

# REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

## COMUNE DI OLBIA

### PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA DARSENA PESCHERECCI A SERVIZIO DELL'IMPIANTO DI STOCCAGGIO E TRASFORMAZIONE DEL PESCATO

ELABORATO:

# H

ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE  
CHIMICO-FISICA DEI SEDIMENTI

RIF. ELABORATO:

	DATA	OGGETTO
REVISIONI	00	08-09-2017
	01	
	02	
	03	

RED.: AF VER.: AF APPR.: AR

ESECUZIONE PROGETTO:



Viale Trieste, 65/i - 09123 Cagliari - Italy  
Tel. +39 070 6848202 - Fax +39 070 6404743  
www.martech.it e-mail: info@martech.it



TEAM PROGETTO:

Ing. Andrea Ritossa

Dott. Ing. ANDREA RITOSSA

COMMITTENTE:



**SPANO GROUP S.r.l.**  
PRODOTTI ITTICI  
SPANO GROUP S.r.l. snc  
OLBIA 07026 (OT) Italy  
Tel. 0789 596020 - Fax 0789 596410  
P.Iva 07878980901

Il presente progetto, o parte di esso, non può essere riprodotto in alcuna forma, in alcun modo e per nessuno scopo, senza autorizzazione.  
Ogni infrazione sarà perseguita a termini di legge.

# Comune di Olbia

(Provincia di Sassari - Zona omogenea Olbia Tempio)

**Caratterizzazione dei sedimenti marini ai fini della reimmissione in una vasca di colmata in relazione al "Progetto per la realizzazione di una darsena pescherecci a servizio dell'impianto di stoccaggio e trasformazione del pescato" all'interno del Porto di Olbia**

Lithos S.r.l. - Via Municipale, 92 - Tissi (SS) - tel 0792678014 - fax 0792633823 - cell. 3463514050 - e-mail geo.lithos@gmail.com

Tavola:

A\_01

Elaborato:

Esiti della caratterizzazione  
e ipotesi di utilizzo  
dei sedimenti dragati

Pratica:

17/1351

Scala:

---

Data:

Lug. 2017

Progettazione e Consulenza:

Lithos S.r.l.

Il Committente:

Spano Group S.r.l.



**LITHOS s.r.l.**  
L'Amministratore Unico  
Dott.ssa Geol. Benedetta Dettori

## INDICE

1	PREMESSA .....	2
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	3
3	INDAGINI PREGRESSE .....	4
4	CAMPAGNA DI INDAGINI AMBIENTALI GIUGNO 2017.....	5
4.1	ATTIVITÀ ESEGUITE .....	5
4.2	MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO .....	6
5	ANALISI DI LABORATORIO.....	8
5.1	ATTIVITÀ EFFETTUATE .....	8
5.2	ESITI ANALITICI .....	10
6	OPZIONI DI GESTIONE DEL SEDIMENTO .....	11
7	CONCLUSIONI .....	12

## ALLEGATI:

- TAV\_01 - AREA DI ESCAVO E PROGETTO DI CAMPIONAMENTO IN STAZIONI UNITARIE
- TRASMISSIONE VERBALE SOPRALLUOGO ARPAS - PROT. N. 21716 DEL 27/06/2017
- SCHEDE CAMPIONAMENTI
- CERTIFICATI ANALISI CHIMICHE E GRANULOMETRICHE
- RELAZIONE TECNICA CARATTERIZZAZIONE ECOTOSSICOLOGICA

## 1 PREMESSA

Il presente documento illustra gli esiti della caratterizzazione dei fondali marini interessati dal “Progetto per la realizzazione di una darsena pescherecci a servizio dell'impianto di stoccaggio e trasformazione del pescato” da realizzarsi all'interno del perimetro dell'area portuale di Olbia in loc. Cala Saccaia, dove è prevista la realizzazione di una banchina di attracco con piazzale retrostante, per il cui riempimento si prevede di utilizzare, almeno in parte, i materiali di dragaggio provenienti dal canale di accesso.

Per la realizzazione di detto canale e per il raggiungimento della profondità desiderata all'interno della darsena, si prevede di dragare una quantità di materiale pari a 6.507 m<sup>3</sup> di sedimenti e roccia. Di detto materiale circa 850 m<sup>3</sup> saranno riutilizzati per il riempimento a tergo della banchina mentre la porzione restante si sta valutando l'opzione smaltimento.

La caratterizzazione dei sedimenti è stata necessaria per valutare l'idoneità del materiale di dragaggio al riutilizzo come sottofondo della futura banchina, attraverso la realizzazione di una vasca di colmata, e per valutare la necessità di impiegare o meno teli in HDPE per l'impermeabilizzazione laterale e del fondo della vasca di colmata stessa.

Tale operazione, come noto, è subordinata all'ottenimento di specifica autorizzazione da parte del Settore Ambiente e Sostenibilità della Provincia di Olbia – Tempio, ai sensi dell'art.109 del D.lgs. 152/06 e dell'art.51, comma 2 della L.R. 9/2006, che ha trasferito alla Provincia stessa la competenza in materia. Per l'espletamento di tale procedura, la Provincia si avvale della collaborazione tecnica dell'ARPAS di Nuoro competente per territorio, con cui sono stati condivisi sia il progetto di campionamento sia le attività in campo (vedi allegato verbale di sopralluogo (n.74A del 27/06/2017 acquisito agli atti con prot. ARPAS n° 21716 del 27/06/2017).

Le indagini e le analisi sono state effettuate in conformità alle vigenti prescrizioni normative nazionali e regionali. In particolare per le metodiche di campionamento e per le analisi effettuate si è fatto riferimento all'Allegato tecnico del DECRETO 15 luglio 2016, n. 173. “Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini” entrato in vigore il 21.09.2016.

## 2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'intervento previsto ricade nel territorio di Olbia (OT) ed è inquadrabile nel Foglio 444070 della CTR (Carta Tecnica Regionale) alla scala 1:10.000.

La zona interessata dall'escavo in progetto è ubicata all'interno dell'area portuale di Olbia in loc. Cala Cocciani in prossimità dell'Isola Gabbia ed avrà, in funzione della scelta progettuale, una estensione massima di circa 3.800 mq per la quale i volumi di escavo, in funzione delle quote da raggiungere, saranno di circa 6.500 mc..

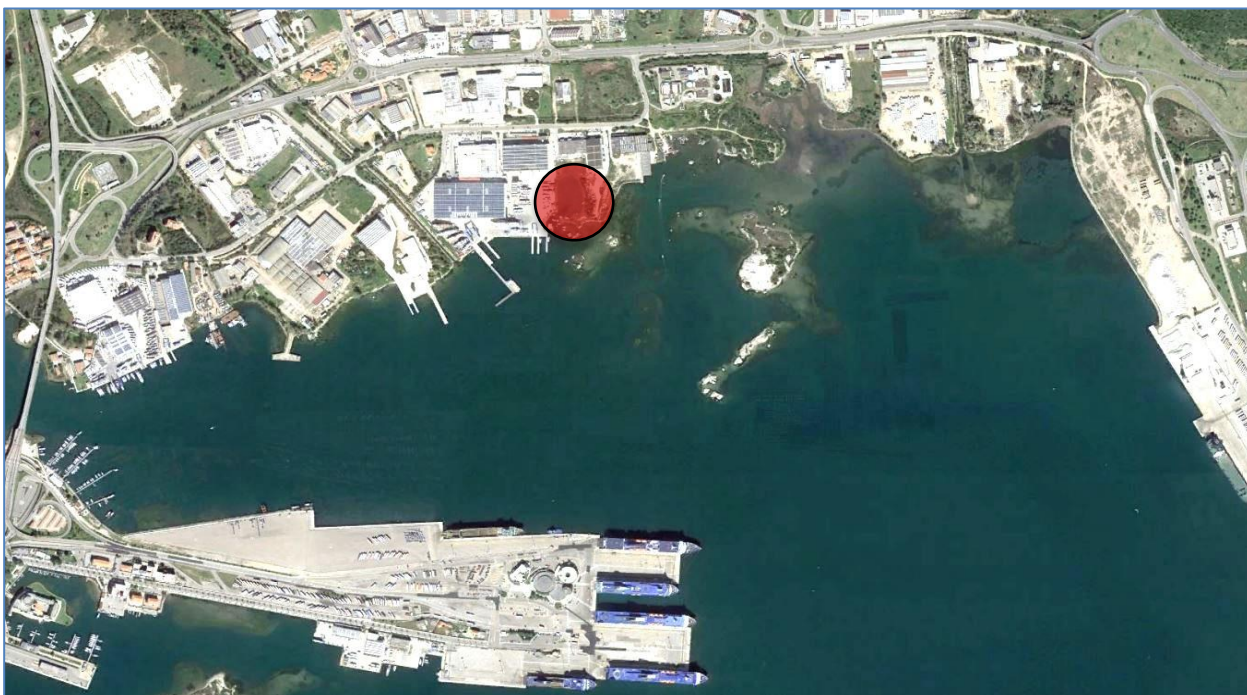


Figura 1 - Inquadramento area di studio su foto aerea (Fonte Google Earth)

### 3 INDAGINI PREGRESSE

Una precedente campagna d'indagini dirette sulla parte di fondale interessata dai lavori di dragaggio è stata compiuta, senza contraddittorio, dalla Spano Group S.r.l. nel marzo 2011 che ha fatto eseguire, per proprio conto, delle attività di caratterizzazione dei sedimenti del fondale da dragare (vedi Tav\_03 - Campionamenti ambientali area escavo anno 2011). Queste attività sono consistite nel prelievo di tre campioni di sedimento nei punti indicati nella seguente figura e questi sono stati sottoposti ad analisi chimico/fisiche, microbiologiche ed ecotossicologiche al fine di determinarne la possibilità di riutilizzo e/o il conferimento in discarica.



Figura 2 – Ubicazione indagini di caratterizzazione 2011

Dalla classificazione dei sedimenti, sulla scorta delle indicazioni derivate dal “Manuale per la movimentazione sedimenti marini” APAT ICRAM (2007), si era derivato che come “Classe di qualità del materiale caratterizzato e opzioni di gestione compatibili” è risultato la Classe “A1” che, tra le classi, è la migliore in assoluto.

In relazione all'opzione smaltimento i materiali sono ascrivibili al codice CER “17 05 06 fanghi di dragaggio, diversa da quella di cui alla voce 17 05 05” smaltibili presso una “Discarica di rifiuti speciali non pericolosi”.

In relazione all'entrata in vigore del DECRETO 15 luglio 2016, n. 173 e alla necessità di effettuare tali analisi in contraddittorio con gli “Enti di Controllo” le stesse analisi sono state rieseguite secondo uno schema di campionamento simile, come illustrato nei capitoli successivi.



## 4 CAMPAGNA DI INDAGINI AMBIENTALI GIUGNO 2017

### 4.1 ATTIVITÀ ESEGUITE

Nell'ambito dei lavori in oggetto, è stata prevista una caratterizzazione rappresentativa dell'intera superficie e del volume di materiale da sottoporre a movimentazione. Per tale motivo a zona di dragaggio (vedi "Tav\_01 - Area di escavo e progetto di campionamento in stazioni unitarie") è stata divisa in tre aree unitarie con maglia 50\*50 m rappresentative dell'area di dragaggio, in osservanza degli esempi riportati nella figura 1 (zona portuale interna) dell'allegato tecnico del Decreto 15 luglio 2016, n. 173.

All'interno di ciascuna area unitaria (maglia quadrata di campionamento) è stato individuato il punto di campionamento che, quando possibile, è stato collocato al baricentro dell'area unitaria e numerato progressivamente con il codice SM\_XX.

Qui di seguito si riportano le "Coordinate WGS84 Geografiche" e le "Coordinate WGS84 Piane" dei punti di campionamento, la quota batimetrica, lo spessore reale di sedimenti sciolti rinvenuti sopra il substrato lapideo, che, come previsto dal progetto di campionamento, sono stati accorpati in un unico campione mantenendo, comunque, dei "testimoni" dei singoli campionamenti in barattoli di vetro da 250 ml (per maggiori dettagli vedi allegato "Schede campionamenti").

Punto	Bat. (m)	Prof. (m)	Camp.	Coordinate WGS84 GEOGRAFICHE		Coordinate UTM - WGS84 PIANE	
SM_01	0,1	0,5	ACC_01	40° 55' 56.97" N	9° 31' 17.45" E	4531393.892 N	543905.006 E
SM_02	0,1	0,6		40° 55' 55.35" N	9° 31' 17.44" E	4531343.892 N	543905.006 E
SM_03	0,4	0,3		40° 55' 53.84" N	9° 31' 16.50" E	4531297.346 N	543883.397 E

Il campionamento è stato effettuato in data 27.06.2017 funzionale all'accertamento della compatibilità ambientale dei sedimenti dragati con il sito di destinazione così come previsto dal DECRETO 15 luglio 2016, n. 173. "Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini".

Durante le fasi esecutive di campionamento l'infissione dei "liner" è andata "a rifiuto" prima delle previste quote di dragaggio per la presenza del substrato lapideo non campionabile. Pertanto, in accordo con i tecnici ARPAS, sono stati effettuati due "carotaggi" attigui per ogni stazione di campionamento e, in corrispondenza del punto SM\_03, stante il bassissimo spessore di sedimenti sciolti, oltre alle due carote è stato prelevato un ulteriore contenitore di sedimenti superficiali, al fine di avere un quadro ambientale maggiormente esaustivo. L'ubicazione dei campionamenti effettuati in fase esecutiva è riportata nella "Tav\_01 - Area di escavo e progetto di campionamento in stazioni unitarie" allegata alla presente.

## 4.2 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO

La carota estratta è stata fotografata ed ispezionata visivamente da personale specializzato. Su un'apposita scheda sono state riportate osservazioni relativamente ai dati inerenti il punto (nome della stazione, data e ora, coordinate effettive del punto di prelievo, strumentazione utilizzata, profondità del fondale), il numero e la sigla dei campioni e la descrizione macroscopica del campione (caratteristiche fisiche, colore, odore, tipologia dei sedimenti, grado di idratazione, presenza di frammenti conchigliari, presenza di residui e materiale organico, presenza di strutture sedimentologiche, etc).

I prelievi, come accennato, sono stati effettuati per mezzo di liner monouso infisso manualmente da personale subacqueo specializzato che, stante la batimetrica contenuta nei 0,40 m ed il moderato spessore dei sedimenti “sciolti”, ha potuto operare senza necessità di effettuare immersioni.



Figura 3 – Area indagata

L'attività di prelievo dei sedimenti è avvenuta arrecando al campione il minor disturbo possibile, evitando possibili contaminazioni a causa di un uso improprio della strumentazione.

Durante le operazioni di campionamento, saranno seguite le seguenti indicazioni:

- Il campionamento della frazione “testimone” è stato eseguito al termine di ogni manovra di carotaggio prima di effettuare l'accorpamento;



- Per ciascun campione si è proceduto all'omogeneizzazione e campionamento del materiale destinato alle altre analisi di tipo chimico; la quantità di materiale prelevata è stata raccolta in barattoli in vetro dotati di tappo a chiusura ermetica;
- Nella preparazione del campione di sedimento, è stata eliminata in campo la frazione superiore ai 2 cm di diametro (gusci di bivalvi);
- La decontaminazione per la pulizia delle spatole in acciaio utilizzate per le operazioni di quartatura è stata eseguita utilizzando acqua distillata;
- il campione di sedimento è stato prelevato in un numero di aliquote sufficienti a consentire l'esecuzione delle analisi granulometriche e chimiche; ulteriore aliquota è stata prelevata per il campione accorpato da sottoporre ad analisi ecotossicologica;
- Per la conservazione dei campioni, sono stati utilizzati barattoli in vetro tipo Bormioli da 250 ml e da 750 ml;.
- Il trasporto dei campioni è stato effettuato a temperature comprese fra +4° e +6° C.

Le analisi chimiche ed ecotossicologiche sono state coordinate e, in parte, condotte dal laboratorio accreditato *CPG Lab* di Porto Torres.

## 5 ANALISI DI LABORATORIO

### 5.1 ATTIVITÀ EFFETTUATE

Le analisi chimiche sono state effettuate dal laboratorio accreditato CPG Lab S.r.l. di Cairo Montenotte (SV) con unità locale a Porto Torres (SS), laboratorio che già in passato ha dimostrato la competenza tecnica relativamente alle prove effettuate e la conformità del suo sistema di qualità. L'analisi ecotossicologica è stata invece condotta dal Consiglio Nazionale delle Ricerche – ISMAR – Istituto di Scienze Marine di Genova. I protocolli analitici utilizzati sono quelli previsti e contenuti nell'Allegato tecnico del DECRETO 15 luglio 2016, n. 173. "Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini".

Più nello specifico, per le analisi ecotossicologiche, le batterie di saggi sono state composte come di seguito riportato:

- per la frazione solida (sedimento privo dell'acqua interstiziale): il saggio di inibizione della bioluminescenza del batterio marino *Vibrio fischeri*. Tale saggio indaga la tossicità acuta (30 minuti) e viene eseguito sulla frazione solida del sedimento in esame mediante l'applicazione del protocollo Microtox® Solid Phase Test (SPT) adattato secondo la procedura del "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini" di APAT-ICRAM (2007);
- per la frazione liquida (elutriato 1:4): il saggio di inibizione della crescita algale su *Phaeodactylum tricorutum* (protocollo UNI EN ISO 10253:2006). Tale saggio prevede la valutazione della inibizione della crescita algale dopo 72 ore di esposizione statica al campione di sedimento (elutriato) in esame;
- per la frazione liquida (elutriato 1:4): saggio di embriotossicità sul mollusco bivalve *Crassostrea gigas* (ICES 2003, 2013; ASTM 1998). Tale test prevede la valutazione della percentuale di larve malformate dopo 24 ore di esposizione statica al campione di sedimento (elutriato) in esame.

Per le analisi chimiche effettuate sono riportate nella seguente tabella 2.4 dell'allegato tecnico al Decreto 173/2016:

PARAMETRI CHIMICI	SPECIFICHE	LIMITE DI QUANTIFICAZIONE
METALLI E METALLOIDI	As, Cd, Cr <sub>tot.</sub> , Cr VI*, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, V*, Al*, Fe*	0,03 mg kg <sup>-1</sup> (Cd, Hg); 1 mg kg <sup>-1</sup> (altri)
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	Acenaftilene, Benzo(a)antracene, Fluorantene, Naftalene, Antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Crisene, Indeno(1,2,3,c-d)pirene e loro sommatoria	1 µg kg <sup>-1</sup>
IDROCARBURI C>12*		5 mg kg <sup>-1</sup>
PESTICIDI ORGANOCLORURATI	Clordano, Aldrin, Dieldrin, Endrin, α-HCH, β-HCH, γ-HCH (Lindano), DDD, DDT, DDE (per ogni sostanza la somma degli isomeri 2,4 e 4,4), HCB, eptacloro, epossido,	0,1 µg kg <sup>-1</sup>
POLICLOROBIFENILI	Congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180 e loro sommatoria	0,1 µg kg <sup>-1</sup>
COMPOSTI ORGANOSTANNICI	Monobutil, Dibutil, Tributilstagno e loro Sommatoria, (espressi come Sn organico)	1 µg kg <sup>-1</sup> (riferito alla singola sostanza)
CARBONIO ORGANICO TOTALE O SOSTANZA ORGANICA TOTALE		0,1%

La descrizione delle caratteristiche fisiche sono state effettuate come previsto dalla Tabella 2.6 dell'allegato tecnico al Decreto 173/2016:

PARAMETRI FISICI		UNITÀ DI MISURA
DESCRIZIONE MACROSCOPICA	Colore, odore, presenza di concrezioni, residui di origine naturale e/o antropica	-
GRANULOMETRIA	Frazioni granulometriche al ½ φ Dove φ=-log <sub>2</sub> (diametro in mm/diametro unitario in mm)	%

## 5.2 ESITI ANALITICI

Il risultato della classificazione ecotossicologica, eseguita secondo le indicazioni dell'Allegato Tecnico del Decreto 173/2016 attuativo dell'art. 109, comma 2 lettera a) del D.lgs. 152/2006 (G.U. del 06/09/2016), porta a collocare il sedimento identificato con il codice campione "17LA11364" come appartenente alla **classe di pericolo ecotossicologico "ALTO"**.  
Maggiori dettagli sugli esiti nella "Relazione tecnica caratterizzazione ecotossicologica" allegata.

La classificazione chimica ha evidenziato come **tutti i parametri siano sotto i livelli chimici di riferimento L1** della tabella 2.5 dell'allegato tecnico al Decreto 173/2016.

TABELLA RIEPILOGATIVA ESITI ANALITICI			
PARAMETRO	L1	L2	17LA11363
			sedimenti ACC_01
Residuo a 105°C (%)			96,5
Residuo a 450°C (%)			91,4
Scheletro tra 2 cm e 2 mm (g/kg)			449,4
Carbonio organico totale (mg/kg)			1254
<b>ELEMENTI IN TRACCE</b>	(mg/kg s.s.)		
Arsenico (mg/kg s.s.)	12	20	5
Cadmio (mg/kg s.s.)	0,3	0,8	0,03
Cromo (mg/kg s.s.)	50	150	3
Cromo esavalente (mg/kg s.s.)	2	2	< 0,2
Mercurio (mg/kg s.s.)	0,3	0,8	0,05
Nichel (mg/kg s.s.)	30	75	2
Piombo (mg/kg s.s.)	30	70	3
Rame (mg/kg s.s.)	40	52	8
Zinco (mg/kg s.s.)	100	150	19
<b>CONTAMINANTI ORGANICI</b>	(µg/kg s.s.)		
<i>Speciazione composti organostannici: ()</i>			
Dibutilstagno (µg/kg s.s.)			< 1
Monobutilstagno (µg/kg s.s.)			< 1
Tributilstagno (µg/kg s.s.)	5		< 1
Composti organostannici (Sommatore MBT, DBT, TBT)		72	< 1
<i>Policlorobifenili (PCB) (µg/kg s.s.)</i>			< 0,1
PCB 28 (µg/kg s.s.)			< 0,1
PCB 52 (µg/kg s.s.)			< 0,1
PCB 77 (µg/kg s.s.)			< 0,1
PCB 81 (µg/kg s.s.)			< 0,1
PCB 101 (µg/kg s.s.)			< 0,1
PCB 118 (µg/kg s.s.)			< 0,1
PCB 126 (µg/kg s.s.)			< 0,1
PCB 128 (µg/kg s.s.)			< 0,1
PCB 138 (µg/kg s.s.)			< 0,1
PCB 153 (µg/kg s.s.)			< 0,1
PCB 156 (µg/kg s.s.)			< 0,1
PCB 169 (µg/kg s.s.)			< 0,1
PCB 180 (µg/kg s.s.)			< 0,1
Sommatore PCB singoli (mg/kg s.s.)	8	60	< 0,1
2,4'-DDD (µg/kg s.s.)			< 0,1
4,4'-DDD (µg/kg s.s.)	0,8	7,8	< 0,1
2,4'-DDE (µg/kg s.s.)			< 0,1
4,4'-DDE (µg/kg s.s.)	1,8	3,7	< 0,1
2,4'-DDT (µg/kg s.s.)			< 0,1
4,4'-DDT (µg/kg s.s.)	1,0	4,8	< 0,1
Clordano (µg/kg s.s.)	2,3	4,8	< 0,1
Aldrin (µg/kg s.s.)	0,2	1,00E+07	< 0,1
Dieldrin (µg/kg s.s.)	0,7	4,3	< 0,1
Endrin (µg/kg s.s.)	2,7	10	< 0,1
Alfa-esaclorocicloesano (α-BHC) (µg/kg s.s.)	0,2	1,00E+07	< 0,1
Beta-esaclorocicloesano (β-BHC) (µg/kg s.s.)	0,2	1,00E+07	< 0,1
Gamma-esaclorocicloesano (γ-BHC) (µg/kg s.s.)	0,2	1,0	< 0,1
Eptacloro epossido (µg/kg s.s.)	0,6	2,7	< 0,1
HCB esaclorobenzene (µg/kg s.s.)	0,4	5,00E+08	< 0,1
Idrocarburi pesanti C>12 (mg/kg s.s.)	Non disponibile	50000	17,6
Sommatore policiclici aromatici (µg/kg s.s.)	900	4000	27
Antracene (µg/kg s.s.)	24	245	< 0,1
Benzo(a)antracene (µg/kg s.s.)	75	500	< 0,1
Benzo(a)pirene (µg/kg s.s.)	30	100	< 0,1
Benzo(b)fluorantene (µg/kg s.s.)	40	5,00E+09	< 0,1
Benzo(k)fluorantene (µg/kg s.s.)	20	5,00E+09	< 0,1
Benzo(g,h,i)perilene (µg/kg s.s.)	55	1,00E+09	< 0,1
Crisene (µg/kg s.s.)	108	846	< 0,5
Indeno(1,2,3-c-d)pirene (µg/kg s.s.)	70	1,00E+09	< 2
Fenantrene (µg/kg s.s.)	87	544	17,7
Fluorene (µg/kg s.s.)	21	144	< 1
Fluorantene (µg/kg s.s.)	110	1494	5
Naftalene (µg/kg s.s.)	35	391	< 1
Pirene (µg/kg s.s.)	153	1398	4

L'analisi granulometrica ha evidenziato che il sedimento è composto da:

- 30,61 % da ghiaia
- 65,83 % da sabbia
- 3,56 % da limo/argilla

## 6 OPZIONI DI GESTIONE DEL SEDIMENTO

La qualità complessiva del sedimento è stata valutata sulla base della combinazione delle caratteristiche ecotossicologiche e chimiche, secondo quanto indicato dalla «Tabella 2.8 – Classificazione dei sedimenti basata sui criteri tabellari; [C] = concentrazione chimica.» dell'Allegato Tecnico del Decreto 173/2016 (vedi figura sottostante).

Classe di tossicità	Classe chimica	Classe di Qualità del materiale
<b>Assente</b>	$[C] \leq L2$	<b>A</b>
	$[C] > L2$	Da determinare secondo i criteri ponderati di cui alla tabella 2.7
<b>Bassa</b>	$[C] \leq L1$	<b>A</b>
	$L1 < [C] \leq L2$	<b>B</b>
	$[C] > L2$	Da determinare secondo i criteri ponderati di cui alla tabella 2.7
<b>Media</b>	$[C] \leq L2$	<b>C</b>
	$[C] > L2$	<b>D</b>
<b>≥ Alta</b>	$[C] \leq L2$	<b>D</b>
	$[C] > L2$	<b>E</b>

Sulla base dei risultati ottenuti e sopra illustrati, il sedimento in questione può essere identificato “Classe di Qualità del materiale” nel valore “D”, ossia caratterizzato da una classe di tossicità “ALTA” e valori chimici inferiori agli L2 (nel caso in esame i valori sono pure inferiori agli L1). Pertanto, l'opzione di gestione prevista per tali tipologie di sedimenti è il riutilizzo per “IMMERSIONE IN AMBIENTE CONTERMINATO IMPERMEABILIZZATO”, in altre parole in una vasca di colmata con pareti e fondo impermeabilizzato con teli in HDPE. Vengono anche imposte delle idonee misure di monitoraggio ambientale.

## 7 CONCLUSIONI

In relazione al «Progetto per la realizzazione di una darsena pescherecci a servizio dell'impianto di stoccaggio e trasformazione del pescato» da realizzarsi all'interno del perimetro dell'area portuale di Olbia in loc. Cala Saccaia la società "Spano Group S.r.l.", ha commissionato alla società Lithos S.r.l. la predisposizione di un piano di caratterizzazione ambientale dei sedimenti del fondale destinati al dragaggio ed al riutilizzo per la realizzazione del banchinamento.

Seguendo i criteri definiti dall'allegato tecnico del DECRETO 15 luglio 2016, n. 173. "Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini", l'area di dragaggio è stata oggetto di una caratterizzazione ambientale. Le indagini sono state eseguite manualmente attraverso l'infissione di un liner e l'estrazione della carota di sedimento prelevato, per la formazione di campioni rappresentativi poi successivamente accorpati in un unico campione denominato ACC\_01.

Le analisi ecotossicologiche hanno evidenziato che il sedimento appartiene alla **classe di pericolo ecotossicologico "ALTO"**. Le analisi chimiche hanno invece mostrato tenori decisamente bassi, **tutti costantemente inferiori ai livelli chimici di riferimento L1** della tabella 2.5 dell'allegato tecnico al Decreto 173/2016.

La combinazione di tali esiti ha portato alla classificazione del sedimento nel valore **"D"**, che presenta, come opzione di gestione, il riutilizzo per **"IMMERSIONE IN AMBIENTE CONTERMINATO IMPERMEABILIZZATO"**.

Pertanto, ai fini del recupero, dovrà essere predisposta una vasca di colmata il cui interno sarà rivestito da teli in HDPE di adeguato spessore, allo scopo di impedire l'allontanamento della frazione liquida dal sedimento dragato dopo la deposizione nella vasca di colmata.

Prima di eseguire l'escavo, progettualmente è stato proposto di realizzare "verso mare" un setto in tout-venant poco permeabile che possa isolare completamente l'area di dragaggio rispetto all'area portuale. Tali modalità operative consentiranno di effettuare lo scavo "in asciutto" impedendo, di fatto, che la frazione liquida intorbidita dal dragaggio possa disperdersi all'interno dell'area portuale.

Conseguentemente non si ritiene necessario l'adozione di misure di "monitoraggio ambientale" durante gli scavi avendo praticamente precluso ogni possibilità di dispersione dei sedimenti di dragaggio in ambiente marino.