

Bordighera

OGGETTO: *Relazione tecnica parziale ai sensi del DM 173/16.*

RELAZIONE TECNICA BORDIGHERA

(Località Bordighera)

LUGLIO 2021





RELAZIONE TECNICO-SCIENTIFICA

All.4_IO-CONSU

Rev. 00 del 20/02/2019

Pag. 1 a 17

Numero protocollo:

2021_2094

del:

10/07/2021

SPECIFICHE DI COMMESSA PER TRACCIABILITÀ INTERNA A BSRC

Codice Commessa:	CC_0610_102_2021
Committente:	Porto Sant'Ampeglio
Progetto:	Caratterizzazione dei Sedimenti "Bordighera"
Tipologia dell'Elaborato:	Report Tecnico-Scientifico
Motivo dell'invio:	<input checked="" type="checkbox"/> Approvazione <input checked="" type="checkbox"/> Informazione

CODIFICA DELL'ELABORATO

Classificazione di Sicurezza:	Pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Privato
Titolo dell'Elaborato:	Relazione Tecnico-Scientifica sulla caratterizzazione di sedimenti Bordighera	
Nome del file:	CC_0610_102_2021_Caratterizzazione Bordighera_Report_01_R00	

ALLEGATI

(compilare solo se presenti)

Numero totale di Allegati:	DUE
Lista degli Allegati:	Specifiche degli Allegati
Allegato 1:	Rapporti di prova
Allegato 2:	Report Sediqualssoft®

STORIA DELLE REVISIONI

n°	Data	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato
00	10/07/2021	Prima Emissione	S. Anselmi	M. Renzi	M. Renzi

S. Anselmi / M. Renzi / M. Renzi

Sommario

PREMESSA.....	3
GRUPPO DI LAVORO.....	3
SPECIFICHE A GARANZIA DELLA QUALITÀ DEI DATI	4
1. Introduzione	4
Caratterizzazione ecotossicologica.....	4
Caratterizzazione chimica.....	4
Caratterizzazione fisica.....	4
Classificazione dei sedimenti.....	5
Campioni analizzati.....	5
1.1. Parametri oggetto di indagine	5
Caratterizzazione ecotossicologica.....	5
Caratterizzazione chimica.....	6
Caratterizzazione fisica.....	6
1.2. Metodi di analisi	7
Analisi ecotossicologiche.....	7
Analisi chimiche	7
Analisi fisiche	8
1.3. Criteri per l'interpretazione dei dati	9
2. Risultati	10
2.1.1. Caratteristiche ecotossicologiche.....	10
2.1.2. Caratteristiche Chimiche Standard.....	11
2.1.3. Caratteristiche fisiche	12
4. Classificazione del sedimento.....	14
5. Elaborazioni integrate	15
6. Opzione di gestione	16
7. Considerazioni conclusive	17

PREMESSA

La movimentazione dei sedimenti marini non interna a SIN è Disciplinata dal D.M. 173 del 15/07/2016 che abroga il precedente D.M. 24/01/1996 “*Direttive inerenti le attività istruttorie per il rilascio delle autorizzazioni di cui all’art. 11 della Legge 10 maggio 1976, n. 319 e successive modifiche ed integrazioni, relative allo scarico nelle acque del mare o in ambienti ad esso contigui, di materiali provenienti da escavo di fondali di ambienti marini o salmastri o di terreni litoranei emersi, nonché da ogni altra movimentazione di sedimenti in ambito marino*” e costituisce l’allegato tecnico all’art. 109 e ss.mm.ii., comma 5 del D. Lgs. 152/06. Tale decreto rappresenta il superamento anche delle precedenti linee guida APAT-ISPRA “Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini” (2007) che costituivano in precedenza il riferimento per l’interpretazione delle risultanze analitiche. Il Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente (SNPA) ha deliberato con doc. n. 81/CF del 12 luglio 2016 di approvare la versione commentata dal SNPA con la collaborazione di CNR, ISS e CoNISMa del suddetto allegato tecnico. Tale versione, che evidenzia alcune notazioni con carattere di comune interpretazione di sistema e di chiarimento rispetto ai refusi del testo principale, rappresenta il riferimento utilizzato per la caratterizzazione presente.

Il presente report tecnico descrive le caratteristiche ecotossicologiche, chimiche e fisiche dei sedimenti provenienti da Porto S. Ampeglio (Bordighera), caratterizzati ai sensi della normativa vigente. Il report, inoltre, include tutto quanto previsto dalla normativa di riferimento in termini di restituzione tecnica degli esiti della caratterizzazione, inclusa la classificazione di qualità complessiva dei materiali nei siti di prelievo e di deposito per la valutazione della compatibilità dell’intervento.

BsRC, per la realizzazione delle caratterizzazioni chimiche, fisiche ed ecotossicologiche, necessarie per la classificazione dei sedimenti da movimentare, oltre che dei suoi dipendenti e diretti collaboratori, si è avvalso di laboratori privati accreditati, coordinati dallo stesso Centro Ricerche. In particolare, le analisi chimiche sono state affidate ad un laboratorio accreditato per i parametri oggetto di indagine mentre, le analisi fisiche ed ecotossicologiche sono state condotte, sempre in regime di accreditamento, da BsRC che ha inoltre effettuato le elaborazioni SediQualsoft® e la consulenza scientifica associata alla valutazione degli esiti di laboratorio.

GRUPPO DI LAVORO

Nome e Cognome	Funzione	Azienda
Monia Renzi, Dr., Ph.D.	Responsabile Scientifico	BsRC
Andrea Broccoli, Dr.	Ricercatore	BsRC
Serena Anselmi	Tecnico Laboratorio	BsRC
Francesca Provenza, Dr.	Ricercatore	BsRC

SPECIFICHE A GARANZIA DELLA QUALITÀ DEI DATI

BsRC opera in modo conforme a quanto previsto dalle norme volontarie UNI EN ISO 9001:2015 (Codice certificato n. 20100163000676) e UNI EN ISO 14001:2015 (Codice certificato n. 20104213011228) monitorando il processo produttivo di ogni singolo campione ed è certificata da TUV Austria per “Attività di consulenza, analisi e ricerca in ambito ambientale, agroalimentare, cosmetologico e della salute umana. Progettazione ed erogazione di servizi formativi”. Inoltre, BsRC è Laboratorio accreditato ai sensi della UNI EN ISO 17025:2018 “Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e taratura” (numero accreditamento 1715L) e, per le sue attività di ricerca e servizi, si avvale di una rete di laboratori ACCREDIA di sua fiducia. Effettua verifiche parallele dei dati ed intercalibrazioni dei suoi fornitori di fiducia a maggiore garanzia della qualità del dato fornito. Il controllo qualità sui dati è effettuato applicando un approccio di controllo “four-eyes” per la riduzione degli errori di trascrizione.

- Per il Certificato di Accreditamento: <http://pa.sinal.it/450753.pdf>
- Per l'elenco completo delle prove accreditate: https://services.accredia.it/accredia_labsearch.jsp?ID_LINK=1734&area=310&dipartimento=L,S&desc=Laboratori&

1. Introduzione

Ai fini della classificazione dei sedimenti e, quindi, per valutare la compatibilità tra il sito di dragaggio ed il dito di deposito, il D.M. 173/2016 prevede la caratterizzazione ecotossicologica, la caratterizzazione chimica e la caratterizzazione fisica della matrice prelevata.

Caratterizzazione ecotossicologica

L'Allegato tecnico al D.M. 173/2016 prevede tre saggi biologici che devono essere eseguiti sui campioni destinati alle analisi, singoli o accorpate; la combinazione dei saggi previsti, deve essere la stessa per la totalità dei campioni e deve essere composta da almeno tre organismi appartenenti a gruppi tassonomici ben distinti.

Caratterizzazione chimica

Per la totalità dei campioni è prevista l'analisi dei parametri chimici standard:

- Metalli e metalloidi;
- Idrocarburi Policiclici Aromatici;
- Idrocarburi pesanti;
- Pesticidi organoclorurati;
- Policlorobifenili;
- Composti organostannici;
- Carbonio organico totale.

Caratterizzazione fisica

Deve essere effettuata per la totalità dei campioni la distribuzione granulometrica dei sedimenti con l'ausilio di setacci a $\frac{1}{2}\Phi$ al fine di determinare:

- Ghiaia (> 2mm);
- Sabbia (2mm < x < 0,063mm);

Numero protocollo:

2021_2094

del:

10/07/2021

- Prelite (< 0,063mm).

Classificazione dei sedimenti

I dati sono stati elaborati mediante l'impiego del software di calcolo applicativo SediQualsoft® per ottenere la classificazione sintetica dei materiali da movimentare.

Il software di calcolo utilizzato è stato progettato sfruttando un applicativo per la gestione di dati di tipo relazionale ed è stato regolarmente rilasciato a BsRC con concessione della licenza n. 020 da ISPRA ed Università delle Marche.

Campioni analizzati

Il campionamento è stato organizzato ed effettuato dal Cliente che ha anche provveduto a trasportare le carote di sedimento prelevato presso il laboratorio BsRC. Le carote di sedimento, prese in carico da BsRC, sono state aperte per la preparazione delle aliquote oggetto di analisi.

ID BsRC	Data accettazione	ID Campione Esterno	Sito	Analisi da effettuare
2021_2029	28/06/2021	C1 0-50m	Dragaggio	Chimica, Fisica ed Ecotox
2021_2030	28/06/2021	C1 50-100m	Dragaggio	Chimica, Fisica ed Ecotox
2021_2031	28/06/2021	C1 100-200m	Dragaggio	Chimica (+ Furani-Diossine-Amianto), Fisica ed Ecotox
2021_2032	28/06/2021	C2 0-50m	Dragaggio	Chimica, Fisica (Colore) ed Ecotox
2021_2033	28/06/2021	C2 50-100m	Dragaggio	Chimica, Fisica (Colore) ed Ecotox
2021_2034	28/06/2021	C2 100-200m	Dragaggio	Chimica, Fisica (Colore) ed Ecotox
2021_2035	28/06/2021	Superficiale	Deposito	Chimica, Fisica (Colore) ed Ecotox

1.1. Parametri oggetto di indagine

Come da normativa di riferimento (D.M. 173/2016), i campioni prelevati il giorno 19/03/2021 sono stati sottoposti ad analisi chimiche, fisiche ed ecotossicologiche al fine di ottenere la classificazione dei sedimenti e, di conseguenza, le possibili opzioni di gestione degli stessi. Sull'aliquota profonda del carotaggio C1 si è effettuato la ricerca di parametri accessori come le diossine e furani, PCB diossina-simile e l'amianto.

Caratterizzazione ecotossicologica

I saggi biologici devono essere effettuati su tutti i campioni destinati alle analisi e, la batteria dei saggi deve essere composta almeno da tre organismi appartenenti a gruppi tassonomici ben distinti.

Tabella 1_Elenco dei parametri determinati nei campioni di sedimento e relativi elutriati: prove ecotossicologiche.

Tipologia	1ª Tipologia	2ª Tipologia	2ª Tipologia	3ª Tipologia
Specie	Sostituito con ulteriore analisi di Tipologia 2 (frazione > 63 µm superiore al 90%)	<i>Vibrio fischeri</i> (Saggio Acuto)	<i>Phaeodactylum tricornutum</i> (Saggio Cronico)	<i>Paracentrotus lividus</i> (Saggio Cronico)
Gruppo		Batteri	Alghe	Echinodermi
Matrice		Fase Liquida	Fase Liquida	Fase Liquida
Endpoint		Bioluminescenza	Crescita Algale	Sviluppo Larvale

Come riportato nel par. 2.3 "Caratterizzazione e classificazione ecotossicologica", sottoparagrafo 2.3.1. "Batteria di saggi biologici", sulla base dei risultati relativi alle analisi granulometriche effettuate, data l'elevata percentuale di frazione

Numero protocollo:

2021_2094

del:

10/07/2021

ghiaioso-sabbiosa (>90% del totale in peso), per evitare falsi positivi sulla specie di Tipologia 1 (fase solida), la prova è stata sostituita con un saggio in fase liquida di Tipologia 2.

Caratterizzazione chimica

La caratterizzazione chimica standard è prevista per la totalità dei campioni da sottoporre a caratterizzazione.

Tabella 2_Elenco dei parametri determinati nei campioni di sedimento: prove chimiche.

Parametri Chimici	Specifiche		
Metalli e Metalloidi	<input checked="" type="checkbox"/> Alluminio	<input checked="" type="checkbox"/> Cromo totale	<input checked="" type="checkbox"/> Piombo
	<input checked="" type="checkbox"/> Arsenico	<input checked="" type="checkbox"/> Ferro	<input checked="" type="checkbox"/> Rame
	<input checked="" type="checkbox"/> Cadmio	<input checked="" type="checkbox"/> Mercurio	<input checked="" type="checkbox"/> Vanadio
	<input checked="" type="checkbox"/> Cromo VI	<input checked="" type="checkbox"/> Nichel	<input checked="" type="checkbox"/> Zinco
Idrocarburi Policiclici Aromatici	<input checked="" type="checkbox"/> Acenaftilene	<input checked="" type="checkbox"/> Benzo(b)fluorantene	<input checked="" type="checkbox"/> Pirene
	<input checked="" type="checkbox"/> Benzo(a)antracene	<input checked="" type="checkbox"/> Benzo(k)fluorantene	<input checked="" type="checkbox"/> Dibenzo(a,h)antracene
	<input checked="" type="checkbox"/> Fluorantene	<input checked="" type="checkbox"/> Benzo(g,h,i)perilene	<input checked="" type="checkbox"/> Crisene
	<input checked="" type="checkbox"/> Naftalene	<input checked="" type="checkbox"/> Acenaftene	<input checked="" type="checkbox"/> Indeno(1,2,3-c,d)pirene
	<input checked="" type="checkbox"/> Antracene	<input checked="" type="checkbox"/> Fluorene	<input checked="" type="checkbox"/> Σ IPA
	<input checked="" type="checkbox"/> Benzo(a)pirene	<input checked="" type="checkbox"/> Fenantrene	
Idrocarburi C>12	<input checked="" type="checkbox"/> C>12		
Pesticidi Organoclorurati	<input checked="" type="checkbox"/> Clordano	<input checked="" type="checkbox"/> α-HCH	<input checked="" type="checkbox"/> Esaclorobenzene
	<input checked="" type="checkbox"/> Aldrin	<input checked="" type="checkbox"/> β-HCH	<input checked="" type="checkbox"/> Σ DDD
	<input checked="" type="checkbox"/> Dieldrin	<input checked="" type="checkbox"/> γ-HCH	<input checked="" type="checkbox"/> Σ DDT
	<input checked="" type="checkbox"/> Endrin	<input checked="" type="checkbox"/> Eptacloro epossido	<input checked="" type="checkbox"/> Σ DDE
Policlorobifenili	<input checked="" type="checkbox"/> PCB 28 + PCB 31	<input checked="" type="checkbox"/> PCB 118	<input checked="" type="checkbox"/> PCB 156
	<input checked="" type="checkbox"/> PCB 52	<input checked="" type="checkbox"/> PCB 126	<input checked="" type="checkbox"/> PCB 169
	<input checked="" type="checkbox"/> PCB 77	<input checked="" type="checkbox"/> PCB 128 + PCB 167	<input checked="" type="checkbox"/> PCB 180
	<input checked="" type="checkbox"/> PCB 81	<input checked="" type="checkbox"/> PCB 138	<input checked="" type="checkbox"/> Σ PCB
	<input checked="" type="checkbox"/> PCB 101	<input checked="" type="checkbox"/> PCB 153	
Composti Organostannici	<input checked="" type="checkbox"/> Monobutilstagno	<input checked="" type="checkbox"/> Dibutilstagno	<input checked="" type="checkbox"/> Tributilstagno
	<input checked="" type="checkbox"/> ΣBTs		
Carbonio Organico Totale	<input checked="" type="checkbox"/> TOC		
Altri parametri	<input checked="" type="checkbox"/> Amianto	<input checked="" type="checkbox"/> Σ PCDD, PCDF (conversione TEF)	
	<input checked="" type="checkbox"/> Σ T.E.PCB Diossina Simili	<input checked="" type="checkbox"/> Σ TE PCDD, PCDF e PCB Diossina Simili	

Caratterizzazione fisica

Le caratteristiche da valutare sono la descrizione macroscopica dei sedimenti (si rimanda ai rapporti di campionamento) e la granulometria ($\frac{1}{2}\Phi$).

Numero protocollo:

2021_2094

del:

10/07/2021

1.2. Metodi di analisi

Nelle Tabelle di seguito si riportano le specifiche delle analisi effettuate sui campioni.

Analisi ecotossicologiche

Tabella 3_Analisi ecotossicologiche effettuate sul sedimento e relativi elutriati.

Tipologia	1ª Tipologia	2ª Tipologia	2ª Tipologia	3ª Tipologia
Specie	Sostituito con ulteriore analisi di Tipologia 2 (frazione > 63 µm superiore al 90%)	<i>Vibrio fischeri</i> (Saggio Acuto)	<i>Phaeodactylum tricornutum</i> (Saggio Cronico)	<i>Paracentrotus lividus</i> (Saggio Cronico)
Metodo		UNI EN ISO 11348-3:2009	UNI EN ISO 10253:2017	EPA/600/R-95-136/sezione 15 + ISPRA Quaderni Ricerca marina 11/17
Endpoint		Inibizione bioluminescenza a 15' e 30'	Inibizione crescita algale a 72 h	Plutei anomali a 72 h
Unità di misura		%	%	%

Analisi chimiche

Tabella 4_Parametri chimici ricercati nel sedimento.

Metalli e Metalloidi			
Parametro	Metodo	LOQ	Unità di misura
Arsenico	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	0,5	mg/kg s.s.
Cadmio	UNI EN 16174-2012 +UNI EN 16171-2016	0,03	mg/kg s.s.
Cromo totale	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	1	mg/kg s.s.
Cromo VI	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	0,1	mg/kg s.s.
Rame	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	1	mg/kg s.s.
Mercurio	UNI EN 16174-2012 +UNI EN 16171-2016	0,03	mg/kg s.s.
Nichel	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	1	mg/kg s.s.
Piombo	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	1	mg/kg s.s.
Zinco	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	1	mg/kg s.s.
Vanadio	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	0,5	mg/kg s.s.
Alluminio	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	1	mg/kg s.s.
Ferro	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	1	mg/kg s.s.
Idrocarburi Policiclici Aromatici			
Parametro	Metodo	LOQ	Unità di misura
Acenaftilene	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	1	µg/kg s.s.
Benzo(a)antracene	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	1	µg/kg s.s.
Fluorantene	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	1	µg/kg s.s.
Naftalene	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	1	µg/kg s.s.
Antracene	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	1	µg/kg s.s.
Benzo(a)pirene	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	1	µg/kg s.s.
Benzo(b)fluorantene	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	1	µg/kg s.s.
Benzo(k)fluorantene	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	1	µg/kg s.s.
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	1	µg/kg s.s.
Acenaftene	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	1	µg/kg s.s.
Fluorene	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	1	µg/kg s.s.
Fenantrene	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	1	µg/kg s.s.
Pirene	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	1	µg/kg s.s.
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	1	µg/kg s.s.
Crisene	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	1	µg/kg s.s.
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	1	µg/kg s.s.
Idrocarburi policiclici aromatici	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	1	µg/kg s.s.

Numero protocollo:

2021_2094

del:

10/07/2021

Composti organostannici			
Parametro	Metodo	LOQ	Unità di misura
Dibutilstagno (come Sn)	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento (2001) - App. 1	1	µg/kg s.s.
Monobutilstagno (come Sn)	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento (2001) - App. 1	1	µg/kg s.s.
Tributilstagno (come Sn)	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento (2001) - App. 1	1	µg/kg s.s.
Somma Organostannici (come Sn)	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento (2001) - App. 1	1	µg/kg s.s.
Pesticidi organoclorurati			
Parametro	Metodo	LOQ	Unità di misura
Aldrin	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	0,1	µg/kg s.s.
Dieldrin	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	0,1	µg/kg s.s.
Endrin	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	0,1	µg/kg s.s.
BHC (alfa)	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	0,1	µg/kg s.s.
BHC (beta)	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	0,1	µg/kg s.s.
BHC (gamma)(Lindano)	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	0,1	µg/kg s.s.
Clordano (cis+trans)	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	0,1	µg/kg s.s.
DDD o,p'	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	0,1	µg/kg s.s.
DDD p,p'	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	0,1	µg/kg s.s.
DDD	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	0,1	µg/kg s.s.
DDE	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	0,1	µg/kg s.s.
DDE o,p'	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	0,1	µg/kg s.s.
DDE p,p'	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	0,1	µg/kg s.s.
DDT	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	0,1	µg/kg s.s.
DDT o,p'	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	0,1	µg/kg s.s.
DDT p,p'	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	0,1	µg/kg s.s.
Esaclorobenzene	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	0,1	µg/kg s.s.
Eptacloro epossido	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	0,1	µg/kg s.s.
Policlorobifenili			
Parametro	Metodo	LOQ	Unità di misura
PCB 028 + PCB 031	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	0,1	µg/kg s.s.
PCB 052	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	0,1	µg/kg s.s.
PCB 077	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	0,1	µg/kg s.s.
PCB 081	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	0,1	µg/kg s.s.
PCB 101	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	0,1	µg/kg s.s.
PCB 118	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	0,1	µg/kg s.s.
PCB 126	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	0,1	µg/kg s.s.
PCB 128	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	0,1	µg/kg s.s.
PCB 138	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	0,1	µg/kg s.s.
PCB 153	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	0,1	µg/kg s.s.
PCB 156	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	0,1	µg/kg s.s.
PCB 169	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	0,1	µg/kg s.s.
PCB 180	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	0,1	µg/kg s.s.
Sommatoria Policlorobifenili	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	0,1	µg/kg s.s.
Carbonio Organico Totale			
Parametro	Metodo	LOQ	Unità di misura
Carbonio organico totale (TOC)	UNI EN 15936:2012	0,1	%
Idrocarburi C>12			
Parametro	Metodo	LOQ	Unità di misura
Idrocarburi C>12	EPA 3550 C 2007 + EPA 8015 C 2007	5	mg/kg s.s.
Altri parametri			
Parametro	Metodo	LOQ	Unità di misura
Amianto	DM 06/09/94 All. 1 Met. B	100	mg/kg s.s.
Sommatoria T.E.PCB Diossina Simili	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	0,6	ng/kg s.s.
Sommatoria PCDD, PCDF (conversione TEF)	UNI EN 16190:2019 +NATO CCMS Report n°176 1988	0,6	ng/kg s.s.
Sommatoria TE PCDD, PCDF e PCB Diossina Simili	Calcolo	0,6	ng/kg s.s.

Analisi fisiche

Tabella 5_Parametri fisici del sedimento.

Parametro	Metodo	LOQ	Unità di misura
Analisi granulometrica	ICRAM 2001 - Sedimenti - Scheda 3	0,1	%

1.3. Criteri per l'interpretazione dei dati

I dati sono stati elaborati mediante l'impiego del software di calcolo applicativo SediQualsoft® per ottenere la classificazione sintetica dei materiali da movimentare.

Il software di calcolo utilizzato è stato progettato sfruttando un applicativo per la gestione di dati di tipo relazionale ed è stato regolarmente rilasciato a BsRC con concessione della licenza n. 020 da ISPRA ed Università delle Marche.

Il software è organizzato in 3 moduli: i primi due sono relativi alla caratterizzazione ecotossicologica (tramite batterie di saggi ecotossicologici) e alla caratterizzazione chimica, il terzo alla loro integrazione e alla classificazione di qualità dei sedimenti. I dati analitici vengono importati tramite foglio Excel ed elaborati attraverso specifici algoritmi e diagrammi di flusso che applicano criteri di integrazione ponderata. I moduli relativi alla caratterizzazione chimica ed ecotossicologica forniscono per ciascuna tipologia di dati, sia un indice quantitativo di pericolo (HQ, Hazard Quotient), che un giudizio sintetico del livello di pericolo (suddiviso in 5 classi, da assente a molto alto). Il terzo modulo di elaborazione finale integra la classificazione ecotossicologica e quella chimica ottenute attraverso l'applicazione degli indici sintetici, per l'attribuzione della classe di qualità dei materiali.

Si evidenzia che i parametri fisici (granulometria) ed i macronutrienti (TOC) non contribuiscono al calcolo di tali valori di rischio e sono considerati accessori nella valutazione complessiva. Struttura granulometrica e colorimetria sono acquisite per la valutazione specifica delle attività di movimentazione finalizzate al ripascimento.

Per i parametri chimici considerati nell'ambito della presente caratterizzazione, si riporta in **Figura 1** una sintesi delle concentrazioni limite indicate dalla normativa come L1 e L2.

PARAMETRO	L1	L2	PARAMETRO	L1	L2
Elementi in tracce			[mg kg⁻¹] p.s.		
Arsenico	12	20	n-HCH	0,2	10 ¹
Cadmio	0,3	0,80	β-HCH	0,2	10 ¹
Cromo	50	150	γ-HCH (Lindano)	0,2	1,0
Cr VI	2	2	Epitriolo epossido	0,6	2,7
Rame	40	52	HCB	0,4	10 ¹
Mercurio	0,3	0,80	Idrocarburi C₁₂	Non disponibile	50000
Nichel	30	75	Σ IPA(16) ²¹	900	4000
Piombo	30	70	Antracene	24	245
Zinco	100	150	Benzoflantanone	75	500
Contaminanti organici			[μg kg⁻¹] p.s.		
Composti organostannici	5 ²²	72 ²²	Benzofluorantene	30	100
Σ PCA ²³	8	40	Benzofluorantene	40	500 ¹
Σ DDC ²⁴	0,8	7,8	Benzofluorantene	20	500 ¹
Σ DDE ²⁵	1,8	3,7	Benzofluorantene	55	100 ¹
Σ DDT ²⁶	1,0	4,8	Clisene	108	846
Clordano	2,3	4,8	Indonapirene	70	100 ¹
Aldrin	0,2	10 ¹	Pararrene	87	544
Dieldrin	0,7	4,3	Fluorene	21	144
Endrin	2,7	30	Fluorantene	110	1454
			Naftalene	35	391
			Pirene	153	1358
			Σ T.E. PCDD, PCDF ²⁷ (Diossina e Furani) e PCB diossina simili	2 x 10 ¹	1 x 10 ¹⁴

¹ riferito al solo TBT

²¹ riferito alla somatoria di MBT, DBT, TBT²¹

²² come somatorio dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 101, 118, 126, 138, 138, 153, 156, 160, 188

²³ come somatoria degli isomeri 2,3 e 4,4;

²⁴ come somatorio dei 16 IPA di maggior rilevanza ambientale indicati nell'USEPA (Acenofluorene, Benzofluorantene, Fluorantene, Naftalene, Antracene, Benzofluorantene, Benzofluorantene, Benzofluorantene, Benzofluorantene, Acenofluorene, Fluorene, Fluorantene, Pirene, Dibenzofluorantene, Clisene, Indeno[1,2,3-c-dipirene];

²⁵ l'elenco dei congeneri e relativi Fattori di Tossicità Equivalenti (TEQ, 1989) e l'elenco congeneri PCB Diossina simili (WHO, 2002) e quello riportato alle note della tabella 3/A di cui al D.lgs. 172/2015.

²⁷ Concentrazione valida solo per attività di ripascimento emerso.

* relativa alla somatoria di PCDD e PCDF.

Figura 1 - Limiti normativi.

Numero protocollo:

2021_2094

del:

10/07/2021

2. Risultati

2.1.1. Caratteristiche ecotossicologiche

Tipologia 2: saggio su fase liquida (sostituzione ai sensi del D.M. 173/2016). Saggio Acuto.

Tabella 6_Risultati relativi ai saggi ecotossicologici effettuati con *Vibrio fischeri*.

Campione	Codice BsRC	Sito	Effetto a 15 min		Effetto a 30 min	
			Media (%)	Dev. St (%)	Media (%)	Dev. St (%)
C1 0-50m	2021_2029	Dragaggio	-10,7	0,2	-19,4	0,2
C1 50-100m	2021_2030	Dragaggio	-26,7	0,9	-34,8	0,4
C1 100-200m	2021_2031	Dragaggio	-13,0	2,6	-21,2	2,1
C2 0-50m	2021_2032	Dragaggio	-5,1	1,5	-12,7	1,2
C2 50-100m	2021_2033	Dragaggio	-7,9	2,6	-13,9	2,3
C2 100-200m	2021_2034	Dragaggio	-9,5	0,5	-15,5	0,5
Superficiale	2021_2035	Deposito	-9,8	1,5	-19,2	1,6

Tipologia 2: saggio su fase liquida. Saggio Cronico.

Tabella 7_Risultati relativi ai saggi ecotossicologici effettuati con *Phaeodactylum tricomutum*.

Campione	Codice BsRC	Sito	INIBIZIONE 72 h		Effetto a 30 min	
			Media (%)	Dev. St (%)	µ media (%)	Dev. St (%)
C1 0-50m	2021_2029	Dragaggio	0,179	0,005	11,0	2,5
C1 50-100m	2021_2030	Dragaggio	0,185	0,007	8,1	3,6
C1 100-200m	2021_2031	Dragaggio	0,163	0,012	18,8	5,8
C2 0-50m	2021_2032	Dragaggio	0,210	0,005	-4,7	2,3
C2 50-100m	2021_2033	Dragaggio	0,216	0,005	-7,5	2,5
C2 100-200m	2021_2034	Dragaggio	0,240	0,007	-19,5	3,3
Superficiale	2021_2035	Deposito	0,232	0,011	-15,4	5,7

Tipologia 3: saggio su fase liquida .Saggio con effetti cronici/sub-letali/a lungo termine e di comprovata sensibilità

Tabella 8_Risultati relativi ai saggi ecotossicologici di sviluppo larvale effettuati su *Paracentrotus lividus*. Valore medio di larve anomale a 72 ore di esposizione, deviazione standard e media corretta secondo Abbott (%). Dati riferiti alla massima concentrazione testata (50%).

Campione	Codice BsRC	Sito	Media (%)	Dev.St. (%)	Media Corretta (%)
C1 0-50m	2021_2029	Dragaggio	6,7	1,5	0,4
C1 50-100m	2021_2030	Dragaggio	7,7	1,5	1,4
C1 100-200m	2021_2031	Dragaggio	8,0	0,0	1,8
C2 0-50m	2021_2032	Dragaggio	5,7	1,5	0,0
C2 50-100m	2021_2033	Dragaggio	7,7	1,2	1,4
C2 100-200m	2021_2034	Dragaggio	12,0	2,0	6,0
Superficiale	2021_2035	Deposito	8,3	1,2	2,1

Numero protocollo:

2021_2094

del:

10/07/2021

2.1.2. Caratteristiche Chimiche Standard

I risultati relativi alle analisi chimiche standard sui campioni di sedimento prelevati sono riportati nelle Tabelle seguenti; con “<LOD” si intende che il valore del parametro è inferiore al limite di quantificazione suggerito dall’Allegato Tecnico al D.M. n. 173/2016.

Tabella 9_Risultati relativi alle analisi di metalli e metalloidi (mg/kg p.s.).

	Arsenico	Cadmio	Cromo totale	Cromo VI	Rame	Mercurio	Nichel	Piombo	Zinco	Vanadio	Alluminio	Ferro
2021_2029	6,80	0,12	8,35	< LOD	6,02	< LOD	8,42	9,20	44,9	10,4	4860	8890
2021_2030	5,77	0,10	7,76	< LOD	5,66	< LOD	7,20	8,80	38,3	9,94	4890	7880
2021_2031	5,31	0,14	7,14	< LOD	6,30	< LOD	8,04	8,93	39,3	8,48	3620	8400
2021_2032	4,14	0,11	6,58	< LOD	5,05	< LOD	6,12	6,35	33,7	7,75	4230	7060
2021_2033	3,94	0,10	6,27	< LOD	4,74	< LOD	6,61	8,63	35,2	6,66	3290	6430
2021_2034	6,10	0,16	13,2	< LOD	9,63	< LOD	10,9	12,6	46,1	13,3	8100	13600
2021_2035	4,87	0,14	8,34	< LOD	4,59	< LOD	7,30	6,66	34,2	9,13	5070	7480

Tabella 10_Risultati relativi alle analisi dei Composti organostannici (BTs; µg/kg s.s.).

	Monobutilstagno (come Sn)	Dibutilstagno (come Sn)	Tributilstagno (come Sn)	Somma Organostannici (come Sn)
2021_2029	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
2021_2030	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
2021_2031	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
2021_2032	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
2021_2033	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
2021_2034	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
2021_2035	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD

Tabella 11_Risultati relativi alle analisi dei Policlorobifenili (PCB; µg/kg s.s.).

	PCB028 + PCB031	PCB052	PCB077	PCB081	PCB101	PCB118	PCB126	PCB128	PCB138	PCB153	PCB156	PCB169	PCB180	PCB
2021_2029	< LOD	< LOD	0,667	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,667
2021_2030	< LOD	< LOD	0,632	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,101	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,733
2021_2031	< LOD	0,158	0,739	< LOD	0,694	0,288	< LOD	0,128	2,54	7,81	0,388	< LOD	13,2	25,9
2021_2032	< LOD	< LOD	0,641	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,122	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,763
2021_2033	< LOD	0,104	0,458	< LOD	0,146	< LOD	< LOD	< LOD	0,172	0,134	< LOD	< LOD	< LOD	1,01
2021_2034	< LOD	0,160	0,816	< LOD	0,166	< LOD	< LOD	< LOD	0,249	0,199	< LOD	< LOD	< LOD	1,59
2021_2035	< LOD	0,108	0,704	< LOD	0,119	< LOD	< LOD	< LOD	0,110	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	1,04

Tabella 12_Risultati relativi alle analisi dei Pesticidi organoclorurati (µg/kg s.s.).

	Aldrin	Dieldrin	Endrin	BHC (alfa)	BHC (beta)	BHC (gamma) (Lindano)	Clordano (cis+trans)	DDD o,p'	DDD p,p'	DDD	DDE	DDE o,p'	DDE p,p'	DDT	DDT o,p'	DDT p,p'	Esacloro benzene	Eptacloro epossido
2021_2029	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,51	< LOD	0,51	0,11	0,11	< LOD	< LOD	< LOD
2021_2030	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,12	0,12	0,24	1,4	< LOD	1,4	0,4	0,2	0,2	< LOD	< LOD
2021_2031	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,22	0,23	0,45	2,4	< LOD	2,4	0,49	0,24	0,25	< LOD	< LOD
2021_2032	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,15	0,23	0,38	1,9	< LOD	1,9	0,76	0,30	0,46	< LOD	< LOD
2021_2033	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,25	0,66	0,90	5,1	< LOD	5,1	4,4	0,75	3,6	< LOD	< LOD
2021_2034	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,61	0,70	1,3	4,2	< LOD	4,2	2,2	0,78	1,4	< LOD	< LOD
2021_2035	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,10	0,11	0,21	0,87	< LOD	0,87	0,36	0,14	0,22	< LOD	< LOD

Numero protocollo:

2021_2094

del:

10/07/2021

Tabella 13_Risultati relativi alle analisi degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA; µg/kg s.s.).

	Acenafilene	Benzo(a)antracene	Fluorantene	Naftalene	Antracene	Benzo(b)pirene	Benzo(b)fluorantene	Benzo(k)fluorantene	Benzo(ghi)perilene	Acenafilene	Fluorene	Fenantrene	Pirene	Dibenzo(a,h)antracene	Crisene	Indeno(1,2,3-c,d)pirene	IPA
2021_2029	<LOD	2,9	4,6	1,1	<LOD	3,7	3,5	1,4	2,4	<LOD	<LOD	2,5	4,5	<LOD	3,7	2	32,3
2021_2030	<LOD	11	14	2,3	1,3	15	14	7,5	11	<LOD	<LOD	5,3	13	2,5	12	9	118
2021_2031	<LOD	14	21	1,4	1,8	17	14	6,3	12	<LOD	<LOD	7,2	18	2,7	13	9,9	139
2021_2032	<LOD	16	24	1,4	1,3	18	15	7,1	10	<LOD	<LOD	7,5	19	2,3	16	9,8	148
2021_2033	<LOD	8,8	19	2,6	2,7	9,4	7,9	4,3	7,6	<LOD	<LOD	14	16	1,8	8,9	5,5	108
2021_2034	3,2	34	50	2	4,6	48	42	18	27	<LOD	<LOD	22	42	7,7	33	26	360
2021_2035	<LOD	5,5	9,4	1	<LOD	7	5,8	2,7	5	<LOD	<LOD	4	8,5	<LOD	5,8	4,1	58,8

Tabella 14_Risultati relativi alle analisi di carbonio organico totale (TOC; %) e idrocarburi C>12 (mg/kg); amianto (mg/kg p.s.); PCB-dioxin like (µg/kg); Diossine e furani sommatoria (ng/kg p.s.).

	Carbonio organico totale (TOC)	Idrocarburi C>12	Amianto	2,3',4,4'-Pentaclorobifenile (PCB 105)	Sommatoria T, E, PCB Diossina	Sommatoria PCDD, PCDF (TEF)	Sommatoria TE PCDD, PCDF e PCB Diossina Simili
2021_2029	0,59	< LOD					
2021_2030	0,61	< LOD					
2021_2031	0,32	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	1,7	1,9
2021_2032	0,65	< LOD					
2021_2033	0,30	6,38					
2021_2034	1,20	< LOD					
2021_2035	<LOD	< LOD					

2.1.3. Caratteristiche fisiche

Si riportano le caratteristiche fisiche del sedimento. I dati sono riportati in modo sintetico; per la curva di distribuzione granulometrica e per il dettaglio delle frazioni passanti il ½ phi si rimanda ai rapporti di prova. La pelite è espressa come sommatoria silt+argilla in quanto rilevante per la valutazione dei dati chimici secondo le soglie definite dal Decreto Ministeriale e per la valutazione della opzione gestionale del ripascimento emerso. In grassetto è riportata la frazione granulometrica dominante.

Tabella 15_Caratteristiche granulometriche.

		C1 0-50m	C1 50-100m	C1 100-200m	C2 0-50m	C2 50-100m	C2 100-200m	Superficiale
		2021_2029	2021_2030	2021_2031	2021_2032	2021_2033	2021_2034	2021_2035
Ghiaia	x > 2 mm	0,8	0,0	0,9	0,4	0,4	0,1	0,3
Sabbia	0,063 < x < 2 mm	95,0	96,4	93,4	97,7	97,5	97,2	96,1
Pelite	x < 0,063 mm	4,2	3,6	5,8	1,8	2,1	2,7	3,6

Numero protocollo: 2021_2094 **del:** 10/07/2021

Tabella 16_Caratteristiche colorimetriche.

	Superficiale	C1 0-50m	C1 50-100m	C1 100-200m	C2 0-50m	C2 50-100m	C2 100-200m
	2021_2035	2021_2029	2021_2030	2021_2031	2021_2032	2021_2033	2021_2034
L*a*b*	53,70*0,46*11,63*	52,83*0,22*10,36*	50,99*0,06*9,20*	50,27*-0,16*8,22*	52,67*0,87*11,63*	51,68*0,75*11,18*	48,98*0,86*11,49*
ΔE*ab ¹	-	1,55	3,66	4,87	1,11	2,09	4,74



¹ Differenza di colore tra Misura e Riferimento (come riferimento è stato definito il campione superficiale del sito di Deposito).

Numero protocollo:

2021_2094

del:

10/07/2021

4. Classificazione del sedimento

Si riportano di seguito i risultati relativi alla classificazione dei sedimenti ottenuti mediante l'applicazione del software di calcolo previsto dal Decreto Ministeriale n. 173/2016. In particolare, è indicata la classificazione del pericolo ecotossicologico, la classificazione del pericolo chimico e la classificazione integrata per i sedimenti del sito di dragaggio e per i sedimenti del sito di deposito. Di seguito sono riportati gli stralci dei risultati di output del programma di classificazione del sedimento relativi al pericolo ecotossicologico.

Tabella 17_Risultati relativi alla classificazione del pericolo ecotossicologico (estratto, per il risultato di SediQualsoft® v. 109).

Codice campione	Sito	HQ batteria	Classe ecotox	Specie	HQ specifico
C1 0-50m	Dragaggio	0,31	ASSENTE	<i>Vibrio_fischeri</i>	0,0
				<i>Phaeodactylum_tricornutum</i>	1,1
				<i>Paracentrotus_lividus</i>	0,0
C1 100-200m	Dragaggio	0,54	ASSENTE	<i>Vibrio_fischeri</i>	0,0
				<i>Phaeodactylum_tricornutum</i>	1,9
				<i>Paracentrotus_lividus</i>	0,0
C1 50-100m	Dragaggio	0,24	ASSENTE	<i>Phaeodactylum_tricornutum</i>	0,8
				<i>Vibrio_fischeri</i>	0,0
				<i>Paracentrotus_lividus</i>	0,0
C2 0-50m	Dragaggio	0,00	ASSENTE	<i>Vibrio_fischeri</i>	0,0
				<i>Phaeodactylum_tricornutum</i>	0,0
				<i>Paracentrotus_lividus</i>	0,0
C2 100-200m	Dragaggio	0,10	ASSENTE	<i>Vibrio_fischeri</i>	0,0
				<i>Phaeodactylum_tricornutum</i>	0,0
				<i>Paracentrotus_lividus</i>	0,4
C2 50-100m	Dragaggio	0,01	ASSENTE	<i>Phaeodactylum_tricornutum</i>	0,0
				<i>Vibrio_fischeri</i>	0,0
				<i>Paracentrotus_lividus</i>	0,0
Superficiale	Deposito	0,01	ASSENTE	<i>Phaeodactylum_tricornutum</i>	0,0
				<i>Vibrio_fischeri</i>	0,0
				<i>Paracentrotus_lividus</i>	0,1

Si riporta a seguito lo stralcio dei risultati di output del programma di classificazione del sedimento relativi al pericolo chimico per il sito di dragaggio.

Tabella 18_Risultati relativi alla classificazione del pericolo chimico (estratto, per il risultato di SediQualsoft® v. 109).

Codice campione	Sito	L1	L2
C1 0-50m	Dragaggio	ASSENTE	ASSENTE
C1 100-200m	Dragaggio	MOLTO ALTO	ASSENTE
C1 50-100m	Dragaggio	ASSENTE	ASSENTE
C2 0-50m	Dragaggio	BASSO	ASSENTE
C2 100-200m	Dragaggio	ALTO	BASSO
C2 50-100m	Dragaggio	ALTO	BASSO
Superficiale	Deposito	ASSENTE	ASSENTE

5. Elaborazioni integrate

Si riportano i criteri integrati di classificazione del sedimento previsti dal D.M. n. 173/2016 (**Figura 2**). Si riportano, in **Tabella 19**, la classe di qualità del materiale individuata, dall'applicazione dei suddetti criteri, delle aree interessate.

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

Figura 2_Criteri di integrazione.

Tabella 19_Classificazione integrata.

Codice_campione	Sito	Classificazione_ecotox	%_elutriato	Classificazione_chimica	%_pelite	classe_qualita
C1 0-50m	Dragaggio	ASSENTE	100	HQ _c (L2) <= Trascurabile	4,2	A
C1 100-200m	Dragaggio	ASSENTE	100	HQ _c (L2) <= Trascurabile	3,6	A
C1 50-100m	Dragaggio	ASSENTE	100	HQ _c (L2) <= Trascurabile	5,8	A
C2 0-50m	Dragaggio	ASSENTE	0	HQ _c (L2) <= Trascurabile	1,8	A
C2 100-200m	Dragaggio	ASSENTE	100	HQ _c (L2) >= Basso e HQ _c (L2) <= Medio	2,1	B
C2 50-100m	Dragaggio	ASSENTE	100	HQ _c (L2) >= Basso e HQ _c (L2) <= Medio	2,7	B
Superficiale	Deposito	ASSENTE	100	HQ _c (L2) <= Trascurabile	3,6	A

6. Opzione di gestione

In riferimento a quanto previsto dal Decreto Ministeriale n. 173 del 15 luglio 2016 (**Figura 3**), le classi di qualità del sedimento ottenute dalla classificazione ecotossicologica e chimica integrate secondo quanto restituito dal software SediQualsoft® v. 109, permettono le opzioni di gestione riportate in **Classe A** e **Classe B** per i campioni prelevati nelle stazioni dell'area di dragaggio. Tra le possibili opzioni della Classe A, l'opzione di gestione individuata in accordo con l'Autorità Competente è il ripascimento della spiaggia emersa.

Il sito di deposizione individuato risulta classificabile in **Classe A**. Si ricorda che il DM 173/2016 prevede il criterio di intervento "non peggiorativo" della qualità ambientale.



Figura 3_Opzioni di gestione previste dal D.M. n. 173 del 15 luglio 2016.



RELAZIONE TECNICO-SCIENTIFICA

All.4_IO-CONSU
Rev. 00 del 20/02/2019
Pag. 17 a 17

Numero protocollo:

2021_2094

del:

10/07/2021

7. Considerazioni conclusive

I risultati acquisiti nell'ambito della presente caratterizzazione ambientale condotta ai sensi dell'art. 109 del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. in conformità alle disposizioni previste dal Decreto 15 luglio 2016, n. 173, permette di definire il pericolo chimico ed ecotossicologico associato alla movimentazione dei sedimenti dell'area di studio e la classe di qualità dei sedimenti stessi.

I risultati integrati con il software previsto dal Decreto 15 luglio 2016, n. 173 permettono le opzioni di gestione della Classe A e Classe B per i sedimenti prelevati nell'area di escavo.

Tra le opzioni previste per i sedimenti in Classe A è incluso il ripascimento della spiaggia sommersa. Il sito di destinazione individuato risulta essere in Classe A. Le caratteristiche granulometriche e colorimetriche dei campioni provenienti dall'area di escavo e dal sito di destinazione sono comparabili.

Si ricorda che il DM 173/2016 prevede il criterio di intervento "non peggiorativo" della qualità ambientale escludendo, in questo caso specifico, la possibilità di deposito per quei sedimenti risultati in Classe B sul sito individuato che risulta di qualità migliore (Classe A).

SPECIFICHE DI REPORT BsRC					
Tipologia elaborato:		Report Finale	Progress:		00
REV	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
00	10/07/2021	Prima emissione	S. Anselmi	M. Renzi	M. Renzi

Documento in originale informatico. Il presente documento è firmato digitalmente ai sensi del testo unico D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445, del D.Lgs. 7 marzo 2005 n. 82. Codice dell'amministrazione digitale e norme collegate e sostituisce il testo cartaceo e la firma autografa.