate.

3.1. Classificazione del pericolo ecotossicologico (Output Sediqualsoft)

Caratterizzazione ecotossicologica dei sedimenti							Ente: DEMO	
Area	Sito	Cod. campione	Campionamento	Specie	HQ (specifico)	HQ Batteria	Classe di gravità del pericolo ecotossicologico	
		C1 0-50				3,7	ALTO	
				Vibrio_fischeri	11,52			
				Phaeodactylum_tricornutum	0			
				Paracentrotus_lividus	0,07			
		C1 100-200				3,7	ALTO	
				Vibrio_fischeri	9,53			
				Phaeodactylum_tricornutum	1,61			
				Paracentrotus_lividus	0,47			
		C1 50-100				3,7	ALTO	
				Vibrio_fischeri	10,32			
				Phaeodactylum_tricornutum	1,28			
				Paracentrotus_lividus	0,01			
		C1-1 0-50				1,17	BASSO	
				Vibrio_fischeri	2,71			
				Phaeodactylum_tricornutum	2,1			
				Paracentrotus_lividus	0			
		C1-1 100-200				3,53	ALTO	
				Vibrio_fischeri	10,63			
				Phaeodactylum_tricornutum	0			
lunedì 8 novembre 2021			Ente: DEMO		Pagina 1 di 12			
Area	Sito	Cod. campione	Campionamento	Specie	HQ (specifico)	HQ Batteria	Classe di gravità del pericolo ecotossicologico	
		C1-1 50-100		Paracentrotus_lividus	0,52	3,55	ALTO	
				Vibrio_fischeri	10,58			
				Phaeodactylum_tricornutum	0,62			
				Paracentrotus_lividus	0			
		C1-2 0-50				1,48	BASSO	
				Vibrio_fischeri	3,07			
				Phaeodactylum_tricornutum	2,41			
				Paracentrotus_lividus	0,16			
		C1-2 100-200				6,03	MOLTO ALTO	
				Vibrio_fischeri	10,25			
				Phaeodactylum_tricornutum	1,49			
				Paracentrotus_lividus	6,1			
		C1-2 50-100				4,53	ALTO	
				Vibrio_fischeri	10,37			
				Phaeodactylum_tricornutum	2,53			
				Paracentrotus_lividus	0,92			
		C2 0-50				3,7	ALTO	
				Vibrio_fischeri	9,98			
				Phaeodactylum_tricornutum	1,62			
lunedì 8 novembre 2021			Ente: DEMO		Pagina 2 di 12			



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Area	Sito	Cod. campione	Campionamento	Specie	HQ (specifico)	HQ Batteria	Classe di gravità del pericolo ecotossicologico
		C2 100-200		Paracentrotus_lividus	0	4,8	ALTO
				Vibrio_fischeri	8,57		
				Phaeodactylum_tricornutum	0,3		
		C2 50-100		Paracentrotus_lividus	5,67	3,84	ALTO
				Vibrio_fischeri	9,02		
				Phaeodactylum_tricornutum	1,44		
		C2-1 0-50		Paracentrotus_lividus	1,51	5,38	ALTO
				Vibrio_fischeri	10,87		
				Phaeodactylum_tricornutum	1,14		
		C2-1 100-200		Paracentrotus_lividus	4,1	5,8	ALTO
				Vibrio_fischeri	11,62		
				Phaeodactylum_tricornutum	0		
		C2-1 50-100		Paracentrotus_lividus	5,62	0,97	ASSENTE
				Vibrio_fischeri	1,92		
				Phaeodactylum_tricornutum	0,28		

lunedì 8 novembre 2021

Ente: DEMO

Pagina 3 di 12

Area	Sito	Cod. campione	Campionamento	Specie	HQ (specifico)	HQ Batteria	Classe di gravità del pericolo ecotossicologico
		C2-2 0-50		Paracentrotus_lividus	2,05	1,65	MEDIO
				Vibrio_fischeri	3,74		
				Phaeodactylum_tricornutum	2,35		
		C2-2 100-200		Paracentrotus_lividus	0,01	1,06	BASSO
				Vibrio_fischeri	4,46		
				Phaeodactylum_tricornutum	0		
		C2-2 50-100		Paracentrotus_lividus	0,07	3,83	ALTO
				Vibrio_fischeri	10,56		
				Phaeodactylum_tricornutum	1,36		
		C2-3 0-50		Paracentrotus_lividus	0,02	2,97	MEDIO
				Vibrio_fischeri	9,5		
				Phaeodactylum_tricornutum	0,14		
		C2-3 100-200		Paracentrotus_lividus	0,01	3,33	ALTO
				Vibrio_fischeri	10,37		
				Phaeodactylum_tricornutum	0,21		

lunedì 8 novembre 2021

Ente: DEMO

Pagina 4 di 12



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Area	Sito	Cod. campione	Campionamento	Specie	HQ (specifico)	HQ Batteria	Classe di gravità del pericolo ecotossicologico
		C2-3 50-100		Paracentrotus_lividus	0,04	3,28	ALTO
				Vibrio_fischeri	10,44		
				Phaeodactylum_tricornutum	0		
		C3 0-50		Paracentrotus_lividus	0,03	3,38	ALTO
				Vibrio_fischeri	10,06		
				Phaeodactylum_tricornutum	0,68		
		C3 100-200		Paracentrotus_lividus	0	5,98	ALTO
				Vibrio_fischeri	11,5		
				Phaeodactylum_tricornutum	0		
		C3 50-100		Paracentrotus_lividus	6,21	4,53	ALTO
				Vibrio_fischeri	10,85		
				Phaeodactylum_tricornutum	0		
		C3-1 0-50		Paracentrotus_lividus	2,99	1,83	MEDIO
				Vibrio_fischeri	6,41		
				Phaeodactylum_tricornutum	0,15		

lunedì 8 novembre 2021

Ente: DEMO

Pagina 5 di 12

Area	Sito	Cod. campione	Campionamento	Specie	HQ (specifico)	HQ Batteria	Classe di gravità del pericolo ecotossicologico
		C3-1 100-200		Paracentrotus_lividus	0,02	6,06	MOLTO ALTO
				Vibrio_fischeri	10,97		
				Phaeodactylum_tricornutum	0,74		
		C3-1 50-100		Paracentrotus_lividus	6,21	4,63	ALTO
				Vibrio_fischeri	10,8		
				Phaeodactylum_tricornutum	0		
		C3-2 0-50		Paracentrotus_lividus	3,29	3,97	ALTO
				Vibrio_fischeri	10,68		
				Phaeodactylum_tricornutum	1,64		
		C3-2 100-200		Paracentrotus_lividus	0	3,75	ALTO
				Vibrio_fischeri	4,61		
				Phaeodactylum_tricornutum	0,92		
		C3-2 50-100		Paracentrotus_lividus	6,21	4,4	ALTO
				Vibrio_fischeri	10,73		
				Phaeodactylum_tricornutum	1,39		

lunedì 8 novembre 2021

Ente: DEMO

Pagina 6 di 12



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Area	Sito	Cod. campione	Campionamento	Specie	HQ (specifico)	HQ Batteria	Classe di gravità del pericolo ecotossicologico
		C4 0-50		Paracentrotus_lividus	1,37	1,52	MEDIO
				Vibrio_fischeri	5,16		
				Phaeodactylum_tricornutum	0,59		
		C4 100-200		Paracentrotus_lividus	0,01	4,96	ALTO
				Vibrio_fischeri	8,78		
				Phaeodactylum_tricornutum	0		
		C4 50-100		Paracentrotus_lividus	6,21	3,68	ALTO
				Vibrio_fischeri	9,91		
				Phaeodactylum_tricornutum	1,65		
		C4-1 0-50		Paracentrotus_lividus	0	3,17	ALTO
				Vibrio_fischeri	9,94		
				Phaeodactylum_tricornutum	0,22		
		C4-1 100-200		Paracentrotus_lividus	0,01	5,52	ALTO
				Vibrio_fischeri	11,11		
				Phaeodactylum_tricornutum	0,06		

lunedì 8 novembre 2021

Ente: DEMO

Pagina 7 di 12

Area	Sito	Cod. campione	Campionamento	Specie	HQ (specifico)	HQ Batteria	Classe di gravità del pericolo ecotossicologico
		C4-1 50-100		Paracentrotus_lividus	5,31	4,4	ALTO
				Vibrio_fischeri	10,03		
				Phaeodactylum_tricornutum	1,12		
		C4-2 0-50		Paracentrotus_lividus	2,32	2,38	MEDIO
				Vibrio_fischeri	6,77		
				Phaeodactylum_tricornutum	1,23		
		C4-2 100-200		Paracentrotus_lividus	0,05	4,06	ALTO
				Vibrio_fischeri	10,39		
				Phaeodactylum_tricornutum	0,06		
		C4-2 50-100		Paracentrotus_lividus	2,11	3,63	ALTO
				Vibrio_fischeri	10,56		
				Phaeodactylum_tricornutum	0,86		
		C4-3 0-50		Paracentrotus_lividus	0	3,92	ALTO
				Vibrio_fischeri	11,02		
				Phaeodactylum_tricornutum	0,99		

lunedì 8 novembre 2021

Ente: DEMO

Pagina 8 di 12



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Area	Sito	Cod. campione	Campionamento	Specie	HQ (specifico)	HQ Batteria	Classe di gravità del pericolo ecotossicologico
		C4-3 100-200		Paracentrotus_lividus	0,17	5,47	ALTO
				Vibrio_fischeri	10,13		
				Phaeodactylum_tricornutum	0		
		C4-3 50-100		Paracentrotus_lividus	6,21	5,81	ALTO
				Vibrio_fischeri	11,06		
				Phaeodactylum_tricornutum	0		
		C5 0-50		Paracentrotus_lividus	6,21	3,64	ALTO
				Vibrio_fischeri	11,42		
				Phaeodactylum_tricornutum	0		
		C5 100-200		Paracentrotus_lividus	0,01	6,37	MOLTO ALTO
				Vibrio_fischeri	11,54		
				Phaeodactylum_tricornutum	1,02		
		C5 50-100		Paracentrotus_lividus	6,21	4,66	ALTO
				Vibrio_fischeri	11,21		
				Phaeodactylum_tricornutum	0,62		

lunedì 8 novembre 2021

Ente: DEMO

Pagina 9 di 12

Area	Sito	Cod. campione	Campionamento	Specie	HQ (specifico)	HQ Batteria	Classe di gravità del pericolo ecotossicologico
		C5-1 0-50		Paracentrotus_lividus	2,36	6,01	MOLTO ALTO
				Vibrio_fischeri	11,59		
				Phaeodactylum_tricornutum	0		
		C5-1 100-200		Paracentrotus_lividus	6,21	5,21	ALTO
				Vibrio_fischeri	9,34		
				Phaeodactylum_tricornutum	0,98		
		C5-1 50-100		Paracentrotus_lividus	5,33	4,17	ALTO
				Vibrio_fischeri	9,72		
				Phaeodactylum_tricornutum	1,01		
		C5-2 0-50		Paracentrotus_lividus	2,13	4,3	ALTO
				Vibrio_fischeri	10,18		
				Phaeodactylum_tricornutum	2,98		
		C5-2 100-200		Paracentrotus_lividus	0,06	2,5	MEDIO
				Vibrio_fischeri	5,78		
				Phaeodactylum_tricornutum	0		

lunedì 8 novembre 2021

Ente: DEMO

Pagina 10 di 12



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Area	Sito	Cod. campione	Campionamento	Specie	HQ (specifico)	HQ Batteria	Classe di gravità del pericolo ecotossicologico
		C5-2 50-100		Paracentrotus_lividus	2,59	2,78	MEDIO
				Vibrio_fischeri	9,07		
				Phaeodactylum_tricornutum	0		
		C5-3 0-50		Paracentrotus_lividus	0,06	3,99	ALTO
				Vibrio_fischeri	11,21		
				Phaeodactylum_tricornutum	1,16		
		C5-3 100-200		Paracentrotus_lividus	0	2,16	MEDIO
				Vibrio_fischeri	5,9		
				Phaeodactylum_tricornutum	1,05		
		C5-3 50-100		Paracentrotus_lividus	0,52	1,02	BASSO
				Vibrio_fischeri	3,74		
				Phaeodactylum_tricornutum	0,11		
		C6-1 0-50		Paracentrotus_lividus	0,56	3,43	ALTO
				Vibrio_fischeri	4,54		
				Phaeodactylum_tricornutum	0,14		

lunedì 8 novembre 2021

Ente: DEMO

Pagina 11 di 12

Area	Sito	Cod. campione	Campionamento	Specie	HQ (specifico)	HQ Batteria	Classe di gravità del pericolo ecotossicologico
		C6-1 100-200		Paracentrotus_lividus	6,21	6,1	MOLTO ALTO
				Vibrio_fischeri	11,59		
				Phaeodactylum_tricornutum	0,23		
		C6-1 50-100		Paracentrotus_lividus	6,21	5,58	ALTO
				Vibrio_fischeri	10,32		
				Phaeodactylum_tricornutum	0,12		
				Paracentrotus_lividus	6,21		

lunedì 8 novembre 2021

Ente: DEMO

Pagina 12 di 12



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



3.2. Classificazione del pericolo chimico (Output Sediqualssoft)

Caratterizzazione chimica dei sedimenti				
Ente: DEMO				
Cod. Campionamento	Cod. Campione	L1	L2	Note
	C1 0-50	MOLTO ALTO	ALTO	
	C1 100-200	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C1 50-100	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C1-1 0-50	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C1-1 100-200	ALTO	BASSO	
	C1-1 50-100	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C1-2 0-50	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C1-2 100-200	MEDIO	ASSENTE	
	C1-2 50-100	MOLTO ALTO	MEDIO	
	C2 0-50	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C2 100-200	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	

venerdì 5 novembre 2021 Ente: DEMO Pagina 1 di 6

Cod. Campionamento	Cod. Campione	L1	L2	Note
	C2 50-100	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C2-1 0-50	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C2-1 100-200	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C2-1 50-100	MOLTO ALTO	ALTO	
	C2-2 0-50	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C2-2 100-200	MEDIO	BASSO	
	C2-2 50-100	MEDIO	ASSENTE	
	C2-3 0-50	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C2-3 100-200	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C2-3 50-100	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C3 0-50	MOLTO ALTO	ALTO	

venerdì 5 novembre 2021 Ente: DEMO Pagina 2 di 6



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Cod. Campionamento	Cod. Campione	L1	L2	Note
	C3 100-200	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C3 50-100	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C3-1 0-50	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C3-1 100-200	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C3-1 50-100	MOLTO ALTO	ALTO	
	C3-2 0-50	MOLTO ALTO	MEDIO	
	C3-2 100-200	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C3-2 50-100	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C4 0-50	MOLTO ALTO	MEDIO	
	C4 100-200	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C4 50-100	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	

venerdì 5 novembre 2021

Ente: DEMO

Pagina 3 di 6

Cod. Campionamento	Cod. Campione	L1	L2	Note
	C4-1 0-50	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C4-1 100-200	MEDIO	TRASCURABILE	
	C4-1 50-100	MOLTO ALTO	ALTO	
	C4-2 0-50	MOLTO ALTO	MEDIO	
	C4-2 100-200	MOLTO ALTO	ALTO	
	C4-2 50-100	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C4-3 0-50	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C4-3 100-200	MOLTO ALTO	ALTO	
	C4-3 50-100	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C5 0-50	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C5 100-200	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	

venerdì 5 novembre 2021

Ente: DEMO

Pagina 4 di 6



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Cod. Campionamento	Cod. Campione	L1	L2	Note
	C5 50-100	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C5-1 0-50	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C5-1 100-200	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C5-1 50-100	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C5-2 0-50	MOLTO ALTO	BASSO	
	C5-2 100-200	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C5-2 50-100	MOLTO ALTO	ALTO	
	C5-3 0-50	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C5-3 100-200	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C5-3 50-100	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C6-1 0-50	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	

venerdì 5 novembre 2021

Ente: DEMO

Pagina 5 di 6

Cod. Campionamento	Cod. Campione	L1	L2	Note
	C6-1 100-200	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	
	C6-1 50-100	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	

N. campioni

57

venerdì 5 novembre 2021

Ente: DEMO

Pagina 6 di 6



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



3.3. Classe di qualità dei sedimenti (Output Sediquisoft)

Classificazione di qualità dei materiali di escavo								Ente: DEMO
Cod. Campione	cod. Campionamento	Sito	Classe di pericolo ecotossicologico	Contributo % elutriato	Classe di pericolo chimico	% Pelite	Classe di qualità del materiale	Note
C1 0-50			ALTO	0,6	HQc(L2) => Medio	84,1	E	
C1 100-200			ALTO	17,92	HQc(L2) => Medio	88,8	E	
C1 50-100			ALTO	11,11	HQc(L2) => Medio	78,2	E	
C1-1 0-50			BASSO	43,66	HQc(L2) > Alto	59,2	D	Sedimenti di classe D da considerare come di classe C (collocazione specifica in bacini conterminati; par. 2.8 Allegato)
C1-1 100-200			ALTO	4,66	HQc(L2) <= Basso	92,9	D	Sedimenti di classe D da considerare come di classe C (par. 2.8 Allegato tecnico)
C1-1 50-100			ALTO	5,54	HQc(L2) => Medio	67,5	E	
C1-2 0-50			BASSO	45,57	HQc(L2) > Alto	78,1	D	Sedimenti di classe D da considerare come di classe C (collocazione specifica in bacini conterminati; par. 2.8 Allegato)

Ente: DEMO

lunedì 8 novembre 2021

Pagina 1 di 8

Cod. Campione	cod. Campionamento	Sito	Classe di pericolo ecotossicologico	Contributo % elutriato	Classe di pericolo chimico	% Pelite	Classe di qualità del materiale	Note
C1-2 100-200			MOLTO ALTO	42,54	HQc(L2) <= Basso	93,1	D	
C1-2 50-100			ALTO	24,96	HQc(L2) => Medio	77	E	
C2 0-50			ALTO	13,97	HQc(L2) => Medio	80,8	E	
C2 100-200			ALTO	41,06	HQc(L2) => Medio	94,4	E	
C2 50-100			ALTO	24,64	HQc(L2) => Medio	80,5	E	
C2-1 0-50			ALTO	32,53	HQc(L2) => Medio	74,3	E	
C2-1 100-200			ALTO	32,6	HQc(L2) => Medio	93,1	E	
C2-1 50-100			ASSENTE	54,82	HQc(L2) = Alto	84,3	C	

Ente: DEMO

lunedì 8 novembre 2021

Pagina 2 di 8



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Cod. Campione	cod. Campionamento	Sito	Classe di pericolo ecotossicologico	Contributo % elutriato	Classe di pericolo chimico	% Pelite	Classe di qualità del materiale	Note
C2-2 0-50			MEDIO	38,69	HQc(L2) => Medio	58,3	D	
C2-2 100-200			BASSO	1,55	HQc(L1) >= Medio e HQc(L2) <= Basso	81,2	B	
C2-2 50-100			ALTO	11,56	HQc(L2) <= Basso	60,2	D	Sedimenti di classe D da considerare come di classe C (par. 2.8 Allegato tecnico)
C2-3 0-50			MEDIO	1,55	HQc(L2) => Medio	84,3	D	Sedimenti di classe D da considerare come di classe C (par. 2.8 Allegato tecnico)
C2-3 100-200			ALTO	2,35	HQc(L2) => Medio	94,6	E	
C2-3 50-100			ALTO	0,29	HQc(L2) => Medio	78,8	E	
C3 0-50			ALTO	6,33	HQc(L2) => Medio	82,5	E	
C3 100-200			ALTO	35,06	HQc(L2) => Medio	88,1	E	

lunedì 8 novembre 2021

Ente: DEMO

Pagina 3 di 8

Cod. Campione	cod. Campionamento	Sito	Classe di pericolo ecotossicologico	Contributo % elutriato	Classe di pericolo chimico	% Pelite	Classe di qualità del materiale	Note
C3 50-100			ALTO	21,6	HQc(L2) => Medio	93,6	E	
C3-1 0-50			MEDIO	2,58	HQc(L2) => Medio	82,9	D	Sedimenti di classe D da considerare come di classe C (par. 2.8 Allegato tecnico)
C3-1 100-200			MOLTO ALTO	38,78	HQc(L2) => Medio	91,6	E	
C3-1 50-100			ALTO	23,35	HQc(L2) => Medio	94,4	E	
C3-2 0-50			ALTO	13,31	HQc(L2) => Medio	74,7	E	
C3-2 100-200			ALTO	60,73	HQc(L2) => Medio	88,1	E	
C3-2 50-100			ALTO	20,46	HQc(L2) => Medio	88,6	E	
C4 0-50			MEDIO	10,42	HQc(L2) => Medio	79,4	D	Sedimenti di classe D da considerare come di classe C (par. 2.8 Allegato tecnico)

lunedì 8 novembre 2021

Ente: DEMO

Pagina 4 di 8



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Cod. Campione	cod. Campionamento	Sito	Classe di pericolo ecotossicologico	Contributo % elutriato	Classe di pericolo chimico	% Pelite	Classe di qualità del materiale	Note
C4 100-200			ALTO	41,43	HQc(L2) => Medio	70,1	E	
C4 50-100			ALTO	14,27	HQc(L2) => Medio	88,7	E	
C4-1 0-50			ALTO	2,26	HQc(L2) => Medio	80,6	E	
C4-1 100-200			ALTO	32,58	HQc(L2) <= Basso	96,4	D	Sedimenti di classe D da considerare come di classe C (par. 2.8 Allegato tecnico)
C4-1 50-100			ALTO	25,54	HQc(L2) => Medio	84,8	E	
C4-2 0-50			MEDIO	15,9	HQc(L2) => Medio	76	D	Sedimenti di classe D da considerare come di classe C (par. 2.8 Allegato tecnico)
C4-2 100-200			ALTO	17,28	HQc(L2) => Medio	92	E	
C4-2 50-100			ALTO	7,53	HQc(L2) => Medio	70,4	E	

lunedì 8 novembre 2021

Ente: DEMO

Pagina 5 di 8

Cod. Campione	cod. Campionamento	Sito	Classe di pericolo ecotossicologico	Contributo % elutriato	Classe di pericolo chimico	% Pelite	Classe di qualità del materiale	Note
C4-3 0-50			ALTO	9,52	HQc(L2) => Medio	66,6	E	
C4-3 100-200			ALTO	38	HQc(L2) => Medio	97,2	E	
C4-3 50-100			ALTO	35,96	HQc(L2) => Medio	81	E	
C5 0-50			ALTO	0,09	HQc(L2) => Medio	72,6	E	
C5 100-200			MOLTO ALTO	38,52	HQc(L2) => Medio	77,7	E	
C5 50-100			ALTO	21	HQc(L2) => Medio	82,8	E	
C5-1 0-50			MOLTO ALTO	34,89	HQc(L2) => Medio	60,3	E	
C5-1 100-200			ALTO	40,32	HQc(L2) => Medio	81,6	E	

lunedì 8 novembre 2021

Ente: DEMO

Pagina 6 di 8



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



Cod. Campione	cod. Campionamento	Sito	Classe di pericolo ecotossicologico	Contributo % elutriato	Classe di pericolo chimico	% Pelite	Classe di qualità del materiale	Note
C5-1 50-100			ALTO	24,42	HQc(L2) => Medio	81,1	E	
C5-2 0-50			ALTO	23	HQc(L2) <= Basso	73,8	D	Sedimenti di classe D da considerare come di classe C (par. 2.8 Allegato tecnico)
C5-2 100-200			MEDIO	30,94	HQc(L2) => Medio	94,2	D	Sedimenti di classe D da considerare come di classe C (par. 2.8 Allegato tecnico)
C5-2 50-100			MEDIO	0,66	HQc(L2) => Medio	85,4	D	Sedimenti di classe D da considerare come di classe C (par. 2.8 Allegato tecnico)
C5-3 0-50			ALTO	9,38	HQc(L2) => Medio	79,2	E	
C5-3 100-200			MEDIO	21,02	HQc(L2) => Medio	96,2	D	Sedimenti di classe D da considerare come di classe C (par. 2.8 Allegato tecnico)
C5-3 50-100			BASSO	15,19	HQc(L2) > Alto	84,9	D	Sedimenti di classe D da considerare come di classe C (par. 2.8 Allegato tecnico)
C6-1 0-50			ALTO	58,31	HQc(L2) => Medio	81,4	E	

lunedì 8 novembre 2021

Ente: DEMO

Pagina 7 di 8

Cod. Campione	cod. Campionamento	Sito	Classe di pericolo ecotossicologico	Contributo % elutriato	Classe di pericolo chimico	% Pelite	Classe di qualità del materiale	Note
C6-1 100-200			MOLTO ALTO	35,72	HQc(L2) => Medio	82,4	E	
C6-1 50-100			ALTO	38,02	HQc(L2) => Medio	93,2	E	
N. classificazione ecotossicologica:			57					
N. classificazione chimica:			57					
N. classe di qualità dei materiali:			57					

lunedì 8 novembre 2021

Ente: DEMO

Pagina 8 di 8



4. Discussione e Conclusioni

I sedimenti analizzati sono caratterizzati da un'alta percentuale di pelite (i valori misurati oscillano tra un minimo di 52,0% e un massimo di 97,2%).

La caratterizzazione chimica ha rilevato la presenza di metalli, che nella maggior parte dei campioni supera il limite L2 del D.M. 173/2016. In particolare, si osserva che:

- 59,6% dei campioni supera L2 per Arsenico;
- 8,8% dei campioni supera L2 per Cadmio;
- 1,8% dei campioni supera L2 per Cromo;
- 47,4% dei campioni supera L2 per Rame;
- 22,8% dei campioni supera L2 per Mercurio;
- 12,3% dei campioni supera L2 per Nichel;
- 47,4% dei campioni supera L2 per Zinco.

La sommatoria dei composti organostannici supera nel 73,7% dei sedimenti analizzati il valore L2 e sono stati riscontrate anche elevate concentrazioni di tetrabutilstagno (valore massimo di 408 µg/kg s.s.) e trifenilstagno (valore massimo di 7796 µg/kg s.s.).

In alcuni campioni si riscontra anche la presenza di DDT e dei suoi composti di degradazione in elevate concentrazioni mentre tutti gli altri pesticidi risultano inferiori al limite di quantificazione.

Per quanto riguarda i Policlorobifenili (PCB) e gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) si osservano, in generale, valori molto alti e infatti il 31,58% dei campioni supera L2 per PCB e il 24,56% dei campioni supera L2 per IPA.

Infine, sono stati riscontrati sopra al limite L2 anche i livelli di Diossine e furani nel 12,28% dei campioni.

A fronte di questo scenario, l'elaborazione dei dati tramite il software Sediqualesoft® evidenzia che la maggior parte dei campioni (82,5 % dei campioni) mostra un pericolo chimico per L2, Alto o Molto Alto.

Considerando la batteria di tre specie (*V. fischeri* in fase solida, *P. tricornutum* e *P. lividus* in elutriato), le analisi ecotossicologiche mostrano una situazione più variegata anche se la maggior parte dei campioni presenta un pericolo ecotossicologico alto. Si osserva che il rischio ecotossicologico è dovuto prevalentemente al saggio di prima tipologia (*Vibrio fischeri* in fase solida) in cui i contaminanti risultano strettamente associati al sedimento; solo nei campioni C2-1/50-100, C3-2/100-200 e C6-1/0-50 l'elutriato contribuisce al rischio con un contributo maggiore al 50%.

L'integrazione del pericolo chimico e del pericolo ecotossicologico considerando le sole tre specie indicate, per la definizione delle classi di qualità evidenzia che:

- 39 campioni sono di classe E
- 16 campioni sono di classe D (di cui 14 da considerarsi di classe C poiché il pericolo ecotossicologico è dovuto per 2/3 alla fase solida)
- 1 campione è di classe C
- 1 campione è di classe B

Per i sedimenti in classe E, è necessario provvedere al calcolo dei "LEG" (Livello di Effetto Grave) cioè dei Livelli Chimici di riferimento sito specifici, prima di poter definire un eventuale collocazione del materiale in ambiente conterminato.

Si riporta a pagina seguente una rappresentazione schematica delle classi di qualità di ciascun campione:



CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI DELLA
MARINA DEL CANALETTO DEL PORTO DELLA SPEZIA
AI SENSI DEL D.M.173/2016



				C5-2/0-50	C6-1/0-50	
C1-2/0-50	C1-1/0-50	C2-2/0-50	C2-1/0-50		C5-1/0-50	Livello 0-50 cm
	C1/0-50	C2-3/0-50	C2/0-50	C5-3/0-50	C5/0-50	
		C3-1/0-50	C3/0-50	C4-2/0-50	C4-1/0-50	
			C3-2/0-50	C4-3/0-50	C4/0-50	
				C5-2/50-100	C6-1/50-100	
C1-2/50-100	C1-1/50-100	C2-2/50-100	C2-1/50-100		C5-1/50-100	Livello 50-100 cm
	C1/50-100	C2-3/50-100	C2/50-100	C5-3/50-100	C5/50-100	
		C3-1/50-100	C3/50-100	C4-2/50-100	C4-1/50-100	
			C3-2/50-100	C4-3/50-100	C4/50-100	
				C5-2/100-200	C6-1/100-200	
C1-2/100-200	C1-1/100-200	C2-2/100-200	C2-1/100-200		C5-1/100-200	Livello 100-200 cm
	C1/100-200	C2-3/100-200	C2/100-200	C5-3/100-200	C5/100-200	
		C3-1/100-200	C3/100-200	C4-2/100-200	C4-1/100-200	
			C3-2/100-200	C4-3/100-200	C4/100-200	
Legenda	Classe B	Classe C	Classe D	Classe E		

Rappresentazione schematica delle classi di qualità di ciascun campione



Considerazioni finali

Le analisi condotte sulle batterie di specie previste e costituite da *V. fischeri* in fase solida (Tipologia I), *Phaeodactylum tricornutum* elutriato (Tipologia II) e *Paracentrotus lividus* su elutriato (Tipologia III), hanno evidenziato che il principale contributo alla ecotossicità risulta essere legato al saggio di Tipologia I su fase solida condotto con la specie *V. fischeri*.

Dato che il DM 173/2016 nella sezione 2.3.1. "Batteria di saggi biologici" riporta che "... la batteria di minima deve essere composta da almeno 3 organismi appartenenti a gruppi tassonomici ben distinti", non escludendo la possibilità di effettuare un approfondimento di tipo ecotossicologico; su richiesta del Cliente, per valutare le risposte ottenute testando la stessa specie (*Vibrio fischeri*), si è provveduto ad integrare gli effetti misurati con saggio di Tipologia II (fase liquida, elutriato).

I risultati della classificazione di qualità del sedimento, ottenuta mediante l'integrazione del pericolo chimico con il pericolo ecotossicologico calcolato su quattro specie sono riportati in appendice a questo documento.

Inoltre, ai fini del calcolo del rischio chimico, su richiesta della Regione Liguria, per il Cromo, Nichel e Rame sono state effettuate delle prove di simulazione di classificazione del pericolo chimico e classificazione del rischio ecotossicologico integrato considerando, per il pericolo chimico, i livelli di fondo locali (Lloc). Infatti, i valori Lloc di questi elementi nella specifica area di indagine sono superiori al valore soglia L2 del DM 173/2016.

Il criterio adottato è stato il seguente:

- per i campioni che non superavano L2 del DM 173/2016, si è mantenuto invariato il valore misurato;
- per i campioni che superavano L2 del DM 173/2016 ma non superavano Lloc di quello specifico elemento si è associato il valore L1 del DM 173/2016;
- i campioni che presentavano valori misurati maggiori del Lloc sono stati lasciati invariati.

Si è provveduto quindi alla nuova classificazione del pericolo chimico, calcolata secondo quanto descritto sopra e, successivamente, ad effettuare una nuova classificazione della qualità integrata dei sedimenti utilizzando la classificazione del pericolo ecotossicologico ottenuto dalle quattro specie testate.

I risultati mostrano che le analisi, effettuate su campione di elutriato su *V. fischeri* hanno una tossicità generalmente assente in fase liquida supportando come il principale contributo al quadro ecotossicologico complessivo sia legato al saggio di tipologia I in fase solida.

Come conseguenza, la classificazione ponderata del rischio calcolata sulla base dell'inserimento del quarto saggio nella batteria di test ecotossicologici, mostra un quadro generalmente meno grave con:

- 17 campioni di classe E
- 34 campioni di classe D (di cui 31 da considerarsi di classe C poiché il pericolo ecotossicologico è dovuto per 2/3 alla fase solida)
- 5 campione di classe C
- 1 campione di classe B

Al contrario la classificazione condotta mediante l'utilizzo della chimica riferita a Lloc non mostra variazioni nella classificazione del rischio integrato, indicando che la contaminazione di fondo naturale non contribuisce in modo significativo alla classificazione dei materiali.