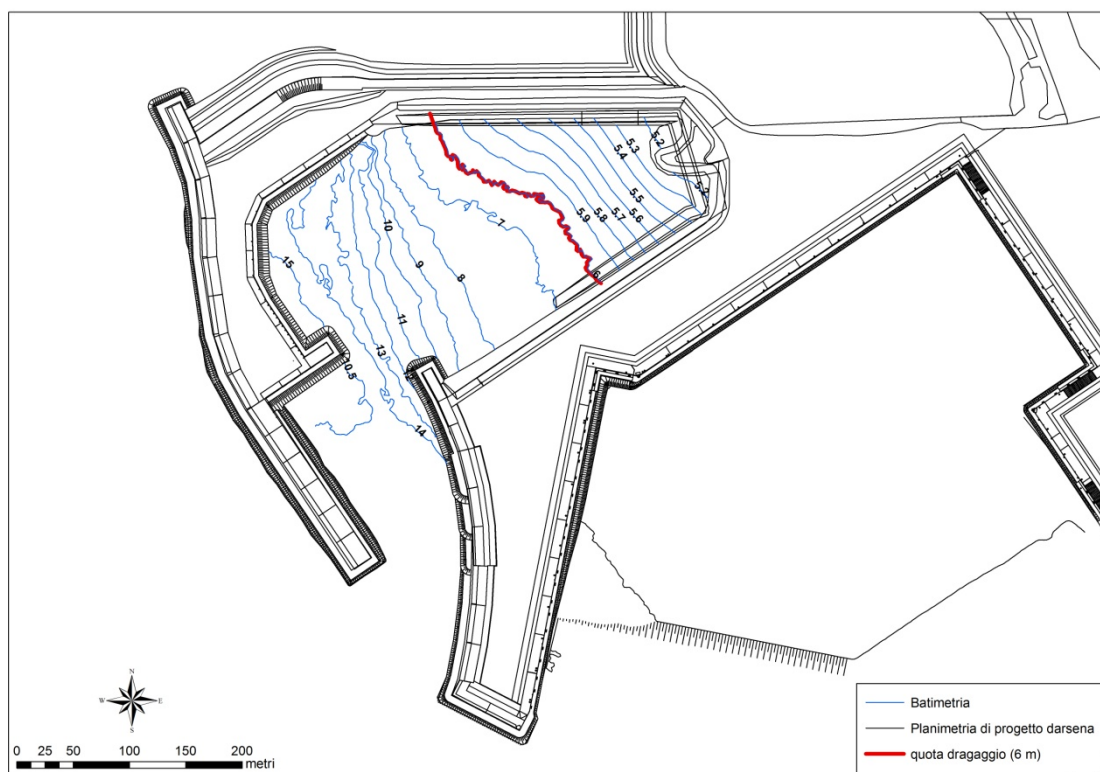


**ELABORAZIONE DELLE RISULTANZE ANALITICHE OTTENUTE
DURANTE LA FASE DI CARATTERIZZAZIONE, CLASSIFICAZIONE
DELLA QUALITÀ DEI SEDIMENTI E INDIVIDUAZIONE DELLE IPOTESI
DI GESTIONE: DARSENA SERVIZI, PORTO DI CIVITAVECCHIA**



Convenzione del 12 marzo 2019 tra Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centro Settentrionale (AdSP) e Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) per il supporto relativo alle attività di dragaggio della Darsena Servizi del Porto di Civitavecchia

Novembre 2019



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Staff tecnico

Dott.ssa Paola La Valle

Dpott. Cristian Mugnai

Dott.ssa Daniela Paganelli

Dott. Ing. Andrea Salmeri



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	4
2. SINTESI RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONE	5
3. CLASSIFICAZIONE DELLA QUALITA' DEL SEDIMENTO	8
3.1 Classificazione ecotossicologica	8
3.2 Classificazione chimica	10
3.3 Classificazione complessiva dei sedimenti	12
3.4 Rappresentazione grafica delle classi di qualità dei sedimenti	14
3.5 Individuazione delle opzioni di gestione	17

ALLEGATI:

Allegato 1 - Caratterizzazione chimica, fisica ed ecotossicologia del Porto di Civitavecchia: dragaggio e banchinamento della Darsena Servizi. CIBM, per conto di AdSP Mar Tirreno Centro Settentrionale, agosto 2019, 87 pp.

1. INTRODUZIONE

L'Autorità di Sistema Portuale del Mare Tirreno Centro Settentrionale (AdSP), in attuazione di quanto previsto dal vigente P.R.P. approvato con Determina di Giunta della Regione Lazio n. 121 del 23.03.2012, e a completamento del progetto "I lotto Funzionale delle Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia", ha l'esigenza di realizzare il dragaggio e il banchinamento della Darsena Servizi per il ripristino dei fondali a quota -6 m, al fine di garantire l'accesso in sicurezza alle unità navali che vi attraccheranno.

La caratterizzazione dei sedimenti da dragare, la loro classificazione/gestione e il monitoraggio delle attività di dragaggio, devono essere effettuate secondo quanto disposto dal D.M. n. 173/2016 "Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini".

In previsione di queste attività AdSP ha stipulato, in data 12 marzo 2019, una Convenzione con ISPRA, avente per oggetto *"la valutazione degli aspetti ambientali marini legati alle attività di dragaggio e alle modalità di gestione dei materiali dragati all'interno della Darsena Servizi, attraverso una adeguata progettazione ed esecuzione degli interventi, al fine di una effettiva tutela dell'ambiente marino stesso. In particolare, verrà valutata la qualità ambientale del materiale dragato ai sensi del D.M. 173/2016 e redatto uno specifico piano di monitoraggio ambientale"*.

La caratterizzazione dei sedimenti delle aree da dragare è stata eseguita dall'AdSP che ha incaricato la ditta GEOTER s.r.l., per le attività di campionamento, che sono state eseguite nei giorni 4 - 7 luglio 2019, e il CIBM di Livorno per le attività analitiche. Le risultanze della caratterizzazione sono state trasmesse a ISPRA da AdSP il 20/09/2019 (nota prot n. 0011528).

Questo documento riporta, in ottemperanza ai punti A e B dell'Allegato Tecnico della suddetta Convenzione, la:

- elaborazione delle risultanze analitiche ottenute durante la fase di caratterizzazione e classificazione della qualità dei sedimenti, sulla base dei risultati delle indagini forniti da AdSP;
- realizzazione di elaborati grafici con rappresentazione della qualità di volumi presunti da rimuovere;
- individuazione delle differenti ipotesi di gestione, per ciascuna classe di sedimento individuata.

2. SINTESI RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Il piano di campionamento è stato eseguito secondo quanto riportato nel Piano Operativo di Dettaglio delle attività di dragaggio della darsena servizi del porto di Civitavecchia (POD) (nota ISPRA prot. n. 0035821 del 5 giugno 2019).

Nelle 10 Aree Unitarie individuate (figura 2.1), sono state prelevate un totale di n. 10 carote (Q1-Q10), da cui sono stati preparati n. 11 campioni, di cui n. 9 composti, ottenuti per miscelazione di aliquote di pari volume prelevate dalla medesima sezione delle celle unitarie contigue (tabella 2.1).

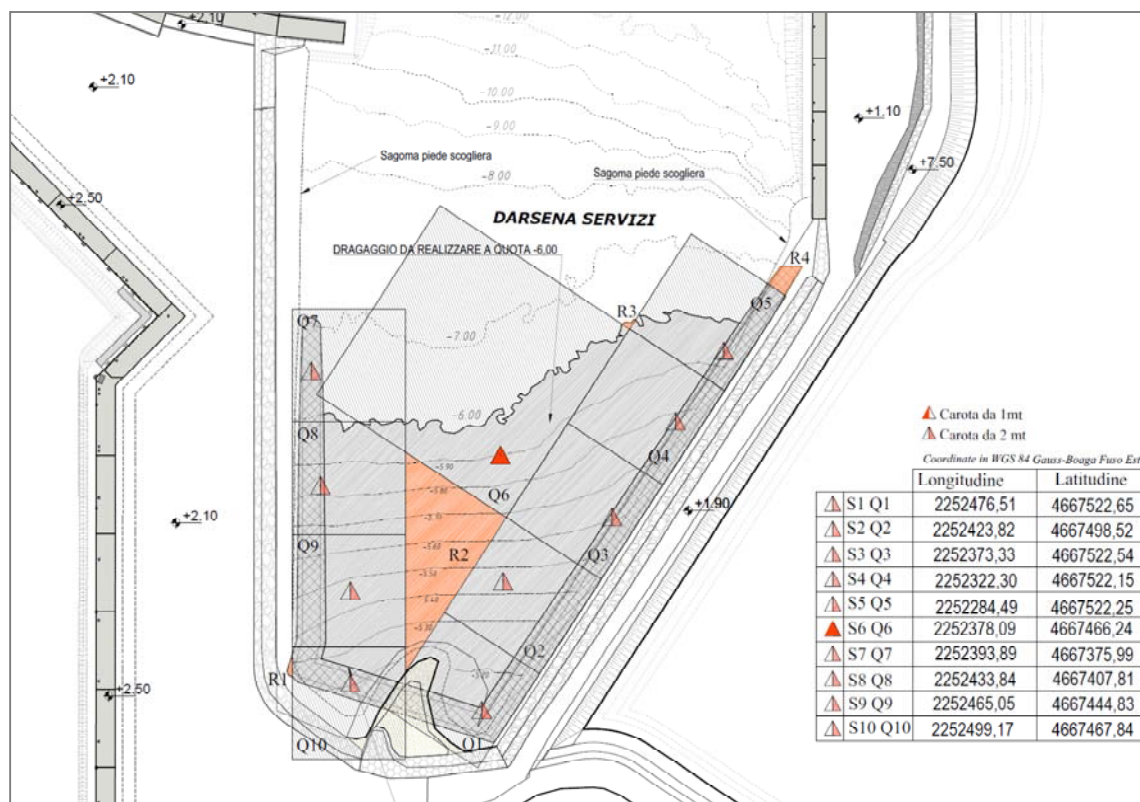


Figura 2.1 - Localizzazione delle aree unitarie, aree residuali e stazioni di campionamento per la caratterizzazione dei sedimenti della Darsena Servizi.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Tabella 2.1 – Elenco delle aree unitarie (Q1—Q10) e dei campioni ottenuti dalle carote (con la relativa lunghezza e livelli prelevati).

Aree unitarie (da Q1 a Q10)	Lunghezza carota prelevata in ciascuna area unitaria (cm)	Livelli prelevati in ciascuna carota	Aree unitarie contigue	Campione composito
Q3	200	3	Q3-Q4-Q5	Q3-Q4-Q5 /0-50
Q4		(0-50; 50-100; 100-200 cm)		Q3-Q4-Q5 /50-100
Q5				Q3-Q4-Q5 /100-200
Q10	200	3	Q10-Q1-Q2	Q10-Q1-Q2 /0-50
Q1		(0-50; 50-100; 100-200 cm)		Q10-Q1-Q2 /50-100
Q2				Q10-Q1-Q2 /100-200
Q7	200	3	Q7-Q8-Q9	Q7-Q8-Q9 /0-50
Q8		(0-50; 50-100; 100-200 cm)		Q7-Q8-Q9 /50-100
Q9				Q7-Q8-Q9 /100-200
Q6	100	2 (0-50; 50-100; cm)	Nessun accorpamento	Q6/0-50 Q6/50-100

I risultati della caratterizzazione dei sedimenti, trasmessi a ISPRA da AdSP il 20/09/2019 (nota prot n. 0011528), sono riportati nell' **Allegato 1**.

La maggioranza dei campioni analizzati presenta una composizione granulometrica grossolana, essendo costituiti principalmente da sabbia e ghiaia. Nel dettaglio, il campione Q3-Q4-Q5 è costituito nel livello superficiale prevalentemente da sabbia (82,2%); i livelli inferiori presentano percentuali di ghiaia costanti (intorno al 38%) e percentuali di sabbia in diminuzione, fino a raggiungere il 37% nel livello 100-200 cm; la pelite in tutti e tre i livelli è sempre inferiore al 25%.

Il campione Q10-Q1-Q2/0-50 è costituito da 52,2% di sabbia, 34,5% di ghiaia e 13,3% di pelite. Nei livelli sottostanti la pelite rimane pressoché invariata, mentre la sabbia scende a 38,2% (50-100 cm) e a 27,2 % (100-200 cm), con conseguente aumento della frazione ghiaiosa, che sale rispettivamente al 48,4% e al 60,5%.

Un trend analogo è stato osservato nel campione Q7-Q8-Q9: scendendo in profondità la frazione sabbiosa diminuisce (si passa 89,1% nel livello 0-50 cm a 27,6% nel livello 100-200 cm), quella ghiaiosa aumenta (da 2,2% in superficie al 54,4% nel livello più profondo); anche la pelite aumenta passando da 8,7% del livello superficiale a 18% in quello più profondo .

Il campione Q6 presenta caratteristiche abbastanza diverse rispetto ai precedenti campioni, essendo caratterizzato da percentuali maggiori di pelite (40,5% nel livello 0-50 cm e 30,3% nel livello 50-100 cm); la frazione ghiaiosa pari al 16,0% nel livello 0-50 cm aumenta a 23,3% nello strato sottostante.

La sostanza organica presenta percentuali generalmente basse in tutti i campioni (<2%), la percentuale più alta (1,78%) si ritrova nel campione superficiale Q10-Q1-Q2.

Per quanto concerne i metalli sono state riscontrate concentrazioni superiori a L2 (tabella 2.5 all. tecnico D.M 173/2016) solamente per l'Arsenico in n. 8 campioni rispetto ai n. 11 analizzati. I Pesticidi Organoclorurati presentano concentrazioni inferiori al limite di quantificazione, ad eccezione della Σ DDT e Σ DDE; in particolare per alcuni campioni le concentrazioni della Σ DDT sono superiori a L1 (tabella 2.5 all. tecnico D.M 173/2016).

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) presentano nella maggior parte dei campioni concentrazioni inferiori o pari al limite di quantificazione. Gli Idrocarburi con $C>12$ presentano concentrazioni comprese tra 6,10 e 24,80 mg kg⁻¹. Le concentrazioni dei PCB e dei Composti Organostannici sono sempre risultate inferiori al limite di quantificazione.

I saggi biologici hanno fornito risposte variabili. In particolare, il test con l'ostrica *C. gigas* evidenzia, nella maggior parte dei campioni, una tossicità bassa o assente ($EC_{50}>100\%$) ad eccezione del campione Q10-Q1-Q2 (50-100) in cui è stata rilevata una tossicità media ($EC_{50}<100\%$ ed effetto alla massima concentrazione testata superiore al 60%).

Il test con l'alga unicellulare *P. tricornutum* mostra un'assenza di inibizione della crescita algale con una biostimolazione superiore al 40% diffusa in 6 campioni, indice di un lieve effetto tossico.

Il saggio biologico effettuato sul sedimento tal quale con l'anfipode *C. orientale* ha mostrato un'assenza di tossicità in tutti i campioni ad eccezione di Q7-Q8-Q9 (0-50) in cui è stata rilevata una mortalità pari alla soglia di tossicità del 15%.



3. CLASSIFICAZIONE DELLA QUALITA' DEL SEDIMENTO

Le risultanze analitiche delle analisi fisico-chimiche ed ecotossicologiche sono state elaborate applicando i criteri di integrazione ponderata di cui alle Appendici 2B e 2C dell'Allegato tecnico al D.M. 173/2016. Nello specifico, le elaborazioni sono state effettuate mediante l'applicazione del tool Sediquality 109.0[®] distribuito da ISPRA.

3.1 Classificazione ecotossicologica

La classificazione ecotossicologica è stata ottenuta, come da Appendice 2.A del sopracitato D.M. 173/2016, utilizzando, per i saggi su fase liquida, i dati riferiti alla massima concentrazione testata. Di seguito è riportata la classificazione ecotossicologica, espressa come classe di "pericolo" (*Hazard quotient*, HQ), dei campioni testati con la batteria dei 3 saggi biologici.

Area	Sito	Cod. campione	Campionamento	Specie	HQ (specifico)	HQ Batteria	Classe di gravità del pericolo ecotossicologico
		Q3-Q4-Q5 /50-100		Crassostrea_gigas	1,44	,47	ASSENTE
				Corophium_orientale	,3		
				Phaeodactylum_tricornutum	0		
		Q6/0-50		Crassostrea_gigas	2,02	,67	ASSENTE
				Corophium_orientale	,15		
				Phaeodactylum_tricornutum	1,28625		
		Q6/50-100		Crassostrea_gigas	1,88	,29	ASSENTE
				Corophium_orientale	,15		
				Phaeodactylum_tricornutum	0		
		Q7-Q8-Q9 /0-50		Crassostrea_gigas	1,3	1,54	MEDIO
				Corophium_orientale	2,82		
				Phaeodactylum_tricornutum	1,28625		
		Q7-Q8-Q9 /100-200		Crassostrea_gigas	2,75	,7	ASSENTE
				Corophium_orientale	,24		
				Phaeodactylum_tricornutum	1,28625		
				Crassostrea_gigas	1,95		
				Phaeodactylum_tricornutum	1,28625		
		Q7-Q8-Q9 /50-100				,56	ASSENTE
				Corophium_orientale	,33		
				Phaeodactylum_tricornutum	1,28625		
				Crassostrea_gigas	1,15		



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

La classificazione mostra un “pericolo” ecotossicologico assente in tutti i campioni ad eccezione di Q7-Q8-Q9/0-50, a cui viene attribuito un “pericolo” ecotossicologico in classe media (HQ=1,54). Ciò è attribuito alla combinazione dell’inibizione dello sviluppo larvale con l’ostrica *C. gigas* (effetto percentuale 44%), della mortalità con *C. orientale* pari alla soglia del 15% e a una biostimolazione con *P. tricornutum* superiore al 60%.

3.2 Classificazione chimica

Applicando il modulo “classificazione chimica” del tool SediquaSoft109.0®, è stato possibile ottenere la classificazione chimica (HQ_C). Si riporta di seguito il relativo output.

La classificazione è espressa in forma sintetica rispetto alla classe di “pericolo” chimico riferito ai livelli di riferimento nazionali L1 ed L2.

Caratterizzazione chimica dei sedimenti				Ente: Copia n. 158 ISPRA
Cod. Campionamento	Cod. Campione	L1	L2	No
	Q10-Q1-Q2 /0-50	MEDIO	TRASCURABILE	
	Q10-Q1-Q2 /100-200	MEDIO	BASSO	
	Q10-Q1-Q2 /50-100	BASSO	BASSO	
	Q3-Q4-Q5 /0-50	MEDIO	ASSENTE	
	Q3-Q4-Q5 /100-200	MEDIO	BASSO	
	Q3-Q4-Q5 /50-100	ALTO	BASSO	
	Q6/0-50	BASSO	BASSO	
	Q6/50-100	MEDIO	BASSO	
	Q7-Q8-Q9 /0-50	BASSO	ASSENTE	
	Q7-Q8-Q9 /100-200	MEDIO	BASSO	
	Q7-Q8-Q9 /50-100	MEDIO	ASSENTE	

Si rileva la presenza di superamenti dei livelli di riferimento L1 in tutti i campioni analizzati. Per quanto riguarda L2, si evidenzia un pericolo chimico basso nella maggior parte dei campioni, mentre 3 campioni non hanno evidenziato superamenti rispetto a L2 (“pericolo” chimico assente).

Un solo campione (Q10-Q1-Q2/0-50) ha mostrato un lieve superamento di L2 (“pericolo” chimico trascurabile).

In **tabella 3.2.1** è riportato un maggiore dettaglio della classificazione del “pericolo” chimico, con il numero dei parametri che non risultano conformi a L1 e L2 e il contributo massimo percentuale del principale parametro che condiziona la classificazione. I principali parametri responsabili del “pericolo” chimico in tutti i campioni sono l’Arsenico e Σ DDT. Le concentrazioni di As sono risultate nella maggior parte dei casi superiori al livello L2, pari a 20 mg kg^{-1} , con un *range* di concentrazioni variabile tra 17 e 43 mg kg^{-1} .

Le concentrazioni di Σ DDT sono risultate superiori al valore di L1 ($1 \text{ } \mu\text{g kg}^{-1}$) in n. 5 campioni rispetto ai n. 11 analizzati, con un massimo di $3,20 \text{ } \mu\text{g kg}^{-1}$ nel campione composito Q3-Q4-Q5 (50-100 cm), in ogni caso sempre inferiore rispetto al valore di L2 ($4,8 \text{ } \mu\text{g kg}^{-1}$).

Tabella 3.2.1 - Classificazione del “pericolo” chimico: numero parametri non conformi a L1 e L2 e massimo contributo percentuale al “pericolo” chimico (HQc).

Codice campione	L1_max_%_HQc	L2_max_%_HQc	L1 par. non conf.	L2 par. non conf.	L1 classe	L2 classe
Q3-Q4-Q5/0-50	69,4% (Σ DDT)	-	2	0	MEDIO	ASSENTE
Q3-Q4-Q5/50-100	50,6% (Σ DDT)	100% (As)	3	1	ALTO	BASSO
Q3-Q4-Q5/100-200	65,8% (As)	100% (As)	2	1	MEDIO	BASSO
Q10-Q1-Q2/0-50	54,3% (Σ DDT)	100% (As)	2	1	MEDIO	TRASCURABILE
Q10-Q1-Q2/50-100	100% (As)	100% (As)	1	1	BASSO	BASSO
Q10-Q1-Q2/100-200	100% (As)	100% (As)	1	1	MEDIO	BASSO
Q7-Q8-Q9/0-50	100% (As)	-	1	0	BASSO	ASSENTE
Q7-Q8-Q9/50-100	51,6% (Σ DDT)	-	2	0	MEDIO	ASSENTE
Q7-Q8-Q9/100-200	100% (As)	100% (As)	1	1	MEDIO	BASSO
Q6/0-50	100% (As)	100% (As)	1	1	BASSO	BASSO
Q6/50-100	100% (As)	100% (As)	1	1	MEDIO	BASSO

3.3 Classificazione complessiva dei sedimenti

L'attribuzione della Classe di Qualità ai sedimenti esaminati scaturisce dall'integrazione della classificazione chimica ed ecotossicologica, ottenuta attraverso l'applicazione dei criteri di integrazione ponderata.

Si riportano in **Tabella 3.3.1** i criteri di integrazione ponderata per la Classificazione della Qualità dei sedimenti previsti dal D.M. 173/2016, e la relativa classe di qualità del materiale risultante dall'applicazione dei suddetti criteri (**Tabella 3.3.2**).

Tabella 3.3.1 - Classificazione della qualità dei sedimenti risultante dall'applicazione dei criteri di integrazione ponderata (HQ = hazard quotient; HQ_c = quoziente di pericolo chimico).

Classe di pericolo ecotossicologico elaborato per l'intera batteria ($HQ_{Batteria}$)	Classificazione chimica	Classe di Qualità del materiale
Assente	$HQ_c (L2) \leq$ Trascurabile	A
	Basso $\leq HQ_c (L2) \leq$ Medio	B
	$HQ_c (L2) =$ Alto	C
	$HQ_c (L2) >$ Alto	D
Basso	$HQ_c (L1) \leq$ Basso	A
	$HQ_c (L1) \geq$ Medio e $HQ_c (L2) \leq$ Basso	B
	Medio $\leq HQ_c (L2) \leq$ Alto	C
	$HQ_c (L2) >$ Alto	D
Medio	$HQ_c (L2) \leq$ Basso	C
	$HQ_c (L2) \geq$ Medio	D
\geq Alto	$HQ_c (L2) \leq$ Basso	D
	$HQ_c (L2) \geq$ Medio	E

Tabella 3.3.2 - Classificazione della qualità dei campioni risultante dall'applicazione dei criteri di integrazione ponderata.

Codice campione	Classificazione Ecotossicologica	Classificazione chimica	% pelite	Classe qualità
Q10-Q1-Q2 /0-50	ASSENTE	HQc(L2) <= Trascurabile	13,33	A*
Q10-Q1-Q2 /100-200	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	11,65	B
Q10-Q1-Q2 /50-100	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	13,43	B
Q3-Q4-Q5 /0-50	ASSENTE	HQc(L2) <= Trascurabile	8,55	A
Q3-Q4-Q5 /100-200	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	24,7	B
Q3-Q4-Q5 /50-100	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	13,33	B
Q6/0-50	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	40,49	B
Q6/50-100	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	30,33	B
Q7-Q8-Q9 /0-50	MEDIO	HQc(L2) <= Basso	8,7	C
Q7-Q8-Q9 /100-200	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	17,99	B
Q7-Q8-Q9 /50-100	ASSENTE	HQc(L2) <= Trascurabile	11,48	A*

* Pelite superiore a quanto indicato per ripascimento emerso (Allegato tecnico al D.M. 173/2016)

I sedimenti mostrano una qualità complessiva nella maggior parte ascrivibile alla classe B (n. 7 campioni rispetto ai n. 11 testati). Tre campioni, precisamente Q3-Q4-Q5 (0-50), Q7-Q8-Q9 (50-100) e Q10-Q1-Q2 (0-50), sono classificabili nella classe di qualità migliore, ovvero la classe A. Infine, il campione Q7-Q8-Q9 (0-50) è risultato di classe C (tabella 3.3.2).

3.4 Rappresentazione grafica delle classi di qualità dei sedimenti

Nelle figure 3.4.1 - 3.4.3 sono rappresentate le diverse classi qualitative, per ciascun livello di sedimento analizzato, ottenute attraverso l'applicazione dei criteri di integrazione ponderata di cui al D.M. 173/2016.

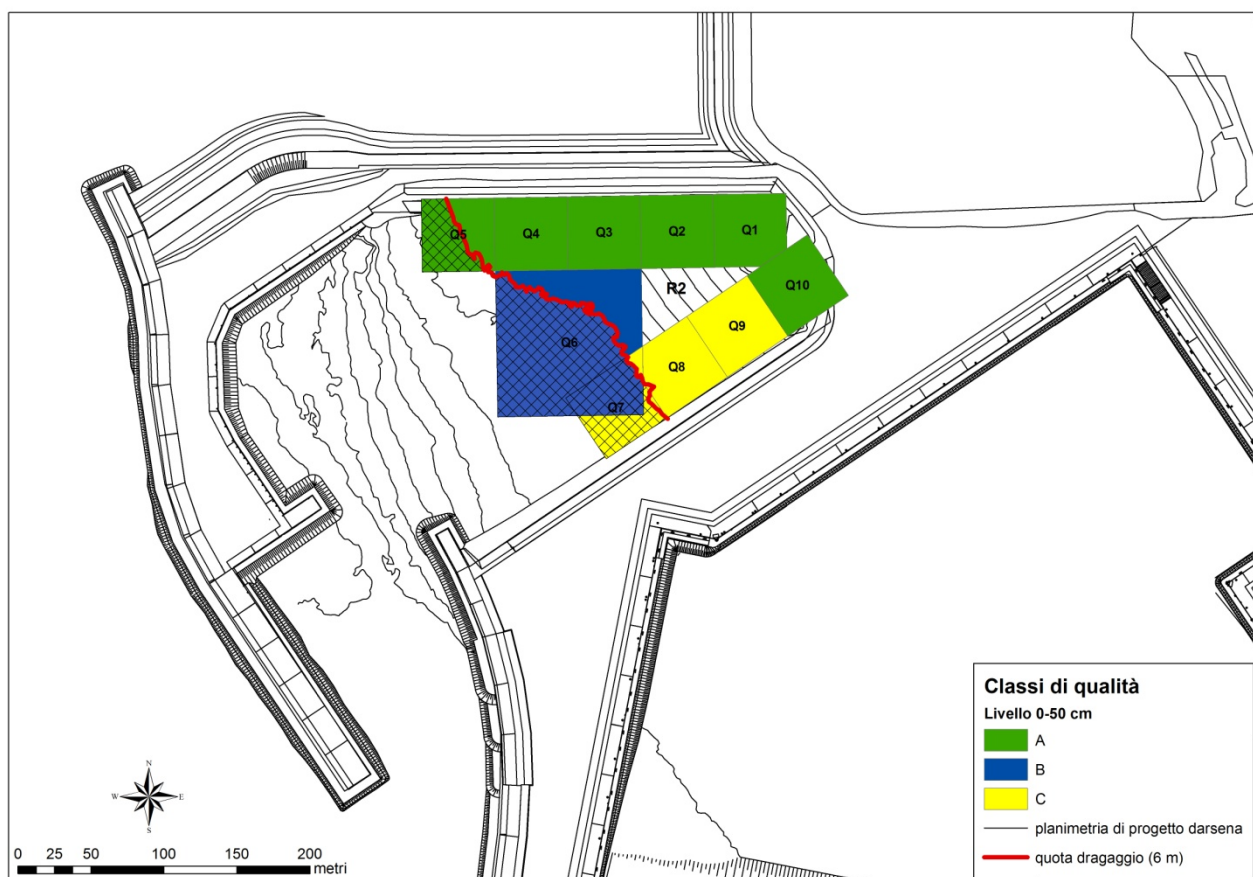


Figura 3.4.1 - Rappresentazione delle classi qualitative nella Darsena Servizi del Porto di Civitavecchia relative al livello 0-50 cm.

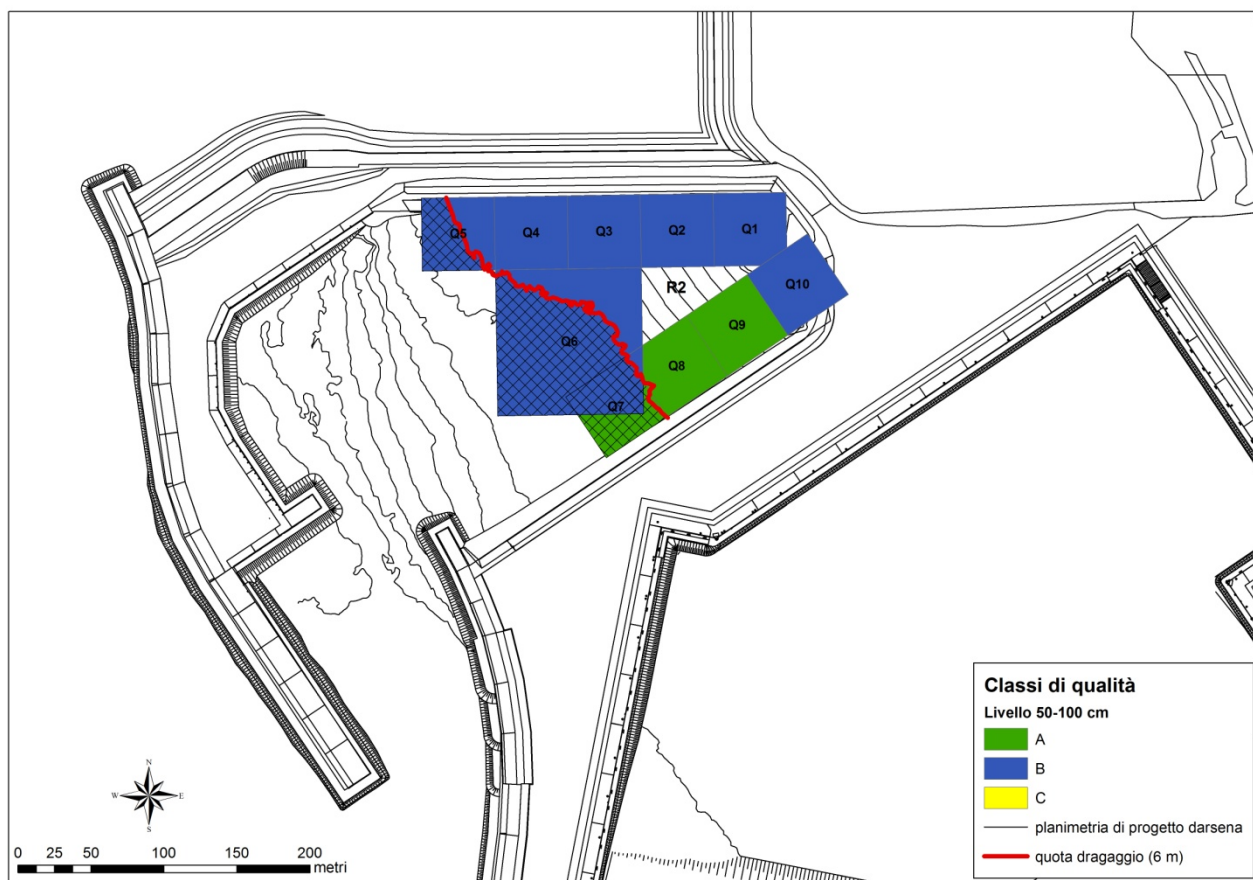


Figura 3.4.2 - Rappresentazione delle classi qualitative nella Darsena Servizi del Porto di Civitavecchia relative al livello 50-100 cm.

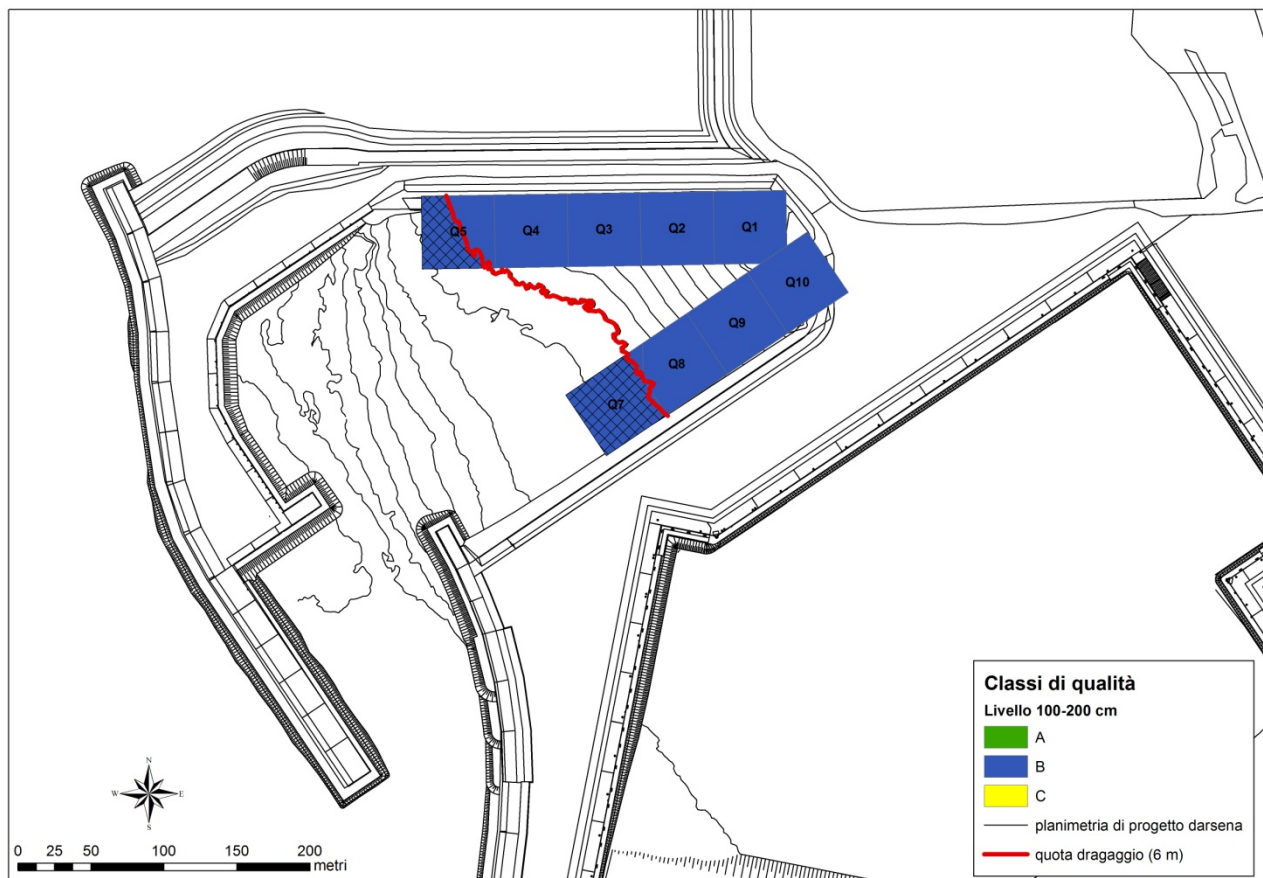


Figura 3.4.3 - Rappresentazione delle classi qualitative nella Darsena Servizi del Porto di Civitavecchia relative al livello 100-200 cm.

Il contesto qualitativamente peggiore è risultato in corrispondenza delle aree unitarie Q7-Q8-Q9, in cui il materiale del livello superficiale (0-50), per la tossicità media riscontrata, è risultato di classe C. Tuttavia, nelle stesse aree il livello 50-100 è risultato di classe A. Le restanti aree unitarie, nel livello superficiale, hanno mostrato una qualità buona, di classe A, e solo per l'area Q6 di classe B. Nei restanti livelli, il materiale è classificato come B.

Per quanto riguarda infine l'area residua (R2), applicando il principio cautelativo, il livello superficiale è attribuibile alla classe C, mentre i livelli successivi alla classe B.

3.5 Individuazione delle opzioni di gestione

In **figura 5.1** sono schematizzate le opzioni di gestione percorribili per ciascuna classe di qualità individuata applicando i criteri di classificazione del D.M. 173/2016.



Figura 5.1 – Opzioni di gestione possibili in funzione del giudizio qualitativo dei sedimenti, secondo il D.M. 173/2016

In **Tabella 5.2** si riporta uno schema riassuntivo della classificazione della qualità dei sedimenti per ciascuna stazione di campionamento.

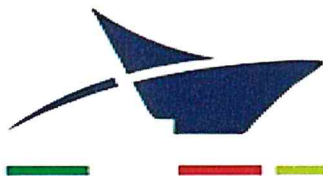
Tabella 5.2 – Schema riassuntivo della classificazione della qualità dei campioni.

Codice stazione	Livelli (cm)		
	0-50	50-100	100-200
Q10-Q1-Q2	A	B	B
Q3-Q4-Q5	A	B	B
Q6	B	B	-
Q7-Q8-Q9	C	A	B

Complessivamente, i sedimenti caratterizzati nella Darsena Servizi del Porto di Civitavecchia mostrano una qualità riferita all'intero spessore indagato ascrivibile principalmente alla classe B, ovvero potenzialmente idonei all'immersione deliberata in aree marine non costiere (oltre le 3 miglia nautiche) o alla deposizione in ambiente conterminato in ambito portuale (**tabella 5.2**).

Il sedimento superficiale (0-50 cm) corrispondente alle celle Q7-Q8-Q9 (prossime alla scogliera lato NO della Darsena) è risultato di classe C, ed è idoneo alla deposizione in ambiente conterminato in ambito portuale non impermeabilizzato ma in grado di trattenere tutte le frazioni granulometriche del sedimento, con idonee misure di monitoraggio ambientale (**tabella 5.2**).

In merito alla destinazione finale prevista, ovvero il conferimento in vasca di colmata, dal punto di vista chimico i sedimenti, oggetto della presente caratterizzazione, presentano concentrazioni sempre inferiori rispetto a quelle previste dall'allegato D, parte quarta del D.M. 152/16, per l'attribuzione della caratteristica di pericolosità dei rifiuti. Inoltre, le concentrazioni chimiche sono sempre risultate inferiori rispetto ai limiti stabiliti dalla tabella 1, allegato 5, parte quarta, titolo V del D.M. 152/16, per quanto riguarda i siti di tipo commerciale e industriale (colonna B). Pertanto, dal punto di vista gestionale, i sedimenti caratterizzati sono risultati essere idonei alla deposizione in vasca di colmata non impermeabilizzata con idonee misure di monitoraggio ambientale.









Agosto 2019

Caratterizzazione chimico, fisica ed ecotossicologica del Porto di Civitavecchia: dragaggio e banchinamento darsena servizi.

Codice Identificativo di Gara (CIG): ZA4276B6B2

Codice Unico di Progetto (CUP): J37F17000160005

Descrizione delle revisioni

Rev. 1	14 Agosto 2019	Emissione per definitiva			
Rev. 0	8 Agosto 2019	Emissione per commenti committente			
Rev.	Data	Descrizione della revisione	Preparato da	Verificato da	Approvato da

Sommario

1. MATERIALI E METODI	4
1.1 CAMPIONAMENTO	4
1.2 METODI ANALITICI	5
1.3 ANALISI DEI DATI	6
2. RISULTATI	7
2.1. ANALISI FISICHE	7
2.2. ANALISI CHIMICHE	9
2.3. SAGGI ECOTOSSICOLOGICI	13
Allegato - Verbal di campionamento forniti dal cliente	17

Indice della Tabelle

Tabella 1 – Elenco sigle campioni.	4
Tabella 2 – Elenco delle analisi eseguite con relative metodiche.	5
Tabella 3 – Scale di tossicità relative ai saggi ecotossicologici eseguiti.	5
Tabella 4 – Opzioni di gestione compatibili con la classe di qualità del sedimento.....	6
Tabella 5 – Composizione granulometrica dei sedimenti. Dati espressi in percentuale.	7
Tabella 6 – Ripartizione delle classi granulometriche nei sedimenti analizzati.	8
Tabella 7 – Colore secondo scala Munsell.....	8
Tabella 8 – Risultati relativi a sostanza organica espressi in percentuale.....	9
Tabella 9 – Risultati ottenuti dalla ricerca dei metalli in tracce. L1 e L2 = Limite Chimico di Riferimento Nazionale (D.M. 173/2016).	10
Tabella 10 – Risultati ottenuti dalla ricerca dei contaminanti organici. L1, L2 come da DM 173/2016. Per il calcolo della sommatoria nei casi di risultati non quantificabili è stata applicata la convenzione "Upper Bond", impiegando un valore pari al Limite di Quantificazione.	11
Tabella 11 - Parametri registrati negli elutriati.	13
Tabella 12 - Risultati del saggio biologico di embriotossicità con <i>C. gigas</i> e stima della tossicità cronica degli elutriati estratti dai sedimenti testati.....	14
Tabella 13 - Parametri chimico-fisici dell'acqua sovrastante i sedimenti, registrati all'inizio ed al termine del saggio biologico a 10 gg condotto con <i>Corophium orientale</i>	15
Tabella 14 - Percentuali medie (4 repliche) di mortalità degli organismi di <i>C. orientale</i> osservate nel sedimento testato e successiva stima della tossicità acuta.	15
Tabella 15 - Risultato del test con il <i>P. tricornutum</i> effettuato sull'elutriato.	16
Tabella 16 – Riassunto dei risultati ottenuti dalla batteria di saggi ecotossicologici.....	16

PREMESSA

Il presente rapporto tecnico raccoglie i risultati di uno studio di caratterizzazione fisica, chimica ed ecotossicologica dei sedimenti della Darsena servizi del Porto di Civitavecchia.

Il seguente progetto si è reso necessario a seguito dell'esigenza da parte dell'AdSP del Mare Tirreno Centro Settentrionale di mantenere i fondali della Darsena servizi del Porto di Civitavecchia al fine di poter garantire l'operatività delle unità navali ivi impegnate con ripristino dei fondali alla -6 m s.l.m.m. prevedendo altresì la creazione di uno scanno di imbasamento alla -7 m s.l.m.m. in prossimità e/o in corrispondenza del piede dell'esistete scogliera;

Preliminare alle attività di dragaggio è stata la caratterizzazione ambientale dei sedimenti che è stata affidata al CIBM mediante procedura di gara.

Le attività di seguito riportate, inerenti le analisi fisiche chimiche ed ecotossicologiche dei sedimenti, sono state effettuate conformemente ai disposti di cui al D.M. 173/2016 "Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini" Decreto Attuativo dell'art. 109, comma 2 lettera a) del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Dall'incarico sono state escluse le attività di progettazione del piano di campionamento e l'esecuzione del prelievo del materiale da caratterizzare (carotaggio e formazione dei campioni da destinare all'attività analitica) poiché affidate ad altra impresa (Geoter srl di Roma) che ha provveduto ad inviare i campioni c/o i laboratori del CIBM in data 5 e 8 luglio 2019.

1. MATERIALI E METODI

1.1 CAMPIONAMENTO

I sedimenti da sottoporre alla caratterizzazione ambientale ai sensi del D.M. 173/2016, sono stati prelevati dalla società Geoter srl. che ha provveduto a recapitarli presso i laboratori del CIBM in 2 trincee nei giorni 5 e 8 luglio 2019. In totale, sono stati effettuati 10 carotaggi (Q1-Q10), come da piano di campionamento. Da ciascuna carota sono state prelevate le aliquote da caratterizzare secondo i criteri riportati nel D.M. 173/2016.

Avendo la Committenza previsto di perseguire quale unica opzione di gestione la deposizione dei fanghi in ambiente conterminato impermeabilizzato, è stato possibile ricorrere alla creazione di campioni compositi e pertanto la ditta Geoter ha consegnato al CIBM sia le singole aliquote, sia i campioni compositi (**Tabella 1**).

Di seguito si riportano le aree unitarie dove sono state prelevate le carote (Q1—Q10). Per ciascuna carota sono stati prelevati 3 livelli (0-50; 50-100; 100-200 cm) tranne in Q6 in cui ne sono stati prelevati 2 (0-50; 50-100 cm). Livelli corrispondenti provenienti da carote prelevate in aree contigue sono stati accorpatisi secondo lo schema riportato in **Tabella 1** per creare i campioni compositi (11 in totale) da sottoporre ad analisi.

Una aliquota dei campioni non compositi è stata conservata per eventuali approfondimenti.

Tabella 1 – Elenco aree unitarie (Q1—Q10) in cui sono state prelevate le carote (con relativi livelli). Accorpamenti carote prelevate in aree contigue per creare i campioni compositi da sottoporre ad analisi.

Aree unitarie (da Q1 a Q10)	Lunghezza carota prelevata in ciascuna area unitaria (cm)	Livelli prelevati in ciascuna carota	Aree unitarie contigue	Campione composito	Codifica interna CIBM campioni compositi
Q3		3		Q3-Q4-Q5 /0-50	1475-19
Q4	200	(0-50; 50-100; 100-200 cm)	Q3-Q4-Q5	Q3-Q4-Q5 /50-100	1476-19
Q5				Q3-Q4-Q5 /100-200	1477-19
Q10		3		Q10-Q1-Q2 /0-50	1478-19
Q1	200	(0-50; 50-100; 100-200 cm)	Q10-Q1-Q2	Q10-Q1-Q2 /50-100	1479-19
Q2				Q10-Q1-Q2 /100-200	1480-19
Q7		3		Q7-Q8-Q9 /0-50	1481-19
Q8	200	(0-50; 50-100; 100-200 cm)	Q7-Q8-Q9	Q7-Q8-Q9 /50-100	1482-19
Q9				Q7-Q8-Q9 /100-200	1483-19
Q6	100	(0-50; 50-100; cm)	Nessun accorpamento	Q6/0-50 Q6/50-100	1484-19 1485-19

1.2 METODI ANALITICI

Nella seguente tabella si riporta la lista delle metodiche relative alle analisi eseguite; sugli 11 campioni compositi. Le analisi effettuate sono tratte dalla Tabella 2.4 del D.M. 173/16 più gli idrocarburi alifatici C> 12 ed il Clordano quali sostanze aggiuntive.

Tabella 2 – Elenco delle analisi eseguite con relative metodiche.

Analisi	Metodiche di analisi
Analisi fisiche	
Granulometria	ICRAM Sedimenti Scheda 3
Colore	Scala Munsell
Analisi Chimiche	
Metalli in tracce (Al, As, Cr totale, Cu, Fe, Ni, Pb, V, Zn)	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
Cd	EPA 3051A 2007 + EPA7010:2007
Hg	EPA7473:2007
TOC	UNI EN 15936:2012 (Met. B)
Idrocarburi C>12	UNI EN ISO 16703:2011
PoliCloroBifenili (PCB)	EPA3545A:2007 + EPA3630C:1996 + EPA8270E:2017
Pesticidi organo Clorurati	EPA3545A:2007 + EPA3630C:1996 + EPA8270E:2017
Idrocarburi Policiclici Aromatici	EPA3545A:2007 + EPA3630C:1996 + EPA8270E:2017
Composti organostannici	UNI EN ISO 23161:2011
Test ecoossicologici	
Test con <i>Corophium orientale</i>	ISO 16712:2005
Test con <i>Cassostrea gigas</i>	EPA/600/R-95-136/Sezione 15
Test con <i>Phaeodactylum tricornutum</i>	ASTM E1218-04:2012, UNI EN ISO 1053:2016

Per quanto riguarda i test ecotossicologici il grado di tossicità dei campioni è stato stabilito secondo le scale riportate in **Tabella 3**.

Tabella 3 – Scale di tossicità relative ai saggi ecotossicologici eseguiti.

<i>Cassostrea gigas</i>	<i>Corophium orientale</i>	<i>Phaeodactylum tricornutum</i>	Tossicità
EC20 ≥ 100%	M ≤ 15%	EC20 ≥ 100%	Assente
EC20 < 100% e EC50 > 100%	15% < M ≤ 30%	EC20 < 100% e EC50 > 100%	Bassa
40% ≤ EC50 < 100%	30% < M ≤ 60%	40% ≤ EC50 < 100%	Media
EC50 < 40%	M > 60%	EC50 < 40%	Alta

1.3 ANALISI DEI DATI

I dati sono stati raccolti in due matrici (stazioni x contaminanti e stazioni x saggi ecotossicologici) in modo da essere conformi all'input del software SediQualSoft 109.0® creato da ISPRA per la definizione della qualità (pericolo) dei sedimenti marino-salmastri e le opzioni di gestione possibili.






Come da gara i file saranno forniti al cliente.

Attraverso il Sediqualsoft, il cliente, potrà valutare la qualità dei materiali di escavo applicando i criteri di integrazione ponderata dei dati chimici ed ecotossicologici: 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) riportati nella tab. 2.5 del D.M. 173/2016, mentre la classificazione ecotossicologica si basa su un giudizio di pericolo ecotossicologico (*Hazard Quotient_batteria*) che varia da Assente a Molto alto, elaborato dalla integrazione ponderata dei risultati dei saggi biologici impiegati.

La valutazione integrata della classe di qualità dei sedimenti prevede 5 classi di qualità con le rispettive opzioni di gestione che vanno dalla A alla E, dove la classe A corrisponde ai sedimenti di qualità ambientale più elevata mentre con la E si identifica la classe peggiore, che prevede un'eventuale rimozione in sicurezza del sedimento dall'ambiente marino dopo la valutazione di rischio.

In **Tabella 4**, si riportano le opzioni di gestione relative alle classi di appartenenza del sedimento.

Tabella 4 – Opzioni di gestione compatibili con la classe di qualità del sedimento.

Classe	Opzioni di gestione
	<ul style="list-style-type: none">✚ RIPASCIMENTO della spiaggia emersa con pelite $\leq 10\%$ 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.
	<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.
	<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.
	<ul style="list-style-type: none">✚ IMMERSIONE IN AMBIENTE CONTERMINATO IMPERMEABILIZZATO, con idonee misure di monitoraggio ambientale.
	<ul style="list-style-type: none">✚ EVENTUALE RIMOZIONE IN SICUREZZA DELL'AMBIENTE MARINO DOPO VALUTAZIONE DI RISCHIO, secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

2. RISULTATI

2.1. ANALISI FISICHE

In **Tabella 5** e **Tabella 6** sono riportati i risultati ottenuti dall'analisi granulometrica.

Tabella 5 – Composizione granulometrica dei sedimenti. Dati espressi in percentuale. 0-50, 50-100, 100-200 (livelli espressi in cm).

	Ghiaia	Sabbia	Pelite (< 3µm)
Q3-Q4-Q5 /0-50	9,27	82,18	8,55
Q3-Q4-Q5 /50-100	37,73	48,93	13,33
Q3-Q4-Q5 /100-200	37,86	37,44	24,70
Q10-Q1-Q2 /0-50	34,46	52,21	13,33
Q10-Q1-Q2 /50-100	48,39	38,19	13,43
Q10-Q1-Q2 /100-200	60,51	27,84	11,65
Q7-Q8-Q9 /0-50	2,18	89,12	8,70
Q7-Q8-Q9 /50-100	48,03	40,48	11,48
Q7-Q8-Q9 /100-200	54,39	27,62	17,99
Q6/0-50	16,04	43,48	40,49
Q6/50-100	23,32	46,36	30,33

Il campione composito Q3-Q4-Q5 è costituito nel livello superficiale (0-50 cm) prevalentemente da sabbia (82,18%); i livelli intermedio e profondo presentano una percentuale di sabbia e ghiaia confrontabili e comunque maggiori rispetto alla pelite.

I campioni Q10-Q1-Q2 e Q7-Q8-Q9 sono costituiti da sedimenti a granulometria simile. Si osserva una maggiore percentuale di sabbia nel livello superficiale (in particolar modo nel campione Q7-Q8-Q9 ~89%) mentre ghiaia e sabbia presentano concentrazioni simili nel livello 50-100 cm. Nel livello profondo (100-200 cm) di entrambi i campioni si rileva un incremento della ghiaia a scapito della sabbia, mentre la pelite rimane pressoché invariata.

Il campione Q6 presenta percentuali di sabbia e pelite confrontabili nel livello superficiale (0-50 cm), mentre, nello strato profondo (50-100 cm) si verifica un lieve decremento di pelite a favore della ghiaia.

Tabella 6 – Ripartizione delle classi granulometriche nei sedimenti analizzati. 0-50; 50-100; 100-200 sono i livelli campionati espressi in cm.

	Ghiaia	Sabbia molto grossa	Sabbia grossa	Sabbia media	Sabbia fine	Sabbia molto fine	Pelite					
	-1 Ø	-0,5 Ø	0 Ø	0,5 Ø	1 Ø	1,5 Ø	2 Ø	2,5 Ø	3 Ø	3,5 Ø	4 Ø	>4 Ø
	2000µm	1400µm	1000µm	710µm	500µm	355µm	250µm	180µm	125µm	90µm	63µm	< 63µm
Q3-Q4-Q5 /0-50	9,3	1,8	1,9	2,5	8,9	18,2	13,4	19,1	11,5	3,7	1,2	8,6
Q3-Q4-Q5 /50-100	37,7	2,0	2,4	3,6	7,7	10,4	5,8	6,6	4,8	4,5	1,3	13,3
Q3-Q4-Q5 /100-200	37,9	3,1	3,5	3,8	5,0	4,2	3,5	4,5	5,0	3,1	1,7	24,7
Q10-Q1-Q2 /0-50	34,5	4,2	4,3	4,6	6,1	7,4	7,5	8,0	5,5	2,9	1,7	13,3
Q10-Q1-Q2 /50-100	48,4	2,5	2,4	2,8	4,0	5,4	5,9	6,3	5,2	2,5	1,2	13,4
Q10-Q1-Q2 /100-200	60,5	2,6	2,4	2,3	3,3	3,2	3,3	3,7	3,8	2,1	1,1	11,7
Q7-Q8-Q9 /0-50	2,2	0,8	1,4	2,6	6,6	14,5	20,2	20,0	12,5	6,9	3,7	8,7
Q7-Q8-Q9 /50-100	48,0	2,2	1,9	2,7	5,8	6,3	7,5	6,8	1,5	4,7	1,2	11,5
Q7-Q8-Q9 /100-200	54,4	2,7	2,4	2,6	3,3	3,6	3,4	3,2	1,8	2,7	1,7	18,0
Q6/0-50	16,0	3,1	3,3	4,4	6,4	5,2	4,3	5,0	5,1	4,0	2,6	40,5
Q6/50-100	23,3	3,6	3,7	5,0	6,9	6,1	4,8	5,2	5,6	3,5	2,0	30,3

Tabella 7 – Colore secondo scala Munsell. 0-50; 50-100; 100-200 sono i livelli campionati espressi in cm.

Campione	Colore (MUNSELL)	Note
Q3-Q4-Q5/0-50	2,5Y 5/3	MARRONE OLIVASTRO CHIARO
Q3-Q4-Q5/50-100	2,5Y 7/3	GIALLO PALLIDO
Q3-Q4-Q5/100-200	2,5Y 7/4	GIALLO PALLIDO
Q10-Q1-Q2/0-50	2,5Y 6/3	MARRONE GIALLASTRO CHIARO
Q10-Q1-Q2/50-100	2,5Y 8/3	GIALLO PALLIDO
Q10-Q1-Q2/100-200	2,5Y 8/4	GIALLO PALLIDO
Q7-Q8-Q9/0-50	2,5Y 7/2	GRIGIO CHIARO
Q7-Q8-Q9/50-100	2,5Y 6/3	MARRONE GIALLASTRO CHIARO
Q7-Q8-Q9/100-200	2,5Y 7/4	GIALLO PALLIDO
Q6/0-50	2,5Y 8/3	GIALLO PALLIDO
Q6/50-100	2,5Y 7/4	GIALLO PALLIDO

I campioni superficiali Q3-Q4-Q5 e Q10-Q1-Q2 risultano di colore marrone, seppur con diverse tonalità, mentre Q6/0-50 che risulta giallo pallido e Q7-Q8-Q9/0-50 grigio chiaro. I restanti campioni appaiono (tranne Q7-Q8-Q9/50-100 marrone giallastro chiaro) di colore giallo (2,5Y) suddivisi in gruppi di diverse scale di tonalità di colore intermedio:

2.2. ANALISI CHIMICHE

Nelle seguenti tabelle (**Tabella 8**, **Tabella 9**, **Tabella 10**) sono riportati i risultati ottenuti dalle analisi chimiche.

Sostanza organica

La **sostanza organica** (**Tabella 8**) presenta concentrazioni generalmente basse in tutti i campioni; la percentuale più alta, in valore assoluto, si ritrova nel campione superficiale Q10-Q1-Q2 /0-50; tale valore tende a decrescere nei livelli intermedio e profondo.

Tabella 8 – Risultati relativi a sostanza organica espressi in percentuale. 0-50; 50-100; 100-200 sono i livelli campionati espressi in cm.

	Sostanza organica
Q3-Q4-Q5 /0-50	1,05
Q3-Q4-Q5 /50-100	1,21
Q3-Q4-Q5 /100-200	1,58
Q10-Q1-Q2 /0-50	1,78
Q10-Q1-Q2 /50-100	1,68
Q10-Q1-Q2 /100-200	1,60
Q7-Q8-Q9 /0-50	1,18
Q7-Q8-Q9 /50-100	1,34
Q7-Q8-Q9 /100-200	1,41
Q6/0-50	1,47
Q6/50-100	1,37

Metalli in tracce

Di seguito si riportano i risultati ottenuti dalla ricerca dei metalli in tracce (**Tabella 9**).

Tabella 9 – Risultati ottenuti dalla ricerca dei metalli in tracce. L1 e L2 = Limite Chimico di Riferimento Nazionale (D.M. 173/2016). 0-50; 50-100; 100-200 sono i livelli campionati espressi in cm.

	Al	As	Cd	Cr tot	Cu	Fe	Hg	Ni	Pb	V	Zn
	% 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.
Q3-Q4-Q5 /0-50	0,35	18,95	0,084	8,36	5,04	0,82	0,067	6,88	9,03	23,93	21,88
Q3-Q4-Q5 /50-100	0,55	25,85	0,088	10,81	7,90	0,90	0,076	9,14	52,10	30,47	22,58
Q3-Q4-Q5 /100-200	0,83	43,28	0,074	12,25	8,36	1,13	0,033	13,17	21,37	36,61	24,48
Q10-Q1-Q2 /0-50	0,72	23,62	0,073	14,58	8,58	1,11	0,094	9,76	9,41	35,75	29,49
Q10-Q1-Q2 /50-100	0,92	29,69	0,065	13,73	6,61	1,40	0,129	12,08	9,22	44,83	30,84
Q10-Q1-Q2 /100-200	0,95	43,47	0,066	12,26	7,26	1,47	0,137	13,53	11,22	47,17	30,96
Q7-Q8-Q9 /0-50	0,44	16,98	0,092	9,53	4,77	1,04	0,076	7,07	5,46	27,41	24,85
Q7-Q8-Q9 /50-100	0,44	19,45	0,070	9,87	6,42	0,87	0,082	7,48	6,51	23,15	22,90
Q7-Q8-Q9 /100-200	0,87	32,97	0,060	14,65	9,86	1,23	0,060	12,89	8,95	42,75	30,20
Q6/0-50	0,98	25,91	0,057	14,88	6,14	1,08	0,095	9,81	8,24	41,76	23,31
Q6/50-100	1,29	33,03	0,081	17,40	6,38	2,66	0,054	12,25	11,20	108,28	46,91
L1	-	12	0,3	50	40	-	0,3	30	30	-	100
L2	-	20	0,8	150	52	-	0,8	75	70	-	150

I **metalli in tracce**, ad eccezione dell'Arsenico, presentano concentrazioni inferiori al Livello chimico di riferimento nazionale L1 secondo il decreto 173/2016.

La concentrazione di Arsenico supera il livello chimico L1 nei campioni Q3-Q4-Q5 /0-50, Q7-Q8-Q9 /0-50 e Q7-Q8-Q9 /50-100 ed il livello chimico L2 nei restanti campioni Q3-Q4-Q5 /50-100, Q3-Q4-Q5 /100-200, Q10-Q1-Q2 /0-50, Q10-Q1-Q2 /50-100, Q10-Q1-Q2 /100-200, Q7-Q8-Q9 /100-200, Q6/0-50 e Q6/50-100.

Composti organici

Di seguito si riportano i risultati ottenuti dalla ricerca dei contaminanti organici (**Tabella 10**).



Caratterizzazione chimico, fisica ed ecotossicologica dei
sedimenti delle aree prioritarie del Porto canale e della Darsena
di Fiumicino



PORTI DI ROMA E DEL LAZIO - CIVITAVECCHIA - FIUMICINO - GAETA

Tabella 10 – Risultati ottenuti dalla ricerca dei contaminanti organici. L1, L2 come da DM 173/2016. Per il calcolo della sommatoria nei casi di risultati non quantificabili è stata applicata la convenzione "Upper Bond", impiegando un valore pari al Limite di Quantificazione. 0-50; 50-100; 100-200 sono i livelli campionati espressi in cm.

	Q3-Q4-Q5	Q3-Q4-Q5	Q3-Q4-Q5	Q10-Q1-Q2	Q10-Q1-Q2	Q10-Q1-Q2	Q7-Q8-Q9	Q7-Q8-Q9	Q7-Q8-Q9	Q6/0-50	Q6/50-100	L1	L2
	/0-50	/50-100	/100-200	/0-50	/50-100	/100-200	/0-50	/50-100	/100-200				
Composti organostannici (µg/kg)	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	5	
TBT	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0		
MBT	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0		
DBT	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0		
∑ TBT, MBT, DBT	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0		72
Idrocarburi Policiclici Aromatici (µg/kg)													
Acenaftene	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1,2	< 1	< 1	< 1		
Acenaftilene	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1		
Antracene	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	4,0	< 1	< 1	< 1	24	245
Benzo(a)antracene	< 1	1,3	< 1	3,4	< 1	< 1	2,5	12,3	< 1	< 1	< 1	75	500
Benzo(a)pirene	1,0	1,4	< 1	3,7	< 1	< 1	2,7	12,2	< 1	< 1	< 1	30	100
Benzo(b)fluorantene	1,2	1,5	< 1	3,7	< 1	< 1	2,4	10,4	< 1	< 1	< 1	40	500
Benzo(g,h,i)perilene	1,0	1,3	< 1	3,0	< 1	< 1	1,8	6,7	< 1	< 1	< 1	55	100
Benzo(k)fluorantene	< 1	< 1	< 1	1,9	< 1	< 1	1,3	5,7	< 1	< 1	< 1	20	500
Crisene	< 1	1,3	< 1	3,2	< 1	< 1	2,4	10,7	< 1	< 1	< 1	108	846
Dibenzo(a,h)antracene	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1,8	< 1	< 1	< 1		
Fluorantene	1,9	3,1	< 1	6,6	< 1	< 1	5,3	30,3	< 1	< 1	< 1	87	544
Fluorene	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1,6	< 1	< 1	< 1	110	1494
Indeno[1,2,3-cd]pirene	< 1	1,3	< 1	3,3	< 1	< 1	1,9	8,1	< 1	< 1	< 1	21	144
Naftalene	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1,1	< 1	< 1	< 1	70	100
Fenantrene	1,7	2,5	< 1	3,9	< 1	< 1	2,9	21,0	< 1	< 1	< 1	35	391
Pirene	1,6	2,5	< 1	5,3	< 1	< 1	4,1	24,0	< 1	< 1	< 1	153	1398
∑ IPA	18,4	22,4	< 16	44,0	< 16	< 16	33,2	152,1	< 16	< 16	< 16	900	4000
PoliCloroBifenili (µg/kg)													
PCB 28	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
PCB 52	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
PCB 77	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
PCB 81	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
PCB 101	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
PCB 118	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		

	Q3-Q4-Q5 /0-50	Q3-Q4-Q5 /50-100	Q3-Q4-Q5 /100-200	Q10-Q1-Q2 /0-50	Q10-Q1-Q2 /50-100	Q10-Q1-Q2 /100-200	Q7-Q8-Q9 /0-50	Q7-Q8-Q9 /50-100	Q7-Q8-Q9 /100-200	Q6/0-50	Q6/50-100	L1	L2
PCB 126	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
PCB 128	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
PCB 138	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
PCB 153	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
PCB 156	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
PCB 169	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
PCB 180	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
PCB TOT	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	8	60
Pesticidi Organoclorurati													
Aldrin	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	10 ⁷
Dieldrin	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,7	4,3
Endrin	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,12	0,41	<0,1	0,10	2,7	10
α-HCH	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	10 ⁷
β-HCH	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	10 ⁷
γ-HCH (Lindano)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	1,0
Clordano	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,8	7,8
ΣDDD	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1,0	4,8
ΣDDT	2,75	3,20	1,44	1,80	0,62	0,72	0,70	1,33	0,31	0,60	0,60	1,8	3,7
ΣDDE	0,46	0,71	0,42	0,52	0,38	0,40	0,45	0,57	0,22	0,57	0,50	0,4	50 ⁷
HCB	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
Eptacloro epossido	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,6	2,7
Idrocarburi (mg/kg)													
Idrocarburi C>12	17,60	12,30	6,10	24,80	10,20	< 5	12,70	12,00	10,30	17,90	< 5		50

I **Composti Organostannici** sono inferiori al limite di quantificazione.

Gli **Idrocarburi Policiclici Aromatici** nella maggior parte dei campioni sono inferiori al limite di quantificazione e nelle stazioni in cui sono stati rilevati sono comunque molto bassi.

Analogamente agli IPA anche gli **Idrocarburi con C>12** sono in alcuni casi inferiori al limite di quantificazione e nella maggior parte dei campioni presentano comunque concentrazioni basse; il campione in cui è stata rilevata la concentrazione più alta è il Q10-Q1-Q2/0-50 (24,8 mg/kg).

I **Pesticidi organoclorurati** sono inferiori al limite di quantificazione con poche eccezioni che riguardano unicamente DDT e DDE. Si specifica che le sommarie sono state effettuate secondo la convenzione "Upper Bond", impiegando un valore pari al Limite di Quantificazione.

I **Policlorobifenili** sono inferiori al limite di quantificazione.

2.3. SAGGI ECOTOSSICOLOGICI

In **Tabella 11** sono riportati i parametri registrati negli elutriati estratti dai sedimenti testati e utilizzati nei test ecotossicologici.

Tabella 11 - Parametri registrati negli elutriati. 0-50; 50-100; 100-200 sono i livelli campionati espressi in cm.

	Salinità (%)	pH	Ossigeno disciolto (mg/l)
Controllo	34	8,18	>60
Q3-Q4-Q5 /0-50	34	8,10	>60
Q3-Q4-Q5 /50-100	34	8,17	>60
Q3-Q4-Q5 /100-200	34	8,04	>60
Q10-Q1-Q2 /0-50	34	8,25	>60
Q10-Q1-Q2 /50-100	34	8,22	>60
Q10-Q1-Q2 /100-200	34	7,99	>60
Q7-Q8-Q9 /0-50	34	8,03	>60
Q7-Q8-Q9 /50-100	34	8,26	>60
Q7-Q8-Q9 /100-200	34	8,01	>60
Q6/0-50	34	8,22	>60
Q6/50-100	34	7,97	>60

Saggio ecotossicologico con *Cassostrea gigas*

In **Tabella 12** si riportano i risultati di saggio biologico di embriotossicità con *C. gigas* e la stima della tossicità cronica.

QA-QC – QA-QC – Il test eseguito con la sostanza di riferimento ha fornito una EC₅₀ di 10,30 µg l⁻¹ di Cu (LC=9,68 e UC=10,95), che rientra nei limiti della carta di controllo del laboratorio. La percentuale di larve D-shape normalmente sviluppate nel campione di controllo (86 ± 0,58%) è risultata superiore al limite del 80%

Questo test rileva presenza di tossicità diffusa, prevalentemente bassa. Solo nel campione Q10-Q1-Q2 /50-100 risulta media.

Non è stata rilevata tossicità in Q7-Q8-Q9 /50-100 e Q6/50-100.

Tabella 12 - Risultati del saggio biologico di embriotossicità con *C. gigas* e stima della tossicità cronica degli elutriati estratti dai sedimenti testati. 0-50; 50-100; 100-200 sono i livelli campionati espressi in cm.

	Concentrazione	% media di larve normali \pm dev.st	% media larve malformate	Correzione Abbott Larve malformate	EC 20%	EC 50%	Tossicità
Controllo		86 \pm 0,58	14	0			
Q3-Q4-Q5 /0-50	100	63 \pm 1,53	37	27	73,2	>100	Bassa
	50	76 \pm 1,53	26	13			
	25	82 \pm 1,53	18	4			
Q3-Q4-Q5 /50-100	100	58 \pm 0,58	42	33	68,3	>100	Bassa
	50	76 \pm 0,58	24	12			
	25	81 \pm 1,15	19	6			
Q3-Q4-Q5 /100-200	100	66 \pm 1,53	34	22	88,3	>100	Bassa
	50	77 \pm 1,53	23	11			
	25	84 \pm 0,58	16	2			
Q10-Q1-Q2 /0-50	100	54 \pm 2,00	46	37	56,8	>100	Bassa
	50	70 \pm 1,53	30	18			
	25	82 \pm 1,53	18	4			
Q10-Q1-Q2 /50-100	100	39 \pm 0,58	61	55	34,1	80,9	Media
	50	53 \pm 3,00	47	38			
	25	79 \pm 1,15	21	7			
Q10-Q1-Q2 /100-200	100	67 \pm 2,08	33	22	88,8	>100	Bassa
	50	76 \pm 2,00	24	11			
	25	82 \pm 1,53	18	5			
Q7-Q8-Q9 /0-50	100	48 \pm 0,58	52	44	48,7	>100	Bassa
	50	68 \pm 2,08	32	21			
	25	80 \pm 1,00	20	7			
Q7-Q8-Q9 /50-100	100	70 \pm 2,8	30	19	>100	>100	Assente
	50	79 \pm 1,53	21	8			
	25	84 \pm 1,00	16	2			
Q7-Q8-Q9 /100-200	100	59 \pm 1,00	41	31	61,1	>100	Bassa
	50	70 \pm 1,53	30	18			
	25	82 \pm 1,53	18	4			
Q6/0-50	100	60 \pm 0,58	40	30	70,2	>100	Bassa
	50	75 \pm 2,00	25	12			
	25	83 \pm 2,00	17	3			
Q6/50-100	100	83 \pm 2,00	32	21	>100	>100	Assente
	50	80 \pm 2,00	20	7			
	25	83 \pm 1,53	17	3			

Saggio ecotossicologico con *Corophium orientale*.

QA-QC – Il valore della LC50 (96h) = 3,81 mg/l (LC= 3,52 mg/l e UC= 4,12 mg/l) ottenuto con la sostanza di riferimento (CdCl₂) rientra nei limiti della carta di controllo del laboratorio. La sopravvivenza degli organismi sul sedimento di controllo dopo 10 giorni è risultata conforme, in quanto superiore al 85%.

In **Tabella 13** sono riportati i parametri dell'acqua sovrastante i sedimenti registrati all'inizio ed al termine del saggio biologico di tossicità acuta con *C. orientale*.

Tabella 13 - Parametri chimico-fisici dell'acqua sovrastante i sedimenti, registrati all'inizio ed al termine del saggio biologico a 10 gg condotto con *Corophium orientale*. 0-50; 50-100; 100-200 sono i livelli campionati espressi in cm.

	Inizio del test					Fine del test				
	Temp. (°C)	Salinità (‰)	pH	NH ₄ ⁺ (mg/l)	O ₂ (%)	Temp. (°C)	Salinità (‰)	pH	NH ₄ ⁺ (mg/l)	O ₂ (%)
Controllo		36	8,05	0		36	8,16	0,5		
Q3-Q4-Q5 /0-50		36	8,03	0-0,5		36	8,18	0,5		
Q3-Q4-Q5 /50-100		36	8,08	0-0,5		36	8,07	0		
Q3-Q4-Q5 /100-200		36	8,05	0-0,5		36	8,03	0		
Q10-Q1-Q2 /0-50		36	8,05	0-0,5		36	8,09	0		
Q10-Q1-Q2 /50-100	17±1	36	8,07	0	>85	16±1	36	8,06	0	>85
Q10-Q1-Q2 /100-200		36	8,04	0-0,5		36	8,03	0		
Q7-Q8-Q9 /0-50		36	8,07	0		36	8,10	0,5-1		
Q7-Q8-Q9 /50-100		36	8,07	0-0,5		36	8,08	0		
Q7-Q8-Q9 /100-200		36	8,05	0,5		36	8,03	0-0,5		
Q6/0-50		36	8,03	0,5-1		36	7,98	0		
Q6/50-100		36	8,03	0		36	8,00	0		

Tabella 14 - Percentuali medie (4 repliche) di mortalità degli organismi di *C. orientale* osservate nel sedimento testato e successiva stima della tossicità acuta. 0-50; 50-100; 100-200 sono i livelli campionati espressi in cm.

	Numero degli organismi esposti	Media % degli organismi morti (± incertezza %)	Media % (corretta) degli organismi morti	Tossicità
Controllo	100	1 ± 3,18	0	
Q3-Q4-Q5 /0-50	100	10 ± 3,67	9	Assente
Q3-Q4-Q5 /50-100	100	8 ± 8,99	7	Assente
Q3-Q4-Q5 /100-200	100	4 ± 5,19	3	Assente
Q10-Q1-Q2 /0-50	100	8 ± 5,19	7	Assente
Q10-Q1-Q2 /50-100	100	8 ± 7,34	7	Assente
Q10-Q1-Q2 /100-200	100	6 ± 3,67	5	Assente
Q7-Q8-Q9 /0-50	100	15 ± 3,18	14	Assente
Q7-Q8-Q9 /50-100	100	11 ± 6,09	10	Assente
Q7-Q8-Q9 /100-200	100	7 ± 6,09	6	Assente
Q6/0-50	100	4 ± 5,19	3	Assente
Q6/50-100	100	5 ± 3,18	4	Assente

Tutti i campioni mostrano percentuali di mortalità <15% e assenza di tossicità acuta.

Saggio ecotossicologico con *Phaeodactylum tricornutum*.

I risultati del saggio con *Phaeodactylum tricornutum* sono riportati in **Tabella 15**.

QA-QC - Il test con il tossico di riferimento (bicromato di potassio) ha fornito il valore dell'EC50 =3,80 mg/l (LC=2,98 mg/l e UC=4,01), rientra all'interno della carta di controllo del laboratorio. Il test è stato ritenuto valido in quanto la crescita algale nei controlli negativi, rispetto all'inoculo iniziale, ha superato il fattore 16, come indicato nelle linee guida.

In tutti i campioni analizzati la tossicità risulta assente. Si segnala un'elevata biostimolazione (>40%) nei campioni Q3-Q4-Q5 /0-50, Q3-Q4-Q5 /100-200, Q7-Q8-Q9 /0-50, Q7-Q8-Q9 /0-50, Q7-Q8-Q9 /50-100, Q7-Q8-Q9 /100-200 e Q6/0-50.

Tabella 15 - Risultato del test con il *P. tricornutum* effettuato sull'elutriato. 0-50; 50-100; 100-200 sono i livelli campionati espressi in cm.

Campione	Densità algale media alla max concentrazione (n. cellule ± DS)	ΔG 72 h %	EC20 %	EC50 %	Tossicità
Controllo	646667 ± 15275				
Q3-Q4-Q5 /0-50	950000 ± 30000	46,91**	>100	>100	Assente
Q3-Q4-Q5 /50-100	833333 ± 45092	28,87*	>100	>100	Assente
Q3-Q4-Q5 /100-200	940000 ± 10000	45,36**	>100	>100	Assente
Q10-Q1-Q2 /0-50	863333 ± 23094	33,51*	>100	>100	Assente
Q10-Q1-Q2 /50-100	880000 ± 26458	36,08*	>100	>100	Assente
Q10-Q1-Q2 /100-200	863333 ± 30551	33,51*	>100	>100	Assente
Q7-Q8-Q9 /0-50	1046667 ± 28868	61,86**	>100	>100	Assente
Q7-Q8-Q9 /50-100	990000 ± 10000	53,09**	>100	>100	Assente
Q7-Q8-Q9 /100-200	953333 ± 15275	47,42**	>100	>100	Assente
Q6/0-50	953333 ± 11547	47,42**	>100	>100	Assente
Q6/50-100	846667 ± 11547	30,93*	>100	>100	Assente

* Biostimolazione significativa >20

**Biostimolazione molto significativa >40

Di seguito si riporta il quadro sinottico riassuntivo della tossicità, **Tabella 16**.

Tabella 16 – Quadro sinottico dei risultati ottenuti dalla batteria di saggi ecotossicologici. 0-50; 50-100; 100-200 sono i livelli campionati espressi in cm.

Campione	<i>C. gigas</i>	<i>C. orientale</i>	<i>P. tricornutum</i>
Q3-Q4-Q5 /0-50	Bassa	Assente	Assente
Q3-Q4-Q5 /50-100	Bassa	Assente	Assente
Q3-Q4-Q5 /100-200	Bassa	Assente	Assente
Q10-Q1-Q2 /0-50	Bassa	Assente	Assente
Q10-Q1-Q2 /50-100	Media	Assente	Assente
Q10-Q1-Q2 /100-200	Bassa	Assente	Assente
Q7-Q8-Q9 /0-50	Bassa	Assente	Assente
Q7-Q8-Q9 /50-100	Assente	Assente	Assente
Q7-Q8-Q9 /100-200	Bassa	Assente	Assente
Q6/0-50	Bassa	Assente	Assente
Q6/50-100	Assente	Assente	Assente

Allegato

Verbali di campionamento forniti dal cliente.

SCHEDA DI CAMPO

SCHEDA DI ATTIVITÀ

LOCALITÀ:	Darsena Civitavecchia
COMMITTENTE:	Autorità Di Sistema Portuale
SOGGETTO ESECUTORE:	GEOTERsrl

REPORT DELLE ATTIVITÀ DEL GIORNO 06-07-2019

Ora inizio attività	10:50
Personale presente	NOMINATIVI
	Lorenzo Lambiase
	Ferdinando Golino
	Giuseppe Morosillo
	Marius Patrascu
Attrezzature impiegate per il prelievo campioni	<i>Tipologia carotiere diam. 131mm con Liner</i>
	<i>Tipologia benna</i>
	<i>Tipologia box-corer</i>
	<i>Altro: Utensili sterili per omogeneizzazione su teli atossici in PVC.</i>
Condizioni meteo marine	Mattina: Calmo, poco vento.
	Pomeriggio:

Descrizione sommaria delle attività eseguite:

Raggiungimento postazione St1-Q1 con coordinate previste. Spostamento di pochi metri verso il centro della Darsena (confrontare le coordinate reali e quelle teoriche) a causa della presenza di scogli a vista sul fondale marino. Sterilizzazione e lavaggio del Carotiere e degli utensili di lavoro, installazione del liner (nuovo da imballaggio) all'interno del carotiere. Misura del fondale marino a partire dal livello del mare tramite ecoscandaglio.

Esecuzione del carotaggio - campionamento (2.00m lineari) a partire dal fondale **in un'unica soluzione di manovra** ed estrusione del Liner dal carotiere.

Taglio del liner e predisposizione materiale campionato per foto con marker metrici e indicatori di Top e Bottom.

Inizio attività di campionamento.

Ora fine attività

RIEPILOGO ATTIVITA' GIORNALIERA			
	QUANTITÀ	DENOMINAZIONE	NOTE EVENTUALE COINVOLGIMENTO DI ALTRI LABORATORI
N. stazioni campionate	1	ST1	
RIEPILOGO CAMPIONI PER ANALISI PREVISTE			
N. campioni		Prelevate porzioni di sedimento su tutte le sezioni di campionamento 0.0-0.5; 0.5-1.0; 1.0-2.0 per la composizione del campione composito St-Q10-1-2 Ogni Porzione di sedimento è stata conservata in ambiente refrigerato in attesa della formazione del campione St_Q10-1-2	
N. campioni da conservare (Riserve)	3	St1-Q1 0.0-0.5 St1-Q1 0.5-1.0 St1-Q1 1.0-2.0	

* facoltative

DATA

FIRMA

SCHEDA "STAZIONE"

<i>SITO (Città, Porto, ecc.)</i>	<i>CAMPAGNA</i>	<i>DATA</i>	<i>AREA DI PRELIEVO</i>
Porto Civitavecchia	Indagini Ambientali	06/07/19	Q1

<i>CODICE STAZIONE</i>	<i>COORDINATE TEORICHE*</i>	<i>PROF (m)</i>	<i>Altri riferimenti (punti noti a terra)</i>
ST1	Lat. 42° 06' 50.7" Long. 11° 45' 50.6"	5.50	

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

- CAROTIERE: _____ CAROTIERE Diam. 131Mm con Liner _____
- BENNA: _____
- BOX-CORER: _____
- Altro: _____

DETTAGLI PRELIEVO

<i>N.</i>	<i>COORDINATE REALI*</i>	<i>Recupero (cm)</i>	<i>Note</i>	<i>Rif. Fotografia</i>
	Lat. 42° 06' 50.67" Long. 11° 45' 49.7"	200		

Eventuali ripetizioni

<i>N.</i>	<i>COORDINATE REALI*</i>	<i>Recupero (cm)</i>	<i>Note</i>	<i>Rif. Fotografia</i>
	Lat. -----° -----' -----" Long. -----° -----' -----"			

*coordinate UTM WGS84 fuso 32/33

DESCRIZIONE MACROSCOPICA DELLA STRATIGRAFIA (dall'alto)

	Eventuale descrizione grafica
<p>0.0-0.40 Limo argilloso debolmente sabbioso di colore grigio scuro nerastro con abbondante materia organica e frammenti di gusci.</p>	
<p>0.40-0.70 Frammenti angolari e ciottolame di calcarenite con abbondante matrice limoso sabbiosa di colore grigio</p>	
<p>0.70-2.0 Calcarenite da fratturata a molto fratturata di colore avana a grana media. Diffusa matrice residuale inorganica di colore avana a granulometria limoso sabbiosa</p>	

OSSERVAZIONI

SCHEDA "CAMPIONI"

CODICE STAZIONE: ST1

Modalità di conservazione dei campioni	A – temperatura ambiente (___ °C)
	B - frigorifero (4°C)
	C - congelatore (___ °C)
	D - altro

CODICE CAMPIONE	LIVELLO (intervallo in cm)								
		Granulometria	Metalli e metalloidi	Composti Organici	Ecotossicologia	Parti per composti	Aliquota da conservare	Altro	Note
ST1-Q1	0.0-0.5						x		
ST1-Q1	0.5-1.0						x		
ST1-Q1	1.0-2.0						x		
ST_Q10-1-2	0.0-0.5					x			
ST_Q10-1-2	0.5-1.0					x			
ST_Q10-1-2	1.0-2.0					x			

DATA 06-07-19

FIRMA : Dott. Lorenzo Lambiase

Stazione ST1



SCHEDA DI CAMPO

SCHEDA DI ATTIVITÀ

LOCALITÀ:	Darsena Civitavecchia
COMMITTENTE:	Autorità Di Sistema Portuale
SOGGETTO ESECUTORE:	GEOTERsrl

REPORT DELLE ATTIVITÀ DEL GIORNO 06-07-2019

Ora inizio attività	14:15
Personale presente	NOMINATIVI
	Lorenzo Lambiase
	Ferdinando Golino
	Giuseppe Morosillo
	Marius Patrascu
Attrezzature impiegate per il prelievo campioni	<i>Tipologia carotiere diam. 131mm con Liner</i>
	<i>Tipologia benna</i>
	<i>Tipologia box-corer</i>
	<i>Altro: Utensili sterili per omogeneizzazione su teli atossici in PVC.</i>
Condizioni meteo marine	Mattina:.
	Pomeriggio: Poco mosso, ventoso

Descrizione sommaria delle attività eseguite:

Raggiungimento postazione St2-Q2 con coordinate previste. Spostamento di pochi metri verso il centro della Darsena (confrontare le coordinate reali e quelle teoriche) a causa della presenza di scogli a vista sul fondale marino. Sterilizzazione e lavaggio del Carotiere e degli utensili di lavoro, installazione del liner (nuovo da imballaggio) all'interno del carotiere. Misura del fondale marino a partire dal livello del mare tramite ecoscandaglio.

Esecuzione del carotaggio - campionamento (2.00m lineari) a partire dal fondale **in un'unica soluzione di manovra** ed estrusione del Liner dal carotiere.

Taglio del liner e predisposizione materiale campionato per foto con marker metrici e indicatori di Top e Bottom.

Inizio attività di campionamento.

Ora fine attività

RIEPILOGO ATTIVITA' GIORNALIERA			
	QUANTITÀ	DENOMINAZIONE	NOTE EVENTUALE COINVOLGIMENTO DI ALTRI LABORATORI
N. stazioni campionate	1	ST2	
RIEPILOGO CAMPIONI PER ANALISI PREVISTE			
N. campioni		<p>Prelevate porzioni di sedimento su tutte le sezioni di campionamento 0.0-0.5; 0.5-1.0; 1.0-2.0 per la composizione del campione composito St-Q10-1-2 più la relativa scorta.</p> <p>Formazione campione composito ST-Q10-1-2 con relative aliquote per analisi come previsto da prescrizioni</p>	
N. campioni da conservare (Riserve)	3	St2-Q2 0.0-0.5 St2-Q2 0.5-1.0 St2-Q2 1.0-2.0	

* facoltative

DATA

FIRMA

SCHEDA "STAZIONE"

<i>SITO (Città, Porto, ecc.)</i>	<i>CAMPAGNA</i>	<i>DATA</i>	<i>AREA DI PRELIEVO</i>
Porto Civitavecchia	Indagini Ambientali	06/07/19	Q2

<i>CODICE STAZIONE</i>	<i>COORDINATE TEORICHE*</i>	<i>PROF (m)</i>	<i>Altri riferimenti (punti noti a terra)</i>
ST2	Lat. 42° 6' 49.86" Long. 11° 45' 48.4"	5.60	

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

- CAROTIERE: _____ CAROTIERE Diam. 131Mm con Liner _____
- BENNA: _____
- BOX-CORER: _____
- Altro: _____

DETTAGLI PRELIEVO

<i>N.</i>	<i>COORDINATE REALI*</i>	<i>Recupero (cm)</i>	<i>Note</i>	<i>Rif. Fotografia</i>
	Lat. 42° 06' 49.8" Long. 11° 45' 48.4"	200		

Eventuali ripetizioni

<i>N.</i>	<i>COORDINATE REALI*</i>	<i>Recupero (cm)</i>	<i>Note</i>	<i>Rif. Fotografia</i>
	Lat. -----° -----' -----" Long. -----° -----' -----"			

*coordinate UTM WGS84 fuso 32/33

DESCRIZIONE MACROSCOPICA DELLA STRATIGRAFIA (dall'alto)

	Eventuale descrizione grafica
<p>0.0-0.30 Apparati algali mescolati a limo argilloso debolmente sabbioso di colore grigio scuro.</p>	
<p>0.30-0.70 Frammenti angolari e ciottolame di calcarenite con abbondante matrice limoso sabbiosa di colore grigio</p>	
<p>0.70-0.95 Sabbia limosa a granulometria media di colore marrone chiaro</p>	
<p>0.95-2.00 Calcarenite molto fratturata con abbondante matrice residuale inorganica di colore avana e granulometria limoso argillosa.</p>	

OSSERVAZIONI

SCHEDA "CAMPIONI"

CODICE STAZIONE: ST2

Modalità di conservazione dei campioni	A – temperatura ambiente (___ °C)
	B - frigorifero (4°C)
	C - congelatore (___ °C)
	D - altro

CODICE CAMPIONE	LIVELLO (intervallo in cm)								
		Granulometria	Metalli e metalloidi	Composti Organici	Ecotossicologia	Parti per composti	Aliquota da conservare	Altro	Note
ST2-Q2	0.0-0.5						x		
ST2-Q2	0.5-1.0						x		
ST2-Q2	1.0-2.0						x		
St_Q10-1-2	0.0-0.5	x	x	x	x		x		
St_Q10-1-2	0.5-1.0	x	x	x	x		X		
St_Q10-1-2	1.0-2.0	x	x	x	x		x		

DATA 06-07-19

FIRMA Dott. Lorenzo Lambiase

Stazione ST2



SCHEDA DI CAMPO

SCHEDA DI ATTIVITÀ

LOCALITÀ:	Darsena Civitavecchia
COMMITTENTE:	Autorità Di Sistema Portuale
SOGGETTO ESECUTORE:	GEOTERsrl

REPORT DELLE ATTIVITÀ DEL GIORNO 07-07-2019

Ora inizio attività	7:30
Personale presente	NOMINATIVI
	Lorenzo Lambiase
	Ferdinando Golino
	Giuseppe Morosillo
	Marius Patrascu
Attrezzature impiegate per il prelievo campioni	<i>Tipologia carotiere diam. 131mm con Liner</i>
	<i>Tipologia benna</i>
	<i>Tipologia box-corer</i>
	<i>Altro: Utensili sterili per omogeneizzazione su teli atossici in PVC.</i>
Condizioni meteo marine	Mattina: mosso, ventoso.
	Pomeriggio:

Descrizione sommaria delle attività eseguite:

Imbarco dalla banchina e raggiungimento postazione St3-Q3 con coordinate previste. Spostamento di pochi metri verso il centro della Darsena (confrontare le coordinate reali e quelle teoriche) a causa della presenza di scogli a vista sul fondale marino. Sterilizzazione e lavaggio del Carotiere e degli utensili di lavoro, installazione del liner (nuovo da imballaggio) all'interno del carotiere. Misura del fondale marino a partire dal livello del mare tramite ecoscandaglio.

Esecuzione del carotaggio - campionamento (2.00m lineari) a partire dal fondale **in un'unica soluzione di manovra** ed estrusione del Liner dal carotiere.

Taglio del liner e predisposizione materiale campionato per foto con marker metrici e indicatori di Top e Bottom.

Inizio attività di campionamento.

Ora fine attività

RIEPILOGO ATTIVITA' GIORNALIERA			
	QUANTITÀ	DENOMINAZIONE	NOTE EVENTUALE COINVOLGIMENTO DI ALTRI LABORATORI
N. stazioni campionate	1	ST3	
RIEPILOGO CAMPIONI PER ANALISI PREVISTE			
N. campioni		Prelevate porzioni di sedimento su tutte le sezioni di campionamento 0.0-0.5; 0.5-1.0; 1.0-2.0 per la composizione del campione composito St-Q3-4-5 più la relativa scorta . Ogni Porzione di sedimento è stata conservata in ambiente refrigerato in attesa della formazione del campione St_Q3-4-5	
N. campioni da conservare (Riserve)	3	St3-Q3 0.0-0.5 St3-Q3 0.5-1.0 St3-Q3 1.0-2.0	

* facoltative

DATA

FIRMA

SCHEDA "STAZIONE"

<i>SITO (Città, Porto, ecc.)</i>	<i>CAMPAGNA</i>	<i>DATA</i>	<i>AREA DI PRELIEVO</i>
Porto Civitavecchia	Indagini Ambientali	07/07/19	Q3

<i>CODICE STAZIONE</i>	<i>COORDINATE TEORICHE*</i>	<i>PROF (m)</i>	<i>Altri riferimenti (punti noti a terra)</i>
ST3	Lat. 42° 06' 50.57" Long. 11° 45' 46.16"	5.30	

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

CAROTIERE: _____ CAROTIERE Diam. 131Mm con Liner _____

BENNA: _____

BOX-CORER: _____

Altro: _____

DETTAGLI PRELIEVO

<i>N.</i>	<i>COORDINATE REALI*</i>	<i>Recupero (cm)</i>	<i>Note</i>	<i>Rif. Fotografia</i>
	Lat. 42° 06' 50.3" Long. 11° 45' 46.4"	200		

Eventuali ripetizioni

<i>N.</i>	<i>COORDINATE REALI*</i>	<i>Recupero (cm)</i>	<i>Note</i>	<i>Rif. Fotografia</i>
	Lat. -----° -----' -----" Long. -----° -----' -----"			

*coordinate UTM WGS84 fuso 32/33

DESCRIZIONE MACROSCOPICA DELLA STRATIGRAFIA (dall'alto)

	Eventuale descrizione grafica
<p>0.0-0.90 SABBIA di colore grigio a granulometria mediofina con orizzonti limoso argillosi. Abbondanti filamenti di alghe e resti di gusci.</p>	
<p>0.90-2.00 Calcarenite molto fratturata con abbondante matrice residuale inorganica di colore avana e granulometria limoso argillosa.</p>	

OSSERVAZIONI

SCHEDA "CAMPIONI"

CODICE STAZIONE: _ST3

Modalità di conservazione dei campioni	A – temperatura ambiente (___ °C)
	B - frigorifero (4°C)
	C - congelatore (___ °C)
	D - altro

CODICE CAMPIONE	LIVELLO (intervallo in cm)								
		Granulometria	Metalli e metalloidi	Composti organici	Ecotossicologia	Parti per composti	Aliquota da conservare	Altro	Note
ST3-Q3	0.0-0.5						x		
ST3-Q3	0.5-1.0						x		
ST3-Q3	1.0-2.0						x		
St_Q3-4-5	0.0-0.5					X			
St_Q3-4-5	0.5-1.0					X			
St_Q3-4-5	1.0-2.0					X			

DATA 06-07-19

Dott. Lorenzo Lambiase

Stazione ST3



SCHEDA DI CAMPO

SCHEDA DI ATTIVITÀ

LOCALITÀ:	Darsena Civitavecchia
COMMITTENTE:	Autorità Di Sistema Portuale
SOGGETTO ESECUTORE:	GEOTERsrl

REPORT DELLE ATTIVITÀ DEL GIORNO 07-07-2019

Ora inizio attività	10:30
Personale presente	NOMINATIVI
	Lorenzo Lambiase
	Ferdinando Golino
	Giuseppe Morosillo
	Marius Patrascu
Attrezzature impiegate per il prelievo campioni	<i>Tipologia carotiere diam. 131mm con Liner</i>
	<i>Tipologia benna</i>
	<i>Tipologia box-corer</i>
	<i>Altro: Utensili sterili per omogeneizzazione su teli atossici in PVC.</i>
Condizioni meteo marine	Mattina: mosso, ventoso.
	Pomeriggio:

Descrizione sommaria delle attività eseguite:

Raggiungimento postazione St4-Q4 con coordinate previste. Spostamento di pochi metri verso il centro della Darsena (confrontare le coordinate reali e quelle teoriche) a causa della presenza di scogli a vista sul fondale marino. Sterilizzazione e lavaggio del Carotiere e degli utensili di lavoro, installazione del liner (nuovo da imballaggio) all'interno del carotiere. Misura del fondale marino a partire dal livello del mare tramite ecoscandaglio.

Esecuzione del carotaggio - campionamento (2.00m lineari) a partire dal fondale **in un'unica soluzione di manovra** ed estrusione del Liner dal carotiere.

Taglio del liner e predisposizione materiale campionato per foto con marker metrici e indicatori di Top e Bottom.

Inizio attività di campionamento.

Ora fine attività

RIEPILOGO ATTIVITA' GIORNALIERA			
	QUANTITÀ	DENOMINAZIONE	NOTE EVENTUALE COINVOLGIMENTO DI ALTRI LABORATORI
N. stazioni campionate	1	ST4	
RIEPILOGO CAMPIONI PER ANALISI PREVISTE			
N. campioni		Prelevate porzioni di sedimento su tutte le sezioni di campionamento 0.0-0.5; 0.5-1.0; 1.0-2.0 per la composizione del campione composito St-Q3-4-5 più la relativa scorta . Ogni Porzione di sedimento è stata conservata in ambiente refrigerato in attesa della formazione del campione St_Q3-4-5	
N. campioni da conservare (Riserve)	3	St4-Q4 0.0-0.5 St4-Q4 0.5-1.0 St4-Q4 1.0-2.0	

* facoltative

DATA

FIRMA

SCHEDA "STAZIONE"

<i>SITO (Città, Porto, ecc.)</i>	<i>CAMPAGNA</i>	<i>DATA</i>	<i>AREA DI PRELIEVO</i>
Porto Civitavecchia	Indagini Ambientali	07/07/19	Q4

<i>CODICE STAZIONE</i>	<i>COORDINATE TEORICHE*</i>	<i>PROF (m)</i>	<i>Altri riferimenti (punti noti a terra)</i>
ST4	Lat. 42° 06' 50.5" Long. 11° 45' 43.9"	5.20	

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

- CAROTIERE: _____ CAROTIERE Diam. 131Mm con Liner _____
- BENNA: _____
- BOX-CORER: _____
- Altro: _____

DETTAGLI PRELIEVO

<i>N.</i>	<i>COORDINATE REALI*</i>	<i>Recupero (cm)</i>	<i>Note</i>	<i>Rif. Fotografia</i>
	Lat. 42° 06' 50.2" Long. 11° 45' 44.08"	200		

Eventuali ripetizioni

<i>N.</i>	<i>COORDINATE REALI*</i>	<i>Recupero (cm)</i>	<i>Note</i>	<i>Rif. Fotografia</i>
	Lat. -----° -----' -----" Long. -----° -----' -----"			

*coordinate UTM WGS84 fuso 32/33

DESCRIZIONE MACROSCOPICA DELLA STRATIGRAFIA (dall'alto)

	Eventuale descrizione grafica
<p>0.0-0.60 SABBIA di colore grigio a granulometria mediofina con orizzonti limoso argillosi. Abbondanti filamenti di alghe e resti di gusci.</p>	
<p>0.60-1.20 Sabbia di colore grigio a granulometria fina e mediofina con frammenti calcarenitici angolari</p>	
<p>1.20-2.00 Calcarenite molto fratturata con abbondante matrice residuale inorganica di colore avana e granulometria limoso argillosa.</p>	

OSSERVAZIONI

SCHEDA "CAMPIONI"

CODICE STAZIONE: _ST4

Modalità di conservazione dei campioni	A – temperatura ambiente (___ °C)
	B - frigorifero (4°C)
	C - congelatore (___ °C)
	D - altro

CODICE CAMPIONE	LIVELLO (intervallo in cm)								
		Granulometria	Metalli e metalloidi	Composti organici	Ecotossicologia	Parti per composti	Aliquota da conservare	Altro	Note
ST4-Q4	0.0-0.5						x		
ST4-Q4	0.5-1.0						x		
ST4-Q4	1.0-2.0						x		
St_q3-4-5	0.0-0.5					X			
St_q3-4-5	0.5-1.0					X			
St_q3-4-5	1.0-2.0					X			

DATA 07-07-19

FIRMA Dott. Lorenzo Lambiase

Stazione ST4



SCHEDA DI CAMPO

SCHEDA DI ATTIVITÀ

LOCALITÀ:	Darsena Civitavecchia
COMMITTENTE:	Autorità Di Sistema Portuale
SOGGETTO ESECUTORE:	GEOTERsrl

REPORT DELLE ATTIVITÀ DEL GIORNO 07-07-2019

Ora inizio attività	14:00
Personale presente	NOMINATIVI
	Lorenzo Lambiase
	Ferdinando Golino
	Giuseppe Morosillo
	Marius Patrascu
Attrezzature impiegate per il prelievo campioni	<i>Tipologia carotiere diam. 131mm con Liner</i>
	<i>Tipologia benna</i>
	<i>Tipologia box-corer</i>
	<i>Altro: Utensili sterili per omogeneizzazione su teli atossici in PVC.</i>
Condizioni meteo marine	Mattina: mosso, molto ventoso.
	Pomeriggio:

Descrizione sommaria delle attività eseguite:

Raggiungimento postazione St5-Q5 con coordinate previste. Spostamento di pochi metri verso il centro della Darsena (confrontare le coordinate reali e quelle teoriche) a causa della possibile presenza di masse ferrose segnalate da prospezione radar sul fondale marino. Sterilizzazione e lavaggio del Carotiere e degli utensili di lavoro, installazione del liner (nuovo da imballaggio) all'interno del carotiere. Misura del fondale marino a partire dal livello del mare tramite ecoscandaglio.

Esecuzione del carotaggio - campionamento (2.00m lineari) a partire dal fondale **in un'unica soluzione di manovra** ed estrusione del Liner dal carotiere.

Taglio del liner e predisposizione materiale campionato per foto con marker metrici e indicatori di Top e Bottom.

Inizio attività di campionamento.

Ora fine attività

RIEPILOGO ATTIVITA' GIORNALIERA			
	QUANTITÀ	DENOMINAZIONE	NOTE EVENTUALE COINVOLGIMENTO DI ALTRI LABORATORI
N. stazioni campionate	1	ST5	
RIEPILOGO CAMPIONI PER ANALISI PREVISTE			
N. campioni		Prelevate porzioni di sedimento su tutte le sezioni di campionamento 0.0-0.5; 0.5-1.0; 1.0-2.0 per la composizione del campione composito St-Q3-4-5 più la relativa scorta. Formazione campione composito ST-Q3-4-5 con relative aliquote per analisi come previsto da prescrizioni	
N. campioni da conservare (Riserve)	3	St5-Q5 0.0-0.5 St5-Q5 0.5-1.0 St5-Q5 1.0-2.0	

* facoltative

DATA

FIRMA

SCHEDA "STAZIONE"

<i>SITO (Città, Porto, ecc.)</i>	<i>CAMPAGNA</i>	<i>DATA</i>	<i>AREA DI PRELIEVO</i>
Porto Civitavecchia	Indagini Ambientali	07/07/19	Q5

<i>CODICE STAZIONE</i>	<i>COORDINATE TEORICHE*</i>	<i>PROF (m)</i>	<i>Altri riferimenti (punti noti a terra)</i>
ST5	Lat. 42° 06' 50.46" Long. 11° 45' 42.30"	5.90	

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

- CAROTIERE: _____ CAROTIERE Diam. 131Mm con Liner _____
- BENNA: _____
- BOX-CORER: _____
- Altro: _____

DETTAGLI PRELIEVO

<i>N.</i>	<i>COORDINATE REALI*</i>	<i>Recupero (cm)</i>	<i>Note</i>	<i>Rif. Fotografia</i>
	Lat. 42° 06' 49.8" Long. 11° 45' 42.7"	200		

Eventuali ripetizioni

<i>N.</i>	<i>COORDINATE REALI*</i>	<i>Recupero (cm)</i>	<i>Note</i>	<i>Rif. Fotografia</i>
	Lat. -----° -----' -----" Long. -----° -----' -----"			

*coordinate UTM WGS84 fuso 32/33

DESCRIZIONE MACROSCOPICA DELLA STRATIGRAFIA (dall'alto)

	Eventuale descrizione grafica
<p>0.0-0.65 SABBIA di colore grigio a granulometria mediofina con orizzonti limoso argillosi. Abbondanti filamenti di alghe e resti di gusci.</p>	
<p>0.65-0.80 Sabbia di colore grigio a granulometria fina e mediofina con frammenti calcarenitici angolari</p>	
<p>0.80-2.00 Calcarenite molto fratturata con abbondante matrice residuale inorganica di colore avana e granulometria limoso argillosa.</p>	

OSSERVAZIONI

SCHEDA "CAMPIONI"

CODICE STAZIONE: _ST5

Modalità di conservazione dei campioni	A – temperatura ambiente (___ °C)
	B - frigorifero (4°C)
	C - congelatore (___ °C)
	D - altro

CODICE CAMPIONE	LIVELLO (intervallo in cm)								
		Granulometria	Metalli e metalloidi	Composti Organici	Ecotossicologia	Parti per composti	Aliquota da conservare	Altro	Note
ST5-Q5	0.0-0.5						X		
ST5-Q5	0.5-1.0						X		
ST5-Q5	1.0-2.0						X		
ST-Q3-4-5	0.0-0.5	x	x	x	X		X		
St-Q3-4-5	0.5-1.0	X	x	x	x		X		
St-Q3-4-5	1.0-2.0	x	x	x	x		x		

DATA 07-07-19

FIRMA Dott. Lorenzo Lambiase

Stazione ST5



SCHEDA DI CAMPO

SCHEDA DI ATTIVITÀ

LOCALITÀ:	Darsena Civitavecchia
COMMITTENTE:	Autorità Di Sistema Portuale
SOGGETTO ESECUTORE:	GEOTERsrl

REPORT DELLE ATTIVITÀ DEL GIORNO 04-07-2019

Ora inizio attività	14:00
Personale presente	NOMINATIVI
	Lorenzo Lambiase
	Ferdinando Golino
	Giuseppe Morosillo
	Marius Patrascu
Attrezzature impiegate per il prelievo campioni	<i>Tipologia carotiere diam. 131mm con Liner</i>
	<i>Tipologia benna</i>
	<i>Tipologia box-corer</i>
	<i>Altro: Utensili sterili per omogeneizzazione su teli atossici in PVC.</i>
Condizioni meteo marine	Mattina:
	Pomeriggio: mare calmo.

Descrizione sommaria delle attività eseguite:

Raggiungimento postazione St6-Q6 con coordinate previste (confrontare le coordinate reali e quelle teoriche). Sterilizzazione e lavaggio del Carotiere e degli utensili di lavoro, installazione del liner (nuovo da imballaggio) all'interno del carotiere. Misura del fondale marino a partire dal livello del mare tramite ecoscandaglio.

Esecuzione del carotaggio - campionamento (1.00m lineare) a partire dal fondale **in un'unica soluzione di manovra** ed estrusione del Liner dal carotiere.

Taglio del liner e predisposizione materiale campionato per foto con marker metrici e indicatori di Top e Bottom.

Inizio attività di campionamento.

Ora fine attività	
-------------------	--

RIEPILOGO ATTIVITA' GIORNALIERA			
	QUANTITÀ	DENOMINAZIONE	NOTE EVENTUALE COINVOLGIME NTO DI ALTRI LABORATORI
N. stazioni campionate	1	ST6	
RIEPILOGO CAMPIONI PER ANALISI PREVISTE			
N. campioni		Prelevati 2 campioni su tutte le sezioni di campionamento 0.0-0.5; 0.5-1.0; previste con relative aliquote (scorte comprese) per analisi come da prescrizioni.	
N. campioni da conservare (Riserve)	2	St6-Q6 0.0-0.5 St6-Q6 0.5-1.0	

* facoltative

DATA

FIRMA

SCHEDA "STAZIONE"

<i>SITO (Città, Porto, ecc.)</i>	<i>CAMPAGNA</i>	<i>DATA</i>	<i>AREA DI PRELIEVO</i>
Porto Civitavecchia	Indagini Ambientali	04/07/19	Q6

<i>CODICE STAZIONE</i>	<i>COORDINATE TEORICHE*</i>	<i>PROF (m)</i>	<i>Altri riferimenti (punti noti a terra)</i>
ST6	Lat. 42° 06' 48.76" Long. 11° 45' 46.46"	5.90	

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

CAROTIERE: _____ CAROTIERE Diam. 131Mm con Liner _____

BENNA: _____

BOX-CORER: _____

Altro: _____

DETTAGLI PRELIEVO

<i>N.</i>	<i>COORDINATE REALI*</i>	<i>Recupero (cm)</i>	<i>Note</i>	<i>Rif. Fotografia</i>
	Lat. 42° 06' 48.37" Long. 11° 45' 46.34"	100		

Eventuali ripetizioni

<i>N.</i>	<i>COORDINATE REALI*</i>	<i>Recupero (cm)</i>	<i>Note</i>	<i>Rif. Fotografia</i>
	Lat. -----° -----' -----" Long. -----° -----' -----"			

*coordinate UTM WGS84 fuso 32/33

DESCRIZIONE MACROSCOPICA DELLA STRATIGRAFIA (dall'alto)

	Eventuale descrizione grafica
<p>0.00-0.20 Frammenti angolari pluricentimetrici di calcarenite di colore grigio marrone a grana media e fina. Abbondante matrice inorganica a granulometria limoso argillosa.</p>	
<p>0.20-1.00 Calcarenite di colore marrone chiaro molto fratturata con abbondante matrice residuale inorganica di colore avana e granulometria limoso argillosa.</p>	

OSSERVAZIONI

SCHEDA "CAMPIONI"

CODICE STAZIONE: _ST6

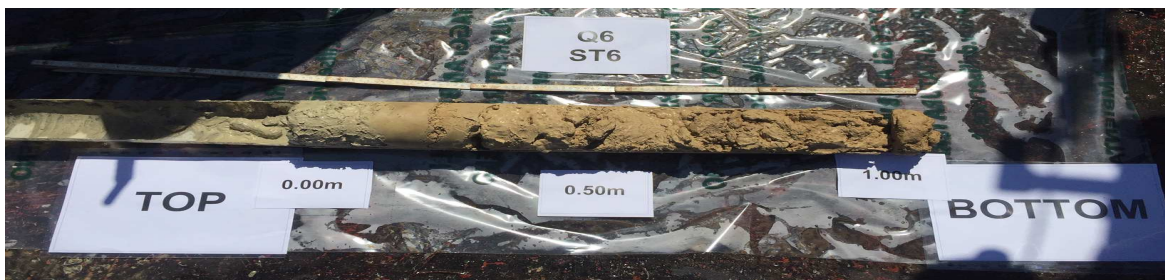
Modalità di conservazione dei campioni	A – temperatura ambiente (___°C)
	B - frigorifero (4°C)
	C - congelatore (___°C)
	D - altro

CODICE CAMPIONE	LIVELLO (intervallo in cm)						Aliquota da conservare	Altro	Note
		Granulometria	Metalli e metalloidi	Composti Organici	Ecotossicologia	Parti per composti			
ST6-Q6	0.0-0.5	x	x	x	x		X		
ST6-Q6	0.5-1.0	x	x	x	x		x		

DATA 04-07-19

FIRMA Dott. Lorenzo Lambiase

Stazione ST6



SCHEDA DI CAMPO

SCHEDA DI ATTIVITÀ

LOCALITÀ:	Darsena Civitavecchia
COMMITTENTE:	Autorità Di Sistema Portuale
SOGGETTO ESECUTORE:	GEOTERsrl

REPORT DELLE ATTIVITÀ DEL GIORNO 05-07-2019

Ora inizio attività	8:15
Personale presente	NOMINATIVI
	Lorenzo Lambiase
	Ferdinando Golino
	Giuseppe Morosillo
	Marius Patrascu
Attrezzature impiegate per il prelievo campioni	<i>Tipologia carotiere diam. 131mm con Liner</i>
	<i>Tipologia benna</i>
	<i>Tipologia box-corer</i>
	<i>Altro: Utensili sterili per omogeneizzazione su teli atossici in PVC.</i>
Condizioni meteo marine	Mattina: calmo, poco ventoso.
	Pomeriggio:

Descrizione sommaria delle attività eseguite:

Raggiungimento postazione St7-Q7 con coordinate previste. Spostamento di pochi metri verso l'interno della Darsena (confrontare le coordinate reali e quelle teoriche) a causa della presenza di scogli a vista sul fondale marino. Sterilizzazione e lavaggio del Carotiere e degli utensili di lavoro, installazione del liner (nuovo da imballaggio) all'interno del carotiere. Misura del fondale marino a partire dal livello del mare tramite ecoscandaglio.

Esecuzione del carotaggio - campionamento (2.00m lineari) a partire dal fondale **in un'unica soluzione di manovra** ed estrusione del Liner dal carotiere.

Taglio del liner e predisposizione materiale campionato per foto con marker metrici e indicatori di Top e Bottom.

Inizio attività di campionamento.

Ora fine attività

RIEPILOGO ATTIVITA' GIORNALIERA			
	QUANTITÀ	DENOMINAZIONE	NOTE EVENTUALE COINVOLGIMENTO DI ALTRI LABORATORI
N. stazioni campionate	1	ST7	
RIEPILOGO CAMPIONI PER ANALISI PREVISTE			
N. campioni		Prelevate porzioni di sedimento su tutte le sezioni di campionamento 0.0-0.5; 0.5-1.0; 1.0-2.0 per la composizione del campione composito St_Q7-8-9 più la relativa scorta. Ogni Porzione di sedimento è stata conservata in ambiente refrigerato in attesa della formazione del campione St_Q7-8-9	
N. campioni da conservare (Riserve)	3	St7-Q7 0.0-0.5 St7-Q7 0.5-1.0 St7-Q7 1.0-2.0	

* facoltative

DATA

FIRMA

SCHEDA "STAZIONE"

<i>SITO (Città, Porto, ecc.)</i>	<i>CAMPAGNA</i>	<i>DATA</i>	<i>AREA DI PRELIEVO</i>
Porto Civitavecchia	Indagini Ambientali	05/07/19	Q7

<i>CODICE STAZIONE</i>	<i>COORDINATE TEORICHE*</i>	<i>PROF (m)</i>	<i>Altri riferimenti (punti noti a terra)</i>
ST7	Lat. 42° 06' 45.86" Long. 11° 45' 47.30"	5.90	

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

- CAROTIERE: _____ CAROTIERE Diam. 131Mm con Liner _____
- BENNA: _____
- BOX-CORER: _____
- Altro: _____

DETTAGLI PRELIEVO

<i>N.</i>	<i>COORDINATE REALI*</i>	<i>Recupero (cm)</i>	<i>Note</i>	<i>Rif. Fotografia</i>
	Lat. 42° 06' 46.2" Long. 11° 45' 47.1"	200		

Eventuali ripetizioni

<i>N.</i>	<i>COORDINATE REALI*</i>	<i>Recupero (cm)</i>	<i>Note</i>	<i>Rif. Fotografia</i>
	Lat. -----° -----' -----" Long. -----° -----' -----"			

*coordinate UTM WGS84 fuso 32/33

DESCRIZIONE MACROSCOPICA DELLA STRATIGRAFIA (dall'alto)

	Eventuale descrizione grafica
<p>0.0-0.70 SABBIA di colore avana e marrone a granulometria mediofina</p>	
<p>0.70.1.10 Livelli di calcarenite frantumata di colore avana grigio e a grana media con abbondante matrice a granulometria limoso sabbiosa.</p>	
<p>0.90-2.00 Calcarenite molto fratturata con abbondante matrice residuale inorganica di colore avana e granulometria limoso argillosa.</p>	

OSSERVAZIONI

SCHEDA "CAMPIONI"

CODICE STAZIONE: ST7

Modalità di conservazione dei campioni	A – temperatura ambiente (___°C)
	B - frigorifero (4°C)
	C - congelatore (___°C)
	D - altro

CODICE CAMPIONE	LIVELLO (intervallo in cm)								
		Granulometria	Metalli e metalloidi	Composti organici	Ecotossicologia	Parti per composti	Aliquota da conservare	Altro	Note
ST7-Q7	0.0-0.5						x		
ST7-Q7	0.5-1.0						x		
ST7-Q7	1.0-2.0						x		
St_Q7-8-9	0.0-0.5					X			
St_Q7-8-9	0.5-1.0					X			
St_Q7-8-9	1.0-2.0					X			

DATA 05-07-19

FIRMA Dott. Lorenzo Lambiase

Stazione ST7



SCHEDA DI CAMPO

SCHEDA DI ATTIVITÀ

LOCALITÀ:	Darsena Civitavecchia
COMMITTENTE:	Autorità Di Sistema Portuale
SOGGETTO ESECUTORE:	GEOTERsrl

REPORT DELLE ATTIVITÀ DEL GIORNO 05-07-2019

Ora inizio attività	13:00
Personale presente	NOMINATIVI
	Lorenzo Lambiase
	Ferdinando Golino
	Giuseppe Morosillo
	Marius Patrascu
Attrezzature impiegate per il prelievo campioni	<i>Tipologia carotiere diam. 131mm con Liner</i>
	<i>Tipologia benna</i>
	<i>Tipologia box-corer</i>
	<i>Altro: Utensili sterili per omogeneizzazione su teli atossici in PVC.</i>
Condizioni meteo marine	Mattina: calmo, poco ventoso.
	Pomeriggio:

Descrizione sommaria delle attività eseguite:

Spostamento su postazione St8-Q8 con coordinate previste. Spostamento di pochi metri verso l'interno della Darsena (confrontare le coordinate reali e quelle teoriche) a causa della presenza di scogli a vista sul fondale marino. Sterilizzazione e lavaggio del Carotiere e degli utensili di lavoro, installazione del liner (nuovo da imballaggio) all'interno del carotiere. Misura del fondale marino a partire dal livello del mare tramite ecoscandaglio.

Esecuzione del carotaggio - campionamento (2.00m lineari) a partire dal fondale **in un'unica soluzione di manovra** ed estrusione del Liner dal carotiere.

Taglio del liner e predisposizione materiale campionato per foto con marker metrici e indicatori di Top e Bottom.

Inizio attività di campionamento.

Ora fine attività

RIEPILOGO ATTIVITA' GIORNALIERA			
	QUANTITÀ	DENOMINAZIONE	NOTE EVENTUALE COINVOLGIMENTO DI ALTRI LABORATORI
N. stazioni campionate	1	ST8	
RIEPILOGO CAMPIONI PER ANALISI PREVISTE			
N. campioni		Prelevate porzioni di sedimento su tutte le sezioni di campionamento 0.0-0.5; 0.5-1.0; 1.0-2.0 per la composizione del campione composito St_Q7-8-9 più la relativa scorta. Ogni Porzione di sedimento è stata conservata in ambiente refrigerato in attesa della formazione del campione St_Q7-8-9	
N. campioni da conservare (Riserve)	3	St8-Q8 0.0-0.5 St8-Q8 0.5-1.0 St8-Q8 1.0-2.0	

* facoltative

DATA

FIRMA

SCHEDA "STAZIONE"

<i>SITO (Città, Porto, ecc.)</i>	<i>CAMPAGNA</i>	<i>DATA</i>	<i>AREA DI PRELIEVO</i>
Porto Civitavecchia	Indagini Ambientali	05/07/19	Q8

<i>CODICE STAZIONE</i>	<i>COORDINATE TEORICHE*</i>	<i>PROF (m)</i>	<i>Altri riferimenti (punti noti a terra)</i>
ST8	Lat. 42° 06' 46.94" Long. 11° 45' 48.98"	5.90	

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

- CAROTIERE: _____ CAROTIERE Diam. 131Mm con Liner _____
- BENNA: _____
- BOX-CORER: _____
- Altro: _____

DETTAGLI PRELIEVO

<i>N.</i>	<i>COORDINATE REALI*</i>	<i>Recupero (cm)</i>	<i>Note</i>	<i>Rif. Fotografia</i>
	Lat. 42° 06' 47.2" Long. 11° 45' 48.7"	200		

Eventuali ripetizioni

<i>N.</i>	<i>COORDINATE REALI*</i>	<i>Recupero (cm)</i>	<i>Note</i>	<i>Rif. Fotografia</i>
	Lat. -----° -----' -----" Long. -----° -----' -----"			

*coordinate UTM WGS84 fuso 32/33

DESCRIZIONE MACROSCOPICA DELLA STRATIGRAFIA (dall'alto)

	Eventuale descrizione grafica
<p>0.0-0.60 SABBIA limosa di colore grigio a granulometria mediofina. Sparsi apparati algali e frammenti o gusci interi di lamellibranchi. Diffusa materia organica nerastra.</p>	
<p>0.60-1.00 Livelli di calcarenite frantumata di colore avana grigio e a grana media con abbondante matrice a granulometria limoso sabbiosa.</p>	
<p>1.00-2.00 Calcarenite molto fratturata con abbondante matrice residuale inorganica di colore avana e granulometria limoso argilloso.</p>	

OSSERVAZIONI

--

SCHEDA "CAMPIONI"

CODICE STAZIONE: _ST8

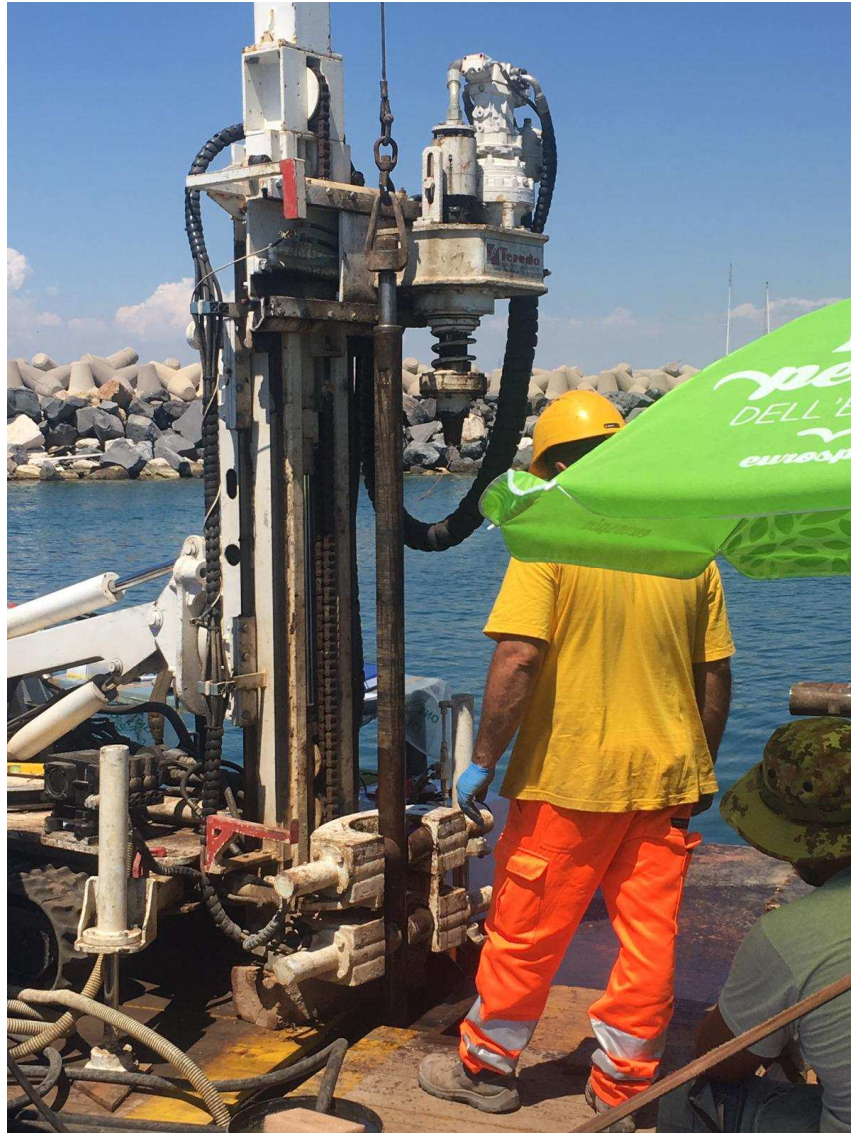
Modalità di conservazione dei campioni	A – temperatura ambiente (___°C)
	B - frigorifero (4°C)
	C - congelatore (___°C)
	D - altro

CODICE CAMPIONE	LIVELLO (intervallo in cm)								
		Granulometria	Metalli e metalloidi	Composti organici	Ecotossicologia	Parti per composti	Aliquota da conservare	Altro	Note
ST8-Q8	0.0-0.5						x		
ST8-Q8	0.5-1.0						x		
ST8-Q8	1.0-2.0						x		
St_Q7-8-9	0.0-0.5					X			
St_Q7-8-9	0.5-1.0					X			
St_Q7-8-9	1.0-2.0					X			

DATA 05-07-19

FIRMA Dott. Lorenzo Lambiase

Stazione ST8



SCHEDA DI CAMPO

SCHEDA DI ATTIVITÀ

LOCALITÀ:	Darsena Civitavecchia
COMMITTENTE:	Autorità Di Sistema Portuale
SOGGETTO ESECUTORE:	GEOTERsrl

REPORT DELLE ATTIVITÀ DEL GIORNO __05-07-2019__

Ora inizio attività	15:00
Personale presente	NOMINATIVI
	Lorenzo Lambiase
	Ferdinando Golino
	Giuseppe Morosillo
	Marius Patrascu
Attrezzature impiegate per il prelievo campioni	<i>Tipologia carotiere diam. 131mm con Liner</i>
	<i>Tipologia benna</i>
	<i>Tipologia box-corer</i>
	<i>Altro: Utensili sterili per omogeneizzazione su teli atossici in PVC.</i>
Condizioni meteo marine	Mattina:
	Pomeriggio: poco mosso, ventoso

Descrizione sommaria delle attività eseguite:

Raggiungimento postazione St9-Q9 con coordinate previste. Spostamento di pochi metri verso il centro della Darsena (confrontare le coordinate reali e quelle teoriche) a causa della possibile presenza di masse ferrose segnalate da prospezione radar sul fondale marino. Sterilizzazione e lavaggio del Carotiere e degli utensili di lavoro, installazione del liner (nuovo da imballaggio) all'interno del carotiere. Misura del fondale marino a partire dal livello del mare tramite ecoscandaglio.

Esecuzione del carotaggio - campionamento (2.00m lineari) a partire dal fondale **in un'unica soluzione di manovra** ed estrusione del Liner dal carotiere.

Taglio del liner e predisposizione materiale campionato per foto con marker metrici e indicatori di Top e Bottom.

Inizio attività di campionamento.

Ora fine attività

RIEPILOGO ATTIVITA' GIORNALIERA			
	QUANTITÀ	DENOMINAZIONE	NOTE EVENTUALE COINVOLGIMENTO DI ALTRI LABORATORI
N. stazioni campionate	1	ST9	
RIEPILOGO CAMPIONI PER ANALISI PREVISTE			
N. campioni		Prelevate porzioni di sedimento su tutte le sezioni di campionamento 0.0-0.5; 0.5-1.0; 1.0-2.0 per la composizione del campione composito St-Q7-8-9 più la relativa scorta. Formazione campione composito ST-Q7-8-9 con relative aliquote per analisi come previsto da prescrizioni	
N. campioni da conservare (Riserve)	3	St9-Q9 0.0-0.5 St9-Q9 0.5-1.0 St9-Q9 1.0-2.0	

* facoltative

DATA

FIRMA

SCHEDA "STAZIONE"

<i>SITO (Città, Porto, ecc.)</i>	<i>CAMPAGNA</i>	<i>DATA</i>	<i>AREA DI PRELIEVO</i>
Porto Civitavecchia	Indagini Ambientali	05/07/19	Q9

<i>CODICE STAZIONE</i>	<i>COORDINATE TEORICHE*</i>	<i>PROF (m)</i>	<i>Altri riferimenti (punti noti a terra)</i>
ST9	Lat. 42° 06' 48.17" Long. 11° 45' 50.28"	5.50	

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

- CAROTIERE: _____ CAROTIERE Diam. 131Mm con Liner _____
- BENNA: _____
- BOX-CORER: _____
- Altro: _____

DETTAGLI PRELIEVO

<i>N.</i>	<i>COORDINATE REALI*</i>	<i>Recupero (cm)</i>	<i>Note</i>	<i>Rif. Fotografia</i>
	Lat. 42° 06' 47.9" Long. 11° 45' 50.3"	200		

Eventuali ripetizioni

<i>N.</i>	<i>COORDINATE REALI*</i>	<i>Recupero (cm)</i>	<i>Note</i>	<i>Rif. Fotografia</i>
	Lat. -----° -----' -----" Long. -----° -----' -----"			

*coordinate UTM WGS84 fuso 32/33

DESCRIZIONE MACROSCOPICA DELLA STRATIGRAFIA (dall'alto)

	Eventuale descrizione grafica
<p>0.0-0.6 SABBIA di colore grigio e avana a granulometria mediofina.</p>	
<p>0.60-0.80 Sabbia di colore grigio a granulometria fina e mediofina con frammenti calcarenitici angolari e diffusa materia organca.</p>	
<p>0.80-2.00 Calcarenite molto fratturata con abbondante matrice residuale inorganica di colore avana e granulometria limoso argillosa.</p>	

OSSERVAZIONI

SCHEDA "CAMPIONI"

CODICE STAZIONE: _ST9

Modalità di conservazione dei campioni	A – temperatura ambiente (___ °C)
	B - frigorifero (4°C)
	C - congelatore (___ °C)
	D - altro

CODICE CAMPIONE	LIVELLO (intervallo in cm)								
		Granulometria	Metalli e metalloidi	Composti Organici	Ecotossicologia	Parti per composti	Aliquota da conservare	Altro	Note
ST9-Q9	0.0-0.5						X		
ST9-Q9	0.5-1.0						X		
ST9-Q9	1.0-2.0						X		
ST-Q7-8-9	0.0-0.5	x	x	x	X		X		
St-Q7-8-9	0.5-1.0	X	x	x	x		X		
St-Q7-8-9	1.0-2.0	x	x	x	x		x		

DATA 05-07-19

Dott. Lorenzo Lambiase

Stazione ST9



SCHEDA DI CAMPO

SCHEDA DI ATTIVITÀ

LOCALITÀ:	Darsena Civitavecchia
COMMITTENTE:	Autorità Di Sistema Portuale
SOGGETTO ESECUTORE:	GEOTERsrl

REPORT DELLE ATTIVITÀ DEL GIORNO 06-07-2019

Ora inizio attività	7:45
Personale presente	NOMINATIVI
	Lorenzo Lambiase
	Ferdinando Golino
	Giuseppe Morosillo
	Marius Patrascu
Attrezzature impiegate per il prelievo campioni	<i>Tipologia carotiere diam. 131mm con Liner</i>
	<i>Tipologia benna</i>
	<i>Tipologia box-corer</i>
	<i>Altro: Utensili sterili per omogeneizzazione su teli atossici in PVC.</i>
Condizioni meteo marine	Mattina: calmo.
	Pomeriggio:

Descrizione sommaria delle attività eseguite:

Raggiungimento postazione St10-Q10 con coordinate previste. Spostamento di pochi metri verso il centro della Darsena (confrontare le coordinate reali e quelle teoriche) a causa della presenza di scogli a vista sul fondale marino. Sterilizzazione e lavaggio del Carotiere e degli utensili di lavoro, installazione del liner (nuovo da imballaggio) all'interno del carotiere. Misura del fondale marino a partire dal livello del mare tramite ecoscandaglio.

Esecuzione del carotaggio - campionamento (2.00m lineari) a partire dal fondale **in un'unica soluzione di manovra** ed estrusione del Liner dal carotiere.

Taglio del liner e predisposizione materiale campionato per foto con marker metrici e indicatori di Top e Bottom.

Inizio attività di campionamento.

Ora fine attività

RIEPILOGO ATTIVITA' GIORNALIERA			
	QUANTITÀ	DENOMINAZIONE	NOTE EVENTUALE COINVOLGIMENTO DI ALTRI LABORATORI
N. stazioni campionate	1	ST10	
RIEPILOGO CAMPIONI PER ANALISI PREVISTE			
N. campioni		<p>Prelevate porzioni di sedimento su tutte le sezioni di campionamento 0.0-0.5; 0.5-1.0; 1.0-2.0 per la composizione del campione composito St-Q10-1-2</p> <p>Ogni Porzione di sedimento è stata conservata in ambiente refrigerato in attesa della formazione del campione St_Q10-1-2</p>	
N. campioni da conservare (Riserve)	3	St10-Q10 0.0-0.5 St10-Q10 0.5-1.0 St10-Q10 1.0-2.0	

* facoltative

DATA

FIRMA

SCHEDA "STAZIONE"

<i>SITO (Città, Porto, ecc.)</i>	<i>CAMPAGNA</i>	<i>DATA</i>	<i>AREA DI PRELIEVO</i>
Porto Civitavecchia	Indagini Ambientali	06/07/19	Q10

<i>CODICE STAZIONE</i>	<i>COORDINATE TEORICHE*</i>	<i>PROF (m)</i>	<i>Altri riferimenti (punti noti a terra)</i>
ST2	Lat. 42° 06' 48.96" Long. 11° 45' 51.72"	4.70	

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

CAROTIERE: _____ CAROTIERE Diam. 131Mm con Liner _____

BENNA: _____

BOX-CORER: _____

Altro: _____

DETTAGLI PRELIEVO

<i>N.</i>	<i>COORDINATE REALI*</i>	<i>Recupero (cm)</i>	<i>Note</i>	<i>Rif. Fotografia</i>
	Lat. 42° 06' 49.0" Long. 11° 45' 51.4"	200		

Eventuali ripetizioni

<i>N.</i>	<i>COORDINATE REALI*</i>	<i>Recupero (cm)</i>	<i>Note</i>	<i>Rif. Fotografia</i>
	Lat. -----° -----' -----" Long. -----° -----' -----"			

*coordinate UTM WGS84 fuso 32/33

DESCRIZIONE MACROSCOPICA DELLA STRATIGRAFIA (dall'alto)

	Eventuale descrizione grafica
0.0-0.40 Sabbia di colore grigio avana a granulometria media e grossolana, eterogenea.	
0.40-0.65 Sabbia di colore grigio scuro con sostanza organica a granulometria da media a fina.	
0.65-0.80 Frammenti angolari pluricentimetrici di calcarenite con abbondante matrice limoso argillosa di colore grigio. Sparsi filamenti algali e materia organica.	
0.80-2.00 Calcarenite molto fratturata con abbondante matrice residuale inorganica di colore avana e granulometria limoso argillosa.	

OSSERVAZIONI

--

SCHEDA "CAMPIONI"

CODICE STAZIONE: _ST1

Modalità di conservazione dei campioni	A – temperatura ambiente (___ °C)
	B - frigorifero (4°C)
	C - congelatore (___ °C)
	D - altro

CODICE CAMPIONE	LIVELLO (intervallo in cm)								
		Granulometria	Metalli e metalloidi	Composti Organici	Ecotossicologia	Parti per composti	Aliquota da conservare	Altro	Note
ST10-Q10	0.0-0.5						x		
ST10-Q10	0.5-1.0						x		
ST10-Q10	1.0-2.0						x		
St_Q10-1-2	0.0-0.5					x			
St_Q10-1-2	0.5-1.0					x			
St_Q10-1-2	1.0-2.0					x			

DATA 06-07-19

FIRMA Dott. Lorenzo Lambiase

Stazione ST10

