Committente:

Spett.:

Comune di Ventimiglia

Piazza della Libertà, 3

18039 Ventimiglia (IM)

Telefono: 0184/280250

Oggetto:

Relazione tecnica sulla classificazione dei sedimenti sulla base del DM 173/2016

Rimini, 25/10/2024

REV.	DATA	Elaborazione	Verifica	Approvazione
0	**25/10/2024**	**Responsabile Microbiologia**	**Direttore Area Tecnica e Produzione**	**Direttore Area Tecnica e Produzione**
		Dott.ssa Sara Lazzarini	*Dott. Ivan Fagiolino*	*Dott. Ivan Fagiolino*

Gruppo C.S.A. S.p.A.

Via al Torrente 22
47923 Rimini - RN

telefono +39 0541 791050
telefax +39 0541 791045

www.csaricerche.com
info@csaricerche.com

Codice Fiscale - Partita Iva – Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.

SOMMARIO

1 INTRODUZIONE 3

2 RISULTATI OTTENUTI 4

2.1 GRANULOMETRIA 4

2.2 ANALISI CHIMICHE 4

2.3 ANALISI ECOTOSSICOLOGICHE 8

3 CLASSIFICAZIONE PONDERATA 9

RIFERIMENTO NORMATIVO

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

DECRETO 15 luglio 2016, n°173

Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini.

Gruppo C.S.A. S.p.A.

Via al Torrente 22
47923 Rimini - RN

telefono +39 0541 791050
telefax +39 0541 791045

www.csaricerche.com
info@csaricerche.com

Codice Fiscale - Partita Iva – Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.

1 INTRODUZIONE

Il DM 173/2016 riporta le procedure ed i criteri tecnici per il rilascio dell'autorizzazione, da parte dell'Autorità competente, all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini. Dal punto di vista analitico il DM indica i parametri chimici e fisici da analizzare sul sedimento, e le possibili batterie di saggi ecotossicologici da eseguire sul sedimento tal quale e sull'elutriato.

I campioni sono stati prelevati il 16/09/2024, presso il sito di Fiume Roja, Comune di Ventimiglia.

Nella tabella 1 vengono riassunti i campioni analizzati, con l'identificativo del codice campione e la tipologia di campione.

N° CAMPIONE	CODICE CAMPIONE	TIPOLOGIA DI CAMPIONE
Sedimento stazione n° 1 [0,0-1,50 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-001	Sedimento
Sedimento stazione n° 2 [0,0-1,50 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-002	Sedimento
Sedimento stazione n° 3 [0,0-2,50 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-003	Sedimento
Sedimento stazione n° 4 [0,0-2,00 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-004	Sedimento

TABELLA 1. Elenco dei campioni analizzati.

La batteria di saggi ecotossicologici eseguita è riportata nella tabella 2.

DETERMINAZIONE	METODO	MATRICE	ENDPOINT
Ecotossicità con *Phaeodactylum tricornutum*	UNI EN ISO 10253:2017	Elutriato	EC50%, EC20%
Ecotossicità con embrioni di *Paracentrotus lividus*	ISPRA Quaderni Ricerca Marina 11/2017 - escluso stabulazione	Elutriato	EC50%
Ecotossicità con *Aliivibrio fischeri* Microtox SPT	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento (2001) Scheda 11, App 2	Sedimento	S.T.I. (Sediment Toxicity Index)

TABELLA 2. Batteria di saggi ecotossicologici.

L'elutriazione è stata eseguita secondo quanto riportato in ISPRA, Quaderni- Ricerca Marina 16/2021.

I risultati ottenuti sono stati elaborati utilizzando il software fornito da ISPRA denominato SediQualSoft versione 109.0 ai fini della classificazione dei sedimenti.

Gruppo C.S.A. S.p.A.
Via al Torrente 22
47923 Rimini - RN
telefono +39 0541 791050
telefax +39 0541 791045
www.csaricerche.com
info@csaricerche.com
Codice Fiscale - Partita Iva – Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.

2 RISULTATI OTTENUTI

2.1 GRANULOMETRIA

La tabella 3 riporta i dati di granulometria.

N° CAMPIONE	CODICE CAMPIONE	Ghiaia (%)	Sabbia (%)	Silt (%)	Argilla (%)	Pelite (%)
Sedimento stazione n° 1 [0,0-1,50 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-001	49	50	0,90	<0,5	1,13
Sedimento stazione n° 2 [0,0-1,50 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-002	62	36,7	0,90	0,50	1,38
Sedimento stazione n° 3 [0,0-2,50 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-003	57	41	1,40	1	2,43
Sedimento stazione n° 4 [0,0-2,00 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-004	67	31	0,80	<0,5	2,09

TABELLA 3. Dati della curva granulometrica.

La percentuale di pelite è sempre inferiore al **10%**, quindi i valori sono compatibili con l'uso per ripascimenti di spiagge emerse.

2.2 ANALISI CHIMICHE

I campioni presentano valori di metalli pesanti e PCB, tutti inferiori al limite L1; sono assenti le diossine, i pesticidi e i composti organostannici. I campioni presentano anche valori di IPA, tutti al di sotto del limite L1 a parte il campione **Sedimento stazione n° 1 [0,0-1,50 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia**, per il quale alcuni composti superano il limite L1, ma non L2.

Gruppo C.S.A. S.p.A.
Via al Torrente 22
47923 Rimini - RN
telefono +39 0541 791050
telefax +39 0541 791045
www.csaricerche.com
info@csaricerche.com

Codice Fiscale - Partita Iva – Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.

Parametro	U. M.	2418851-001	L1	L2
Antracene	µg/Kg s.s.	28	24	245
Benzo[b]fluorantene	µg/Kg s.s.	83	40	500
Benzo[k]fluorantene	µg/Kg s.s.	35	20	500
Benzo[a]pirene	µg/Kg s.s.	58	30	100

PARAMETRO	L1	L2
Elementi in tracce	**[mg kg^{-1}] p.s.**	
Arsenico	12	20
Cadmio	0,30	0,80
Cromo	50	150
Cromo 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)
ΣPCB(3)	8	60
ΣDDD(4)	0,8	7,8
ΣDDE(4)	1,8	3,7
ΣDDT(4)	1,0	4,8
Clordano	2,3	4,8
Aldrin	0,2	10(7)
Dieldrin	0,7	4,3
Endrin	2,7	10
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
ΣIPA(16)(5)	900	4000
Antracene	24	245
Benzo[a]antracene	75	500
Benzo[a]pirene	30	100
Benzo[b]fluorantene	40	500(7)

Gruppo C.S.A. S.p.A.

Via al Torrente 22
47923 Rimini - RN

telefono +39 0541 791050
telefax +39 0541 791045

www.csaricerche.com
info@csaricerche.com

Codice Fiscale - Partita Iva – Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.

PARAMETRO	L1	L2
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}	2 x 10^{-2*}

TABELLA 4. Livelli chimici di riferimento L1e L2.

(1) riferito al solo TBT

(2) riferito alla sommatoria di MBT, DBT, TBT;

(3) come sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 101, 118, 126, 128, 138, 153, 156, 169, 180;

(4) come sommatoria degli isomeri 2,4 e 4,4;

(5) come sommatoria dei 16 IPA di maggior rilevanza ambientale indicati dall'USEPA (Acenaftilene, Benzo(a)antracene, Fluorantene, Naftalene, Antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Crisene, Indeno(1,2,3,c-d)pirene;

(6) L'Elenco dei congeneri e relativi Fattori di Tossicità Equivalenti (EPA, 1989) e l'elenco congeneri PCB Diossina simili (WHO, 2005) e quello riportato alle note della tabella 3/A di cui al D.Lgs.172/2015.

* relativa alla sommatoria di PCDD e PCDF

Confrontando i dati analitici con i livelli L1 e L2, sono stati calcolati i valori dell'Hazard Quotient chimico (HQc) per la batteria di determinazioni chimiche.

Le classi di pericolo di riferimento, legate all'indice di rischio HQ, riportate in tabella C.2 del decreto sono le seguenti:

0,0 ≤ **HQ** < 0,7 Classe di pericolo assente

0,7 ≤ **HQ** < 1,3 Classe di pericolo trascurabile

1,3 ≤ **HQ** < 2,6 Classe di pericolo basso

2,6 ≤ **HQ** < 6,5 Classe di pericolo medio

6,5 ≤ **HQ** < 13 Classe di pericolo alto

HQ > 13 Classe di pericolo molto alto

Gruppo C.S.A. S.p.A.

Via al Torrente 22
47923 Rimini - RN

telefono +39 0541 791050
telefax +39 0541 791045

www.csaricerche.com
info@csaricerche.com

Codice Fiscale - Partita Iva – Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.

I risultati sono riportati nella tabella 5.

N° CAMPIONE	CODICE CAMPIONE	HQc L1	Max % Contr. HQc L1	HQc L2	CLASSE DI PERICOLO L1	CLASSE DI PERICOLO L2
Sedimento stazione n° 1 [0,0-1,50 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-001	9,3	30 Benzo[b]fluorantene	0,12	ALTO	ASSENTE
Sedimento stazione n° 2 [0,0-1,50 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-002	0,1		0,04	ASSENTE	ASSENTE
Sedimento stazione n° 3 [0,0-2,50 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-003	0,1		0,04	ASSENTE	ASSENTE
Sedimento stazione n° 4 [0,0-2,00 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-004	0,11		0,05	ASSENTE	ASSENTE

TABELLA 5. Indici di HQc riferiti a L1 e L2.

Si può notare che solo il campione **Sedimento stazione n° 1 [0,0-1,50 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia** si classifica in una classe di pericolo "ALTO" rispetto al limite L1; il parametro che maggiormente influisce sul pericolo complessivo è il Benzo[b]fluorantene, che contribuisce alla classe di pericolo con una percentuale pari al 30 % (Max % Contr. HQc L1). Per quanto riguarda il limite L2 la classe di pericolo è "ASSENTE". Per tutti gli altri campioni la classe si pericolo è ASSENTE sia per il limite L1 che per il limite L2.

Gruppo C.S.A. S.p.A.
Via al Torrente 22
47923 Rimini - RN
telefono +39 0541 791050
telefax +39 0541 791045
www.csaricerche.com
info@csaricerche.com

Codice Fiscale - Partita Iva – Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.

2.3 ANALISI ECOTOSSICOLOGICHE

Inserendo i dati ottenuti dalla batteria dei tre test (Ecotossicità con *Phaeodactylum tricornutum* e *Paracentrotus lividus* su elutriato e con *Aliivibrio fischeri* Microtox SPT su sedimento tal quale) nel programma sopracitato, sono stati ottenuti dei valori del paramento HQ (Hazard Quotient), ovvero un indicatore di rischio per ogni campione, che vanno confrontati con la tabella A3 riportata nel DM 173/2016.

Le classi di pericolo, legate all'indice di rischio HQ, riportate in tabella A3 sono le seguenti:

0,0 ≤ **HQ** < 1,0 Classe di pericolo assente

1,0 ≤ **HQ** < 1,5 Classe di pericolo basso

1,5 ≤ **HQ** < 3,0 Classe di pericolo medio

3,0 ≤ **HQ** < 6,0 Classe di pericolo alto

6,0 ≤ **HQ** < 10 Classe di pericolo molto alto

I risultati ottenuti per i sedimenti sono riportati nella tabella 6.

N° CAMPIONE	CODICE CAMPIONE	HQ BATTERIA	CLASSE DI PERICOLO	SPECIE CHE CONTRIBUISCONO ALLA TOSSICITÀ
Sedimento stazione n° 1 [0,0-1,50 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-001	0,00	ASSENTE	NESSUNA
Sedimento stazione n° 2 [0,0-1,50 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-002	0,00	ASSENTE	NESSUNA
Sedimento stazione n° 3 [0,0-2,50 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-003	0,00	ASSENTE	NESSUNA
Sedimento stazione n° 4 [0,0-2,00 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-004	0,01	ASSENTE	NESSUNA

TABELLA 6. Indice di HQ per la batteria di saggi ecotossicologici.

Si nota che l'ecotossicologia non segnala alcun tipo di pericolo.

Gruppo C.S.A. S.p.A.
Via al Torrente 22
47923 Rimini - RN
telefono +39 0541 791050
telefax +39 0541 791045
www.csaricerche.com
info@csaricerche.com
Codice Fiscale - Partita Iva – Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.

3 CLASSIFICAZIONE PONDERATA

Il Decreto Ministeriale prevede che la classificazione finale dei sedimenti, finalizzata alla individuazione della Classe di Qualità del materiale, venga eseguita mediante l'integrazione ponderata dei dati chimici, fisici ed ecotossicologici.

Eseguendo tale integrazione mediante il software SediQualSoft, si ottiene la classificazione dei materiali riportata nella tabella 7.

N° CAMPIONE	**CODICE CAMPIONE**	**CLASSE DI QUALITÀ DEL MATERIALE**
Sedimento stazione n° 1 [0,0-1,50 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-001	A
Sedimento stazione n° 2 [0,0-1,50 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-002	A
Sedimento stazione n° 3 [0,0-2,50 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-003	A
Sedimento stazione n° 4 [0,0-2,00 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-004	A

TABELLA 7. Classe di qualità dei materiali.

I sedimenti di classe A possono essere usati per ripascimenti di spiagge emerse in quanto la percentuale di pelite è inferiore al 10%, spiagge sommerse con frazione prevalente sabbiosa, immersione deliberata in aree marine non costiere o immersione in ambiente conterminato marino costiero.

Gruppo C.S.A. S.p.A.
Via al Torrente 22
47923 Rimini - RN
telefono +39 0541 791050
telefax +39 0541 791045
www.csaricerche.com
info@csaricerche.com
Codice Fiscale - Partita Iva – Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.

La tabella 8 riassume i dettagli relativi alla destinazione d'uso.

N° CAMPIONE	CODICE CAMPIONE	CLASSE DI QUALITÀ DEL MATERIALE	DESTINAZIONE D'USO DEL SEDIMENTO
Sedimento stazione n° 1 [0,0-1,50 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-001	A	ripascimenti di spiagge emerse, ripascimenti di spiagge sommerse con frazione prevalente sabbiosa, immersione deliberata in aree marine non costiere o immersione in ambiente conterminato marino costiero
Sedimento stazione n° 2 [0,0-1,50 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-002	A	ripascimenti di spiagge emerse, ripascimenti di spiagge sommerse con frazione prevalente sabbiosa, immersione deliberata in aree marine non costiere o immersione in ambiente conterminato marino costiero
Sedimento stazione n° 3 [0,0-2,50 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-003	A	ripascimenti di spiagge emerse, ripascimenti di spiagge sommerse con frazione prevalente sabbiosa, immersione deliberata in aree marine non costiere o immersione in ambiente conterminato marino costiero
Sedimento stazione n° 4 [0,0-2,00 mt] Fiume Roja - Comune di Ventimiglia	2418851-004	A	ripascimenti di spiagge emerse, ripascimenti di spiagge sommerse con frazione prevalente sabbiosa, immersione deliberata in aree marine non costiere o immersione in ambiente conterminato marino costiero

TABELLA 8. Destinazioni d'uso.

Gruppo C.S.A. S.p.A.

Via al Torrente 22
47923 Rimini - RN

telefono +39 0541 791050
telefax +39 0541 791045

www.csaricerche.com
info@csaricerche.com

Codice Fiscale - Partita Iva – Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.

ALLEGATI

Rapporti di prova relativi ai saggi ecotossicologici

Rapporti di prova relativi alle determinazioni chimiche

Report excel Sediqualsoft relativo alla caratterizzazione ecotossicologica,

Report excel Sediqualsoft relativo alla caratterizzazione chimica

Report excel Sediqualsoft relativo alla classificazione di qualità

Gruppo C.S.A. S.p.A.
Via al Torrente 22
47923 Rimini - RN
telefono +39 0541 791050
telefax +39 0541 791045
www.csaricerche.com
info@csaricerche.com

Codice Fiscale - Partita Iva – Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.