

Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE DI SARDEGNA (ex AUTORITÀ PORTUALE NORD SARDEGNA)

APPALTO DELLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA SULLA BASE DEL PROGETTO
PRELIMINARE E PER LA REALIZZAZIONE DEI LAVORI PER IL PROLUNGAMENTO
DELL'ANTEMURALE DI PONENTE E DELLA RESECAZIONE DELLA BANCHINA ALTI FONDALI DEL
PORTO CIVICO DI PORTO TORRES. CIG 5630886220; CUP B21G11000040001

PROGETTO ESECUTIVO



PROGETTISTA:
ing. Marco Pittori



COLLABORAZIONI: Arch. Francesca Romana Monass

RELAZIONE TECNICA DI AGGIORNAMENTO DEL CONTESTO AMBIENTALE

DATA
Dicembre 2022

Doc.: 11409

Rev. n.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	APPROVATO
00	Emissione	Dic. 2022	arch. F. R.Monass	ing. M.Pittori

Società certificata
ISO 9001 : 2015
Certificato
N. 177501

INTERPROGETTI

INTERPROGETTI S.r.l.
Via Luigi Lilio, 62 - 00142 ROMA - Tel./fax: 0686200298 Tel.0686200297
E-mail: info@interprogetti.net

Società certificata
ISO 14001
ISO 45001



***LAVORI DI REALIZZAZIONE PER IL PROLUNGAMENTO DELL'ANTEMURALE DI
PONENTE E DELLA RESECAZIONE DELLA BANCHINA ALTI FONDALI DEL PORTO
CIVICO DI PORTO TORRES***

RELAZIONE TECNICA DI AGGIORNAMENTO DEL CONTESTO AMBIENTALE

Dicembre 2022



Sommario

ALLEGATI:	4
1. PREMESSA	5
1.1. Scopo della Relazione Tecnica	7
2. CONTESTO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO	8
3. VERIFICA DELLE ATTUALITÀ DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE	11
3.1. Piano Regolatore Portuale	13
3.2. Piano Regionale dei Trasporti (PRT)	14
3.3. Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	14
3.4. Piano Urbanistico Provinciale - Territoriale di Coordinamento (PUP-PTC)	16
3.5. Piano Urbanistico Comunale (PUC)	16
3.6. Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico	16
3.7. Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PFF)	17
3.8. Piano Gestione Rischio Alluvione (PGRA)	18
3.9. Piano di Tutela delle Acque (PTA)	19
3.10. Piano di Utilizzo dei Litorali (P.U.L.)	20
3.11. Sito inquinato di interesse nazionale di Porto Torres – L. 179/2002	20
3.12. Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)	22
3.13. Piano regionale di qualità dell'aria ambiente	22
3.14. Piano di Classificazione Acustica	30
3.15. Sintesi dello stato di aggiornamento della pianificazione e della coerenza con il progetto	30
4. VERIFICA DELLE ATTUALITÀ DEI VINCOLI E DEI REGIMI DI TUTELA AMBIENTALE	34
4.1. Aree Naturali Protette	34
4.2. Regime vincolistico	35
4.3. Aree sottoposte a vincoli di tipo storico-architettonico-culturale	36
1.1 Sintesi dello stato di compatibilità del progetto con i vincoli ambientali e paesaggistici	37
5. ANALISI DEL CONTESTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO ATTUALE	38
5.1. Atmosfera	38
5.1.1. Condizione anemometrica	38
5.1.2. Caratterizzazione della Qualità Dell'Aria (QDA)	39
5.1.3. Valutazione delle interferenze sulla componente	44
5.2. Ambiente idrico	44



5.2.1.	Qualità delle acque superficiali	44
5.2.2.	Caratterizzazione delle acque sotterranee.....	45
5.2.3.	Qualità delle acque marino costiere	45
5.2.4.	Valutazione delle interferenze sulla componente	45
5.3.	Suolo e Sottosuolo.....	45
5.2.5.	Inquadramento geologico dell'area di studio	45
5.2.6.	Caratterizzazione geotecnica dell'area di studio	45
5.2.7.	Caratterizzazione dei sedimenti marini dell'area di studio	45
5.2.8.	Aspetti geomorfologici	45
5.2.9.	Valutazione delle interferenze sulla componente	45
5.4.	Vegetazione, Flora e Fauna ed Ecosistemi terrestri.....	46
5.4.1.	Inquadramento generale dell'area di studio.....	46
5.4.2.	Inquadramento vegetazionale dell'area di studio.....	47
5.4.3.	Inquadramento faunistico dell'area di studio	47
5.4.4.	Valutazione delle interferenze sulle componenti	47
5.5.	Ecosistema marino	47
5.5.1.	Praterie di Posidonia oceanica	47
5.5.2.	Mammiferi marini	47
5.5.3.	Valutazione delle interferenze sulla componente	48
5.6.	Rumore.....	48
5.6.1.	Valutazione delle interferenze sulla componente	48
5.5.	Salute pubblica	48
5.6.2.	Valutazione delle interferenze sulla componente	48
5.6.	Paesaggio	49
5.6.3.	Valutazione delle interferenze sulla componente	49
5.7.	Sintesi dello stato di aggiornamento delle interferenze del progetto sulle componenti ambientali	50

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1	Stralcio della Tavola Configurazione dello Stato di Progetto dello SIA (QRPe_Tav.1).....	6
Figura 2	Vista aerea dell'area di studio	8
Figura 3	Riepilogo della pianificazione urbanistica Regionale, Provinciale e Comunale.....	12
Figura 4	Piano Regolatore Portuale.....	13
Figura 5	Estratto del PPR.....	15
Figura 6	Stralcio della Carta delle fasce fluviali del P.S.F.F.....	18

Figura 7 Stralcio della Mappa della Pericolosità da alluvione (Tav. Hi-1389) del Piano Gestione Rischio Alluvione.....	19
Figura 8 Perim. SIN da Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 21.07.2016	21
Figura 9 Individuazione limite SIN (linea blu) e scogliera di progetto ricadente in area SIN (campitura blu ..	21
Figura 10 Composizione delle zone di qualità dell’aria individuate ai sensi del Dlgs. 155/2010	24
Figura 11 Zone di qualità dell'aria individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010.....	25
Figura 12 Classificazione delle zone di qualità dell'aria	26
Figura 13 Stazioni di monitoraggio attive nell'area di progetto e relative caratteristiche	26
Figura 14 Area di risanamento da PM10.....	27
Figura 15 Aree di tutela	28
Figura 16 Media annuale stimata delle concentrazioni di NO ₂ in scenario tendenziale (Anno 2020) sull’area di Porto Torres (modello CALPUFF).....	29
Figura 17 Stima modellistica delle maglie con superamenti del valore limite per la media oraria di NO ₂ in scenario tendenziale (Anno 2020) sull’area di Porto Torres (modello CALPUFF)	29
Figura 18 Individuazione dei SIC esterni all’area di intervento	34
Figura 19 Vincolo ai sensi dell’art. 142 lett. a) del Dlgs 42/2004.....	35
Figura 20 Ubicazione della boa mareografica ISPRA di Porto Torres.....	39
Figura 21 ISPRA boa Porto Torres gennaio-dicembre 2022	39
Figura 22 Stazioni di monitoraggio suddivise per aree	40
Figura 23 Tipologia di inquinanti rilevati per ciascuna stazione di monitoraggio	41
Figura 24 Zone ed agglomerati di qualità dell’aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010	42
Figura 25 Composizione delle zone di qualità dell’aria individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010	42
Figura 26 Posizione delle stazioni di misura di Porto Torres	43
Figura 27 Riepilogo dei superamenti rilevati - Area di Porto Torres.....	43
Figura 28 Medie annuali di biossido di azoto (µg/m ³) - Area di Porto Torres.....	44
Figura 29 Santuario per i mammiferi marini (Fonte: Ministero dell’Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare)	48

ALLEGATI:

ALLEGATO 1 R14 Relazione di gestione delle materie_8822



1. PREMESSA

La presente relazione è relativa al progetto di " *LAVORI DI REALIZZAZIONE PER IL PROLUNGAMENTO DELL'ANTEMURALE DI PONENTE E DELLA RESECAZIONE DELLA BANCHINA ALTI FONDALI DEL PORTO CIVICO DI PORTO TORRES*", che si inserisce nell'ambito dei lavori di adeguamento del porto civico di Porto Torres al PRP, iniziati nel 2002 con diversi interventi finanziati dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

L'opera in progetto nasce dall'esigenza di garantire una adeguata protezione alle banchine dell'antemurale di ponente dall'agitazione proveniente dal primo quadrante.

In mancanza di tale prolungamento, infatti, nei casi più critici rilevati negli ultimi anni, le agitazioni di grecale hanno prodotto, in corrispondenza degli accosti, onde di altezza pari a circa 2,0 - 2,5 m, incompatibili con la presenza e lo stazionamento di qualsiasi natante.

Il presente documento è stato predisposto, da parte dell'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna, a corredo della presentazione dell'istanza di proroga ai sensi dell'art. 26 comma 6 del D.Lgs 152/06 (ora art. 25 comma 5 del D.Lgs 152/06 come sostituito dall'art. 14 del D.Lgs n.107 del 2017), di ulteriori cinque anni del Decreto VIA con il quale il progetto in parola ha ottenuto pronuncia di compatibilità ambientale espressa con DM 35/2018 Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto col Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.

Il documento è stato predisposto ai fini di descrivere il contesto ambientale attuale rispetto a quello analizzato in sede di valutazione di impatto ambientale essendo ormai trascorsi 6 anni dalla sua redazione.

L'intervento si compone di due macro-opere:

- ✓ prolungamento del molo di ponente;
- ✓ resecazione del molo di levante.

A corredo e completamento delle due macro-opere già citate vi sono altri interventi aggiunti al progetto originario nell'ambito del procedimento di VIA.

Si tratta nello specifico:

- ✓ del progetto di spostamento di un fortino militare ed una statua di Madonnina ubicate in testa al molo oggetto di resecazione;
- ✓ progetto di compensazione nel Parco dell'Asinara consistente nella protezione del posidonieto grazie alla messa in opera di dissuasori antistrascico e moduli di ripopolamento ittico.

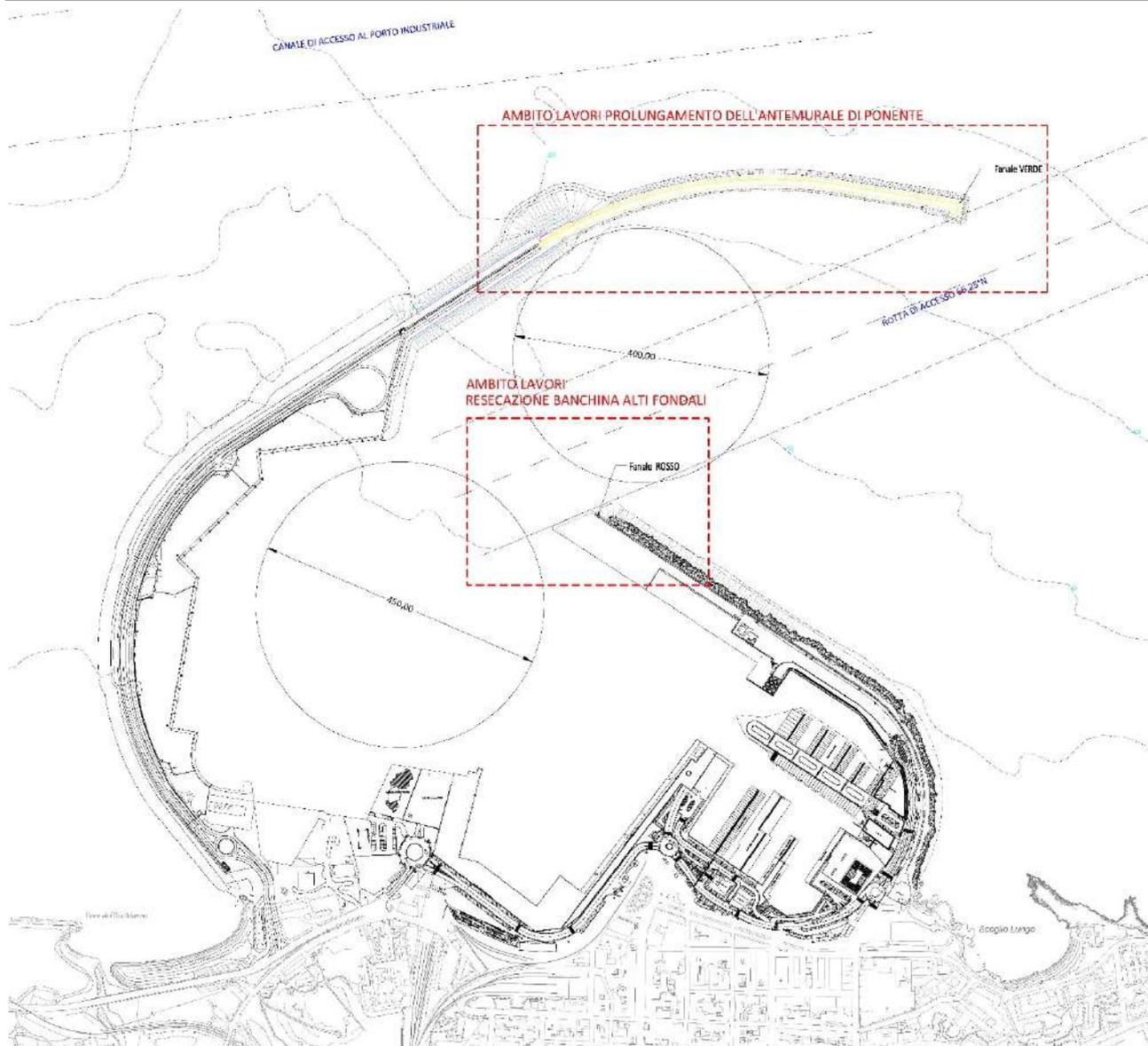


Figura 1 Stralcio della Tavola Configurazione dello Stato di Progetto dello SIA (QRPe_Tav.1)

Per i dettagli progettuali si rimanda al Quadro Progettuale dello Studio di Impatto Ambientale (QRPe_00 e relativi elaborati cartografici).

Di seguito si riporta l'iter approvativo del progetto:

- Il Progetto Definitivo è stato redatto in ottemperanza ai seguenti pareri espressi sul Progetto Definitivo meritevole di aggiudicazione:
 - voto n.31/2015 espresso dalla Seconda Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nella seduta del 22 Settembre 2015;
 - pronuncia di compatibilità ambientale espressa con DM 35/2018 Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto col Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.
- Il Progetto Definitivo in Ottemperanza consegnato all'AdSP a marzo 2018 è stato approvato in sede di Conferenza dei Servizi con DECRETO N.318 del 01/08/2018.



- Con Decreto del Presidente dell'AdSP n.164 dell'08/05/2019 il Progetto Definitivo è stato approvato, ma con successivo Decreto del 01/10/2019 l'approvazione è stata ritirata in autotutela dalla SA con la prescrizione di riportare il sito di prefabbricazione dei cassoni a Porto Torres, conformemente all'offerta di gara.
- Con Decreto del Presidente n.533 del 16.12.2019 è stato definitivamente approvato il progetto di variante e con Contratto REp.36357 raccolta n.21478 registrato a Cagliari il 16.12.2019 n. 12964 serie 1T, sono state affidate la progettazione esecutiva e l'esecuzione dei lavori.
- Il Decreto del 16 dicembre 2019, n.533 del Presidente dell'ADSP del mare di Sardegna, avente in oggetto "Approvazione variante progetto definitivo", è vincolato, per ciò che concerne la definitiva ubicazione del sito di prefabbricazione, ad una idonea verifica ambientale presso il MATTM.
- A tal proposito l'AdSP, in data 14/05/2020, ha presentato al MATTM Verifica preliminare ex art.6 comma 9 del D.Lgs 152/2006, attualmente in fase di pubblicazione.
- In data 17.07.2020 il MATTM ha valutato quanto segue: "al fine di escludere impatti ambientali significativi e negativi diversi rispetto a quanto già valutato in sede di VIA, si ritiene che il progetto "Adeguamento tecnico funzionale al Piano Regolatore Portuale del porto civico di Porto Torres – Prolungamento dell'antemurale di ponente e resecazione banchina alti fondali. Variante sito di prefabbricazione cassoni", debba essere più opportunamente valutato nell'ambito di una procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA, ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii."
- con nota prot. 18404 del 23.09.2020, si è preso atto dell'esito negativo dell'istanza presentata in data 11.05.2020 e ritenendo indeterminati i tempi della nuova procedura, peraltro di esito incerto, è stato scelto nuovamente di utilizzare il sito produttivo di Piombino, già autorizzato in VIA, potendo ciò consentire l'immediato avvio alle lavorazioni senza nuove procedure ambientali.

1.1. Scopo della Relazione Tecnica

Scopo della presente Relazione è quello di fornire un aggiornamento completo degli aspetti programmatici ed ambientali dello SIA, essendo trascorsi 6 anni dalla redazione di quest'ultimo, ed in una eventuale revisione dell'analisi degli impatti nel caso le verifiche evidenzino una modifica dello stato attuale rispetto al contesto precedentemente analizzato negli anni passati.

Nello specifico, le attività riguarderanno:

1. Verifica della attualità dei vari strumenti di pianificazione (nazionali, regionali, provinciali e comunali) e normativi/legislativi;
2. Verifica dello stato dei vincoli e delle tutele naturalistiche ed ambientali;
3. Eventuali analisi di coerenza con lo stato di pianificazione e vincoli nel caso di evidenziazione di modifiche sopraggiunte allo stato attuale rispetto al SIA;
4. Analisi del contesto ambientale/paesaggistico nel quale l'opera si inserisce, con riferimento alle componenti ambientali analizzate nello SIA, ai fini della verifica di eventuali modifiche dello stato dei luoghi;
5. Eventuali analisi degli impatti sulle componenti ambientali nel caso di evidenziazione di modifiche sopraggiunte allo stato attuale rispetto al SIA.

2. CONTESTO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

Non si riscontrano variazioni nelle caratteristiche generali del contesto di riferimento rispetto a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale.

L'area interessata dagli interventi si colloca nel Porto civico di Porto Torres, posto di fronte al centro abitato.

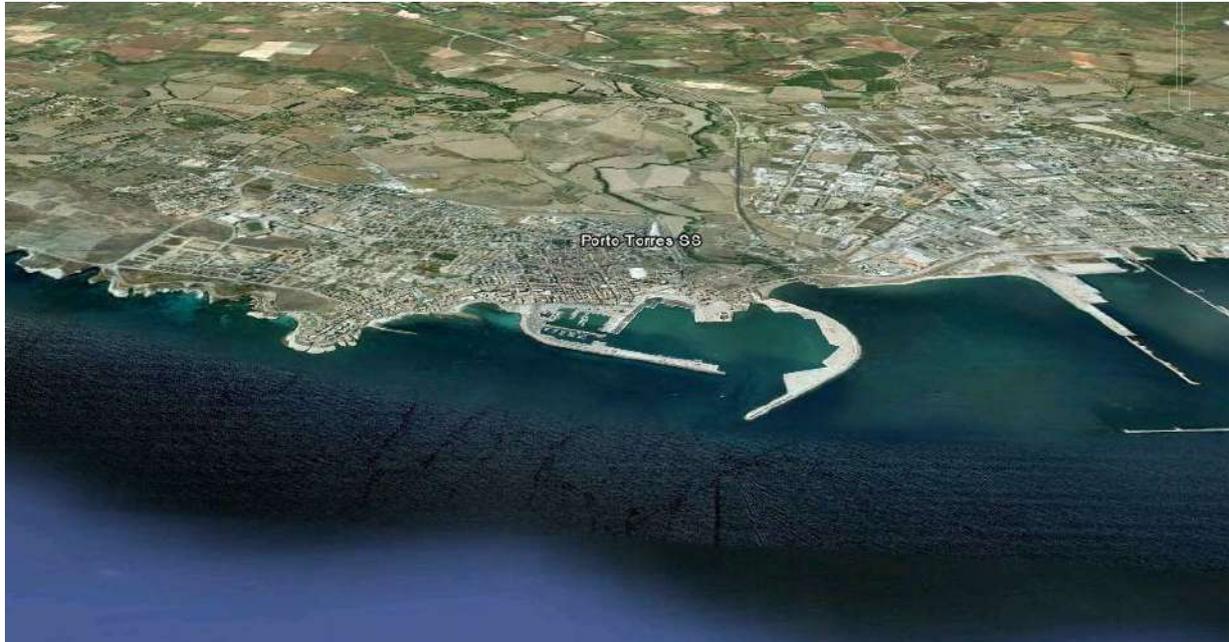


Figura 2 Vista aerea dell'area di studio

Il porto di Porto Torres è, secondo l'art.4 della Legge n°84 del 28.01.1994, classificato in categoria II, classe I, (porti, o specifiche aree portuali, di rilevanza economica internazionale); questo ha, secondo il comma 2 dell'art.4 della Legge n°84 del 28.01.1994, le seguenti funzioni:

- ☑ commerciale;
- ☑ industriale e petrolifera;
- ☑ di servizio passeggeri;
- ☑ peschereccia;
- ☑ turistica e da diporto.

Quello di Porto Torres è il secondo scalo della Sardegna, in ordine di passeggeri, e primo per quantità di merci.

Viene oramai inteso come un'unica struttura che comprende: il porto civico (destinato alle navi ro/ro passeggeri e merci e al traffico da diporto), il porto industriale (banchine c.d. ASI e i due pontili ex Enichem, ora Polimeri Europa, il pontile liquidi ed il pontile carichi secchi non più utilizzato) e il terminal E.ON già Endesa, sulla diga foranea, destinato al traffico di combustibili solidi (principalmente carbone) e liquidi (olio combustibile) destinati alla centrale elettrica.

Il porto civico (interessato dal presente progetto) insiste in parte sull'antico porto medioevale (il porto romano era posizionato alla foce del rio Mannu) è stato recentemente ristrutturato ed attualmente comprende il molo di ponente, con tre accosti per ro/ro di cui 2 di lunghezza pari a 240 m ed uno di lunghezza pari a 180 m, la banchina della teleferica con un accosto ro/ro, la banchina Segni/dogana di oltre 300 metri

destinata alle navi da crociera, la banchina degli alti fondali con accosto ro/ro.

Sul piazzale della “teleferica” insistono la sede della Sanità Marittima e il mercato del pesce.

Nella darsena della Capitaneria è sistemato il porto turistico con circa 400 posti barca a banchina e su pontili galleggianti. Lavori in corso amplieranno la disponibilità degli ormeggi.

La Banchina dell'Alto Fondale è la banchina che chiude il porto. Ad oggi è utilizzata per l'attracco delle navi della SNCM, CMN e Moby Lines.

È stata realizzata tra gli anni '50/60 completamente in trachite rossa.

La Banchina di Ponente, che è l'estremità massima del porto verso ovest, può ospitare contemporaneamente tre navi ro-ro di cui 2 di lunghezza fino a 240 m ed una di lunghezza fino a 180 m di lunghezza.

Il porto industriale formato da diversi denti d'attracco e diviso in due parti, una accessibile e l'altra vietata ai non addetti ai lavori, è situato fuori dal centro abitato.

La prima, denominata ex ASI può ospitare contemporaneamente quattro traghetti, ad oggi quelli provenienti da Genova e Civitavecchia (GNV e Tirrenia) e navi merci cariche di container e rinfuse (sabbia e minerali) per le quali sono disponibili ampi piazzali.

La parte non accessibile, invece, è esclusivamente destinata a petroliere, gasiere, chimichiere e carboniere.

I pontili ex SIR ex Enichem, ora Polimeri Europa, sono in concessione e destinati al traffico industriale, il primo con cinque accosti per carichi liquidi; il secondo adibito ai carichi secchi, è inutilizzato da anni.

La banchina che si appoggia alla diga foranea ospita, invece, il terminal ex Enel ex Endesa ora E.ON e ha una lunghezza di circa 500 metri; è destinata a ricevere le navi che trasportano il combustibile (carbone e/o olio combustibile) per la centrale elettrica.

La configurazione del porto di Porto Torres deriva dal vigente Piano Regolatore Portuale (approvato con Determinazione Regionale n° 93/PT del 09/05/2001) e successivi adeguamenti tecnici funzionali, compreso l'adeguamento tecnico funzionale approvato nel 2003 relativamente alla rimodulazione del banchinamento nel molo di ponente.

Nelle condizioni attuali il porto civico di Porto Torres, ubicato ad est del porto industriale prospiciente il vasto insediamento consortile del complesso petrolchimico, è caratterizzato da un evidente stato di degrado: carenza delle strutture portuali, degrado architettonico e presenza di edifici obsoleti, inquinamento acustico, commistione dei traffici del bacino portuale, congestione di trasporti a terra e interferenze del traffico portuale con quello cittadino.

Il porto civico assorbe prevalentemente il movimento di navi traghetto per passeggeri e autoveicoli al seguito (principalmente a servizio della linea Porto Torres-Genova) che genera, soprattutto nei mesi estivi, notevoli inconvenienti per la mancanza di attracchi specializzati, la ristrettezza degli spazi portuali a terra e le interferenze con il traffico cittadino.

Il porto ospita inoltre navi da crociera, pescherecci, imbarcazioni da diporto e imbarcazioni di servizio.

Il traffico passeggeri e merci, nonché quello crocieristico, ha registrato negli ultimi anni un continuo incremento e le previsioni per gli anni futuri mostrano notevoli possibilità di sviluppo per i traffici marittimi (in particolare traghetti e navi da crociera).

Dal punto di vista della navigabilità risultano attualmente gravi carenze funzionali dovute all'insufficiente protezione dello specchio acqueo per le agitazioni provenienti dal settore di traversia principale, alle difficoltà



di ingresso al porto per la poco agevole rotta di ingresso e l'esposizione ai venti dominanti, alla presenza lungo la rotta di bassi fondali e di zone dissestate e pericolose per la navigazione.

Gli interventi di prolungamento del Molo di Ponente si rendono necessari al fine di offrire una maggiore protezione allo specchio acqueo ed al fine di garantire condizioni di agibilità portuale ottimali, si è reso necessario procedere contestualmente con la resecazione della testata del molo di Levante in modo da assicurare un canale di accesso di ampiezza pari a 200 m.

3. VERIFICA DELLE ATTUALITÀ DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

Il quadro pianificatorio di riferimento è l'insieme degli strumenti di pianificazione all'interno del quale è stato inquadrato il progetto in esame.

Le Figure seguenti riassumono i Piani esaminati nello SIA, e di cui si è verificato lo stato di aggiornamento nel presente documento.

TIPOLOGIA DI PIANIFICAZIONE	ENTE	STRUMENTO	STATO
Portuale	Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Piano Regolatore Portuale del porto civico di Porto Torres (PRP)	Il PRP è approvato con voto 218 del 24.05.2000 dal Consiglio Superiore dei LL.PP.
Settore trasporti	Regione	Piano Regionale dei Trasporti (PRT)	Approvata la proposta definitiva del Piano con DGR n. 66/23 del 27/11/2008.
Territoriale	Regione	Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	Approvato con DGR n. 36/7 del 05/09/2006
	Provincia	Piano Urbanistico Provinciale - Territoriale di Coordinamento (PUP-PTC)	Approvato con DCP n. 18 del 04.05.2006.
Urbanistica	Comune	Piano Urbanistico Comunale (PUC)	Adottato con DCC n. 60 del 19.12.2014



TIPOLOGIA DI PIANIFICAZIONE	ENTE	STRUMENTO	STATO
Ambientale	Regione	Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	Approvato con DPRG n.67 del 10/07/2006 e aggiornato con DPGR n. 35 del 21/03/2008
	Regione	Piano Stralcio delle Fasce Fluviali	Approvato il Progetto di Piano con DGR n. 48/11 del 30/12/2003
	Regione	Piano Gestione Rischio Alluvione	Approvato da DGR n. 2 del 15/03/2016
	Regione	Programma di tutela delle acque (PTA)	Approvato con DGR n. 14/16 del 04/04/2006
	Comune	Piano di Utilizzo dei Litorali (P.U.L.)	Adottato con DCC n.1 del 26/01/2017
	Ministero	Sito inquinato di interesse nazionale di Porto Torres	Istituito con art.14 della L. n.179 del 31/07/2002 L. 179/2002
	Regione	Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)	Istituito dalla L.R. n.30 del 07/06/1989
	Regione	Piano della qualità dell'aria ambiente (PRQA)	Adottata la zonizzazione con DGR n. 52/19 del 10/12/2013. Approvato con DGR n. 1/3 del 10/01/2017.
	Comune	Piano di Classificazione Acustica del territorio	Piano adottato con Del. C.C. n.54 del 11/12/2014 ma non ancora approvato.

Figura 3 Riepilogo della pianificazione urbanistica Regionale, Provinciale e Comunale

3.1. Piano Regolatore Portuale

Non si riscontrano aggiornamenti sulle previsioni del PRP rispetto a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale.

Il Piano Regolatore Portuale vigente, redatto ai sensi dell'art. 5 della Legge 28.01.1994, n°84, è approvato da tutti gli enti competenti:

- Consiglio Superiore dei LL.PP. - dapprima con voto n.366 del 22.11.1996 e successivamente con voto n.218 del 24.05.2000;
- Ministero dell'Ambiente di concerto con il Ministero dei Beni Culturali - Decreto VIA n.4629 del 15.03.2000;
- Regione Autonoma della Sardegna - Determinazione n.93/PT del 09.05.2001.

Il Piano Regolatore Portuale ha trovato ad oggi quasi completa attuazione, se pur con tre ATF che ne hanno modificato leggermente la configurazione planimetria.

Due ATF hanno trovato già completa attuazione, il terzo è (almeno in parte) quello oggetto della presente. Il progetto oggetto della procedura di VIA riguardava il prolungamento del molo di levante e la resecazione della banchina alti fondali, ma non comprende la realizzazione del pennello di levante, che farà probabilmente parte di un successivo appalto.

**PORTO DI PORTOTORRES VARIANTE AL PIANO REGOLATORE PORTUALE SCALA 1/2000
VARIANTE PIANO REGOLATORE ADEGUATA AL V.I.A.**

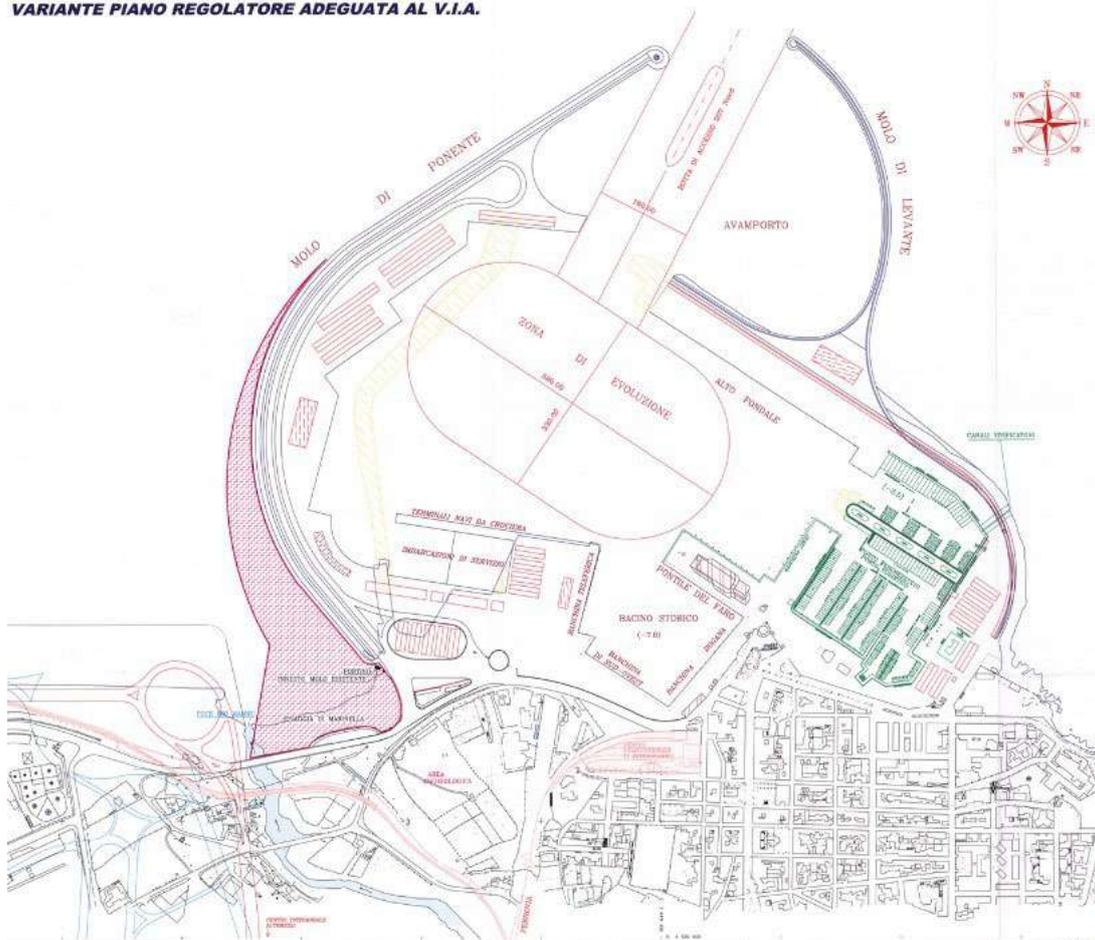


Figura 4 Piano Regolatore Portuale

Allo stato attuale non vi sono modifiche o aggiornamenti al Piano, dunque per la coerenza con il progetto si rimanda al paragrafo 3.1 del Quadro Programmatico dello SIA (QRPo e relativi elaborati cartografici).

3.2. Piano Regionale dei Trasporti (PRT)

Non si riscontrano aggiornamenti del PRT rispetto a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale.

Il PRT, Piano Regionale dei Trasporti, è lo strumento di pianificazione di medio-lungo termine della politica dei trasporti della Regione Sardegna e costituisce il riferimento strategico per l'individuazione degli interventi di natura infrastrutturale, gestionale ed istituzionale, finalizzati al conseguimento di un sistema integrato dei trasporti regionali.

La proposta definitiva del Piano è stata approvata con deliberazione n. 66/23 del 27 Novembre 2008.

Per quanto riguarda i collegamenti dal porto di Porto Torres gli obiettivi e le linee strategiche delineate dal PRT mirano al rafforzamento delle attuali funzioni espresse dallo scalo per quanto riguarda:

- il collegamento marittimo con Genova (esistente) e Civitavecchia (scenario di piano);
- i marittimi internazionali per la Francia (esistenti) e per la Spagna (scenario di piano).

In particolare, il PRT in questo scenario prevede il completamento delle opere portuali programmate dai rispettivi organi di gestione che risultano coerenti con le funzioni e le specializzazioni indicate nel PRT stesso.

Allo stato attuale non vi sono modifiche o aggiornamenti al Piano, dunque per la coerenza con il progetto si rimanda al paragrafo 2.1.2 del Quadro Programmatico dello SIA (QRPo e relativi elaborati cartografici).

3.3. Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

Non si riscontrano aggiornamenti del PPR rispetto a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale.

Il PPR, approvato con D.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006, costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione regionale, provinciale e locale e per lo sviluppo sostenibile.

Il progetto in esame ricade all'interno dell'Ambito n.14 - Golfo dell'Asinara.

L'opera in progetto ricade comunque fuori dai limiti di PPR sebbene il porto commerciale e turistico accia parte del "sistema delle infrastrutture".

Allo stato attuale non vi sono modifiche o aggiornamenti al Piano, dunque per la coerenza con il progetto si rimanda al paragrafo 2.2.1 del Quadro Programmatico dello SIA (QRPo e relativi elaborati cartografici).

SISTEMA DELLE INFRASTRUTTURE

AREE DELLE INFRASTRUTTURE

NODI DEI TRASPORTI

-  Aeroporto nazionale
-  Aeroporto regionale
-  Aeroporto militare
-  Porto industriale
-  Terminal industriale
-  Porto commerciale
-  Porto commerciale/turistico
-  Porto turistico
-  Stazioni ferroviarie

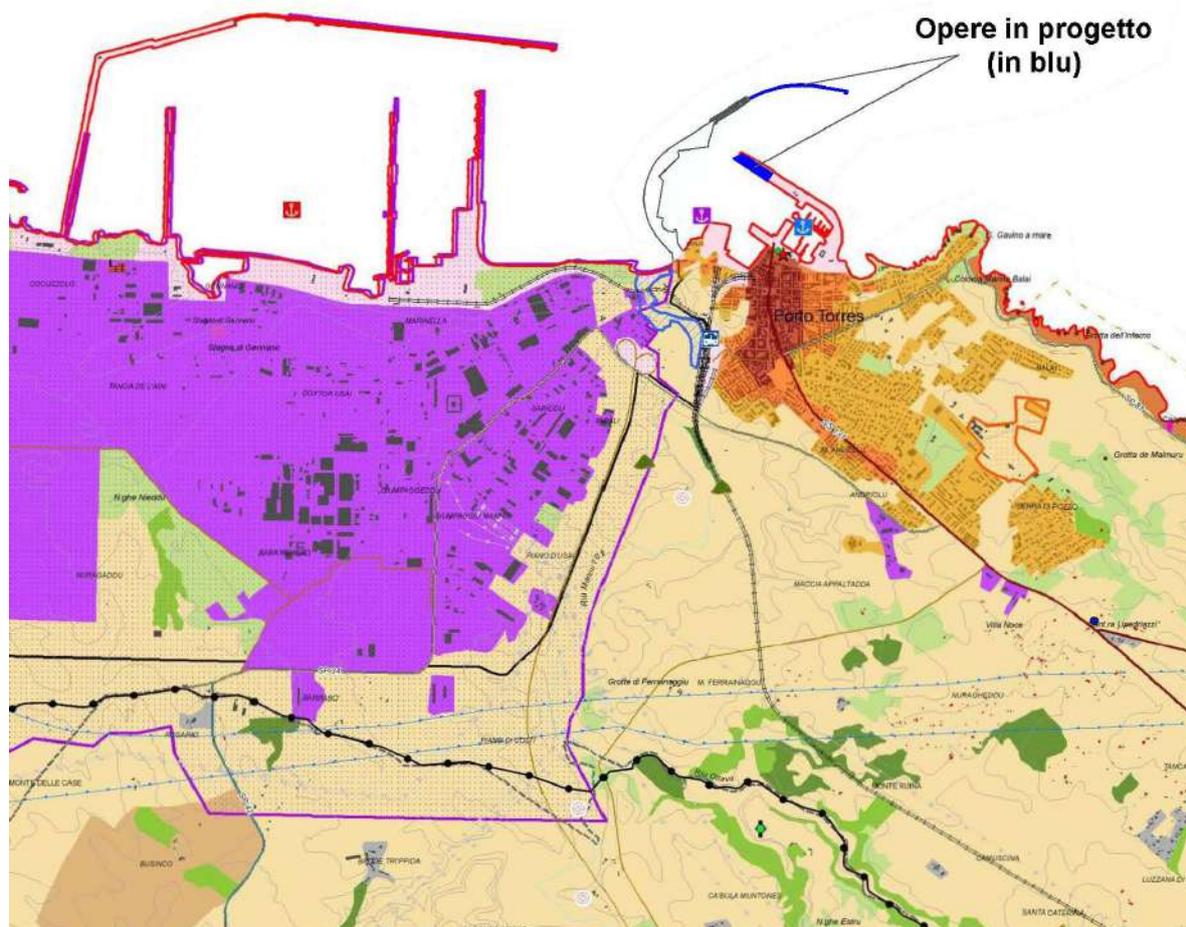


Figura 5 Estratto del PPR

3.4. Piano Urbanistico Provinciale - Territoriale di Coordinamento (PUP-PTC)

Non si riscontrano aggiornamenti del PUP-PTC rispetto a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale.

Il Piano costituisce quadro di riferimento e strumento di armonizzazione e coordinamento per le attività di pianificazione urbanistico-territoriale dei Comuni della Provincia di Sassari.

Il Piano Urbanistico Provinciale - Piano Territoriale di Coordinamento (PUP-PTC) della Provincia di Sassari, approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 18 del 04.05.2006, rappresenta lo strumento urbanistico di riferimento per il territorio provinciale.

Il Piano Urbanistico Provinciale – Piano Territoriale di Coordinamento (PUP-PTC) è stato redatto ai sensi della l.r. 45/1989, dell'art. 20 del d. lgs. 267/2000 e dall'art. 5 della l.r. 9/2006.

Allo stato attuale non vi sono modifiche o aggiornamenti al Piano, dunque per la coerenza con il progetto si rimanda al paragrafo 2.2.2 del Quadro Programmatico dello SIA (QRPo e relativi elaborati cartografici).

3.5. Piano Urbanistico Comunale (PUC)

Non si riscontrano aggiornamenti del PUC rispetto a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale.

Il Piano Urbanistico Comunale rappresenta lo strumento di gestione del territorio di Porto Torres ed è stato adottato con D.C.C. n. 569 del 19/12/2014 ed ancora non approvato.

Tuttavia, il territorio di Porto Torres è caratterizzato, per larga parte, dalla presenza di gestioni speciali di Enti che hanno competenza pianificatoria sovraordinata rispetto a quella comunale.

In particolare, per quanto riguarda l'area portuale civile, di competenza dell'Autorità Portuale di Olbia Porto Torres e Golfo Aranci, il PUC rimanda alle norme specifiche del Piano Regolatore del Porto.

Allo stato attuale non vi sono modifiche o aggiornamenti al Piano, dunque per la coerenza con il progetto si rimanda al paragrafo 3.2 del Quadro Programmatico dello SIA (QRPo e relativi elaborati cartografici).

3.6. Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico

Aggiornamento delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI al 2019. Non si riscontrano incoerenze sulla disciplina di tutela rispetto a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Il P.A.I. del bacino unico regionale P.A.I., è redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, con le relative fonti normative di conversione, modifica e integrazione.

Il P.A.I. ha valore di piano territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale.

Il P.A.I. è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici.

Con decreto del Presidente della Regione n. 121 del 10/11/2015, in conformità alla Deliberazione di Giunta Regionale n. 43/2 del 01/09/2015, sono state approvate le modifiche agli articoli 21, 22 e 30 delle N.A. del PAI, l'introduzione dell'articolo 30-bis e l'integrazione alle stesse N.A del P.A.I. del Titolo V recante "Norme in materia di coordinamento tra il P.A.I. e il Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA)".

In recepimento di queste integrazioni, come previsto dalla Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 27/10/2015 è stato pubblicato il Testo Coordinato delle N.A. del P.A.I., aggiornato ad ottobre 2019.

Secondo gli elaborati del Piano presentati nello SIA, e rimasti ad oggi invariati, l'area di intervento non ricade all'interno delle aree a pericolosità idraulica e di frana.

Allo stato attuale le modifiche non comportano una variazione della compatibilità del progetto rispetto al Piano dunque per la coerenza con il progetto si rimanda al paragrafo 4.6 del Quadro Ambientale dello SIA (QRA e relativi elaborati cartografici).

3.7. Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PFF)

Il PFF al tempo della presentazione del SIA non era stato approvato.

Con l'approvazione del Piano non si riscontrano incoerenze sulla disciplina di tutela rispetto al progetto.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Con Delibera n. 2 del 17.12.2015, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna, ha approvato in via definitiva, per l'intero territorio regionale, ai sensi dell'art. 9 delle L.R. 19/2006 come da ultimo modificato con L.R. 28/2015, il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

Tale Piano è stato recepito nel PAI che, nell'aggiornamento delle NTA approvate nel 2019, disciplina all'art.41 le aree di pericolosità idraulica da inondazione, come di seguito descritto.



Figura 6 Stralcio della Carta delle fasce fluviali del P.S.F.F.

3.8. Piano Gestione Rischio Alluvione (PGRA)

Piano non presente al tempo della presentazione del SIA.

Non si riscontrano incoerenze sulla disciplina di tutela rispetto al progetto.

Il Piano di Gestione del Rischio di alluvioni, previsto dalla Direttiva 2007/60/CE e dal D. Lgs. 49/2010 è finalizzato alla riduzione delle conseguenze negative sulla salute umana, sull'ambiente e sulla società derivanti dalle alluvioni.

Esso individua interventi strutturali e misure non strutturali che devono essere realizzate nell'arco temporale di 6 anni, al termine del quale il Piano è soggetto a revisione ed aggiornamento.

Le mappe del PAI/PGRA della pericolosità da alluvione, come riportato all'art.40 delle NTA del PAI aggiornate al 2019, insieme alle mappe delle aree di pericolosità da inondazione costiera, costituiscono integrazione al PAI.

Le mappe della pericolosità idraulica identificano tre classi P3, P2, P1; l'area di intervento non ricade in aree con rischio alluvione.



Figura 7 Stralcio della Mappa della Pericolosità da alluvione (Tav. Hi-1389) del Piano Gestione Rischio Alluvione

3.9. Piano di Tutela delle Acque (PTA)

Non si riscontrano aggiornamenti del PTA rispetto a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale.

Il Piano di Tutela delle Acque è uno strumento conoscitivo e programmatico che si pone come obiettivo l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica.

Finalità fondamentale del Piano di Tutela delle Acque è quella di costituire uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica.

La Regione Autonoma della Sardegna, in attuazione dell'art. 44 del D.L.gs 11 maggio 1999 n. 152 e s.m.i. e dell'art. 2 della L.R. luglio 2000, n. 14, ha approvato, su proposta dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente, il Piano di Tutela delle Acque (PTA) con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006.

Il documento, secondo quanto previsto dalla L.R. 14/2000, è stato predisposto sulla base delle linee generali approvate dalla Giunta Regionale con D.G.R. 47/18 del 5 ottobre 2005 ed in conformità alle linee-guida approvate da parte del Consiglio Regionale.

Allo stato attuale non vi sono modifiche o aggiornamenti al Piano, dunque per la coerenza con il progetto si rimanda al paragrafo 2.4.1 del Quadro Programmatico dello SIA (QRPo e relativi elaborati cartografici).

3.10. Piano di Utilizzo dei Litorali (P.U.L.)

Il PUL al tempo della presentazione del SIA non esisteva ma un documento similare era allegato al PUC. Con l'adozione del Piano non si riscontrano incoerenze sulla disciplina di tutela rispetto al progetto.

Il Comune ha adottato il P.U.L. con DCC n.1 del 26/01/2017.

Il PUL allegato al PUC, non interessava le aree portuali.

Il PUL non si applica

- ai beni del demanio della navigazione interna;
- ai beni del mare territoriale e del demanio marittimo inerenti le strutture portuali di interesse regionale e i beni ad essi annessi.

Nelle aree dell'ambito territoriale comunale:

- di preminente interesse nazionale escluse dalla delega alla Regione Autonoma della Sardegna ai sensi del Decreto Interministeriale 23 marzo 1989;
- destinate ad altri usi pubblici, ai sensi dell'art. 34 del Codice della navigazione;
- destinate ad altre amministrazioni dello Stato, ai sensi dell'art. 36 del Regolamento della navigazione marittima;
- destinati all'approvvigionamento di fonti di energia, di cui all'art. 105, lett. l) del Decreto Legislativo n. 112/1998; e ove insistono pertinenze demaniali marittime e aree coperte con impianti di difficile rimozione;
- relative a specchi acquei connessi a strutture portuali di interesse regionale e i porti.

Allo stato attuale il PUL adottato non interessa l'opera in progetto, dunque per la coerenza si rimanda al paragrafo 2.4.2 del Quadro Programmatico dello SIA (QRPO e relativi elaborati cartografici).

3.11. Sito inquinato di interesse nazionale di Porto Torres – L. 179/2002

Non si riscontrano aggiornamenti sui perimetri del SIN rispetto a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale e nel successivo Allegato redatto a seguito di richiesta integrazioni.

La più recente perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale "Aree industriali di Porto Torres" è rappresentata nel Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 21.07.2016.

La perimetrazione originaria è avvenuta con decreto del 7 febbraio 2003 e quindi modificata il 3 agosto 2005. Questa ultima conteneva tuttavia un errore materiale in quanto non risultava evidenziata l'area a mare del perimetro originario, la modifica riguardava infatti solo aree a terra.

Il decreto del luglio 2016 si è reso quindi necessario per rettificare l'errore materiale e ripristinare la perimetrazione a mare del decreto originario 7 febbraio 2003. Il SIN ha quindi ora la configurazione riportata in Figura 8.

Perimetrazione del Sito di
Interesse Nazionale di
"AREE INDUSTRIALI DI PORTO TORRES"

Tavola 1

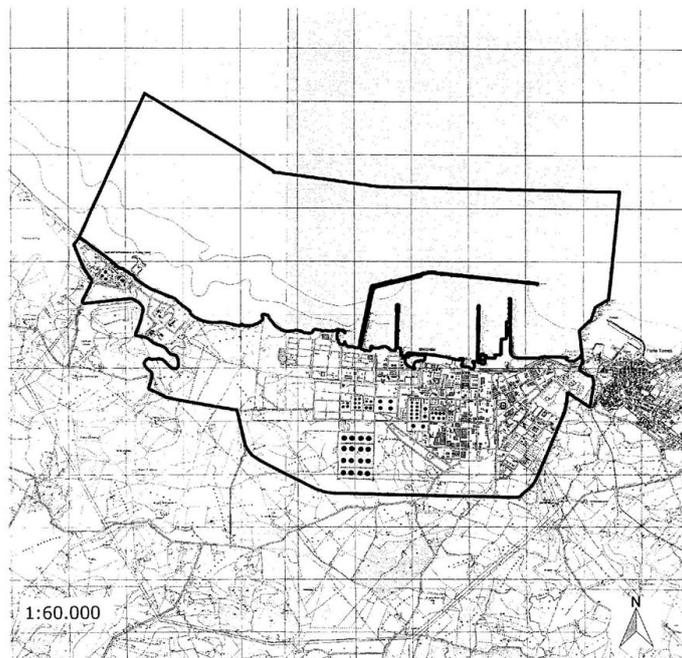


Figura 8 Perim. SIN da Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 21.07.2016

Nelle intenzioni del legislatore il porto commerciale è mantenuto tutto esterno al perimetro di SIN. Dalla data di perimetrazione il molo ha però cambiato configurazione, andando parzialmente ad interessare le aree SIN.

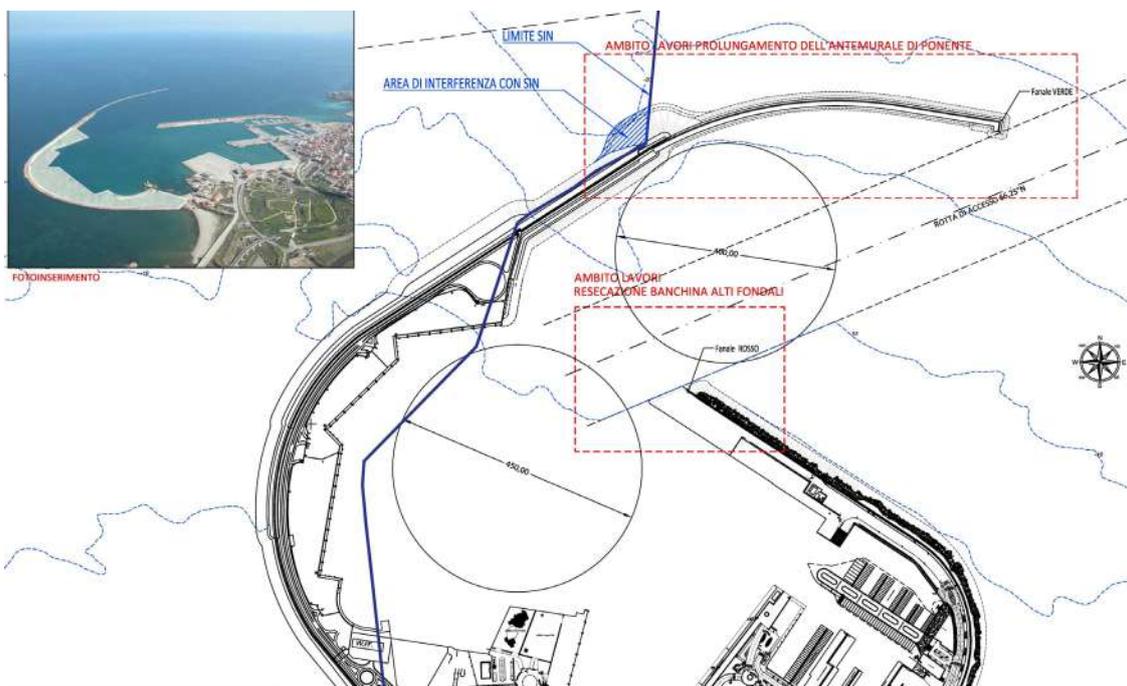


Figura 9 Individuazione limite SIN (linea blu) e scogliera di progetto ricadente in area SIN (campionatura blu)



Si noti come la perimetrazione segue il molo “originario” e non la nuova configurazione.

L’ATF oggetto della presente risulta esterno all’area SIN se non per una porzione di scogliera di radicamento del previsto prolungamento del molo sopraflutto.

L’area di interferenza è riportata in Figura 9 e riguarda una superficie pari a 3800 m² circa ad una profondità di -20.00m sul l.m.m.

Nell’area interna al SIN non è previsto alcun dragaggio ma la sola posa in opera di massi di scogliera sommersi
Dunque per la coerenza si rimanda all’”ALLEGATO_01 Relazione sulle interferenze con il SIN “Area industriale di Porto Torres” redatto a seguito della richiesta di integrazioni prot. n. 10569/DVA del 05.05.2017.

3.12. Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)

Non si riscontrano aggiornamenti del PRAE rispetto a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale.

La pianificazione delle attività estrattive è stata introdotta nella normativa regionale dalla legge regionale n. 30 del 7 giugno 1989, che le attribuisce le finalità di strumento di programmazione del settore e di preciso riferimento operativo.

Allo stato attuale non vi sono modifiche o aggiornamenti al Piano, dunque per la coerenza con il progetto si rimanda al paragrafo 2.5.2 del Quadro Programmatico dello SIA (QRPo e relativi elaborati cartografici).

3.13. Piano regionale di qualità dell'aria ambiente

Con gli aggiornamenti del Piano, non si riscontrano incoerenze rispetto a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale.

Con Delibera del 10 gennaio 2017, n. 1/3 è stato approvato il *Piano regionale di qualità dell'aria ambiente* (ai sensi del D.lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.) della Regione Autonoma della Sardegna.

Il Piano regionale di qualità dell'aria ambiente è stato predisposto dal Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato della difesa dell'ambiente, a partire dal documento elaborato nell'ambito del progetto “PO FESR 2007-2013 Linea di attività 4.1.2a Aggiornamento della rete di monitoraggio della qualità dell'aria e delle emissioni in atmosfera”, il cui soggetto attuatore è il Servizio Sostenibilità ambientale e sistemi informativi.

Con il Piano si mira all'adozione di misure aggiuntive per preservare la migliore qualità dell'aria in tutto il territorio regionale con: l'incentivazione alla sostituzione dei caminetti e delle stufe tradizionali con sistemi ad alta efficienza nel settore del riscaldamento domestico; la limitazione dell'impiego di olio combustibile, di gasolio e di legna nelle caldaie e negli impianti a bassa efficienza impiegati per il riscaldamento nel terziario; disposizioni per l'abbattimento delle polveri da cave e da impianti di produzione di calcestruzzi e di laterizi; interventi in ambito portuale (porti di Cagliari ed Olbia), finalizzati all'abbattimento delle emissioni provenienti dallo stazionamento delle navi nel porto e dalle attività portuali, quali uno studio di fattibilità sull'elettrificazione delle banchine, il monitoraggio dei combustibili utilizzati dalle imbarcazioni in ingresso al porto e lo studio sulla possibilità di sostituirli con altri meno inquinanti, la razionalizzazione dei sistemi di imbarco e della logistica del traffico merci all'interno dell'area portuale ecc.; la razionalizzazione del trasporto urbano.

Il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010 “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità

dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" ha, tra le sue finalità, il mantenimento della qualità dell'aria ambiente, laddove buona, ed il suo miglioramento negli altri casi.

A tale scopo, le Regioni valutano annualmente la qualità dell'aria ambiente, utilizzando la rete di monitoraggio e le altre tecniche di valutazione di cui dispongono, in conformità alle disposizioni dello stesso decreto.

Nelle zone e/o negli agglomerati in cui sono individuate delle situazioni di superamento dei valori limite o dei valori obiettivo è necessario intervenire sulle principali sorgenti emissive per ridurre i livelli degli inquinanti e perseguire il raggiungimento degli standard legislativi.

Nelle altre zone è necessario attivare quelle azioni che garantiscano il mantenimento della qualità dell'aria.

La presente proposta di piano e le relative misure per la gestione della qualità dell'aria sono state elaborate sulla base delle informazioni sulle emissioni di inquinanti dell'aria che fanno riferimento ai seguenti documenti:

- ▶ Inventario delle emissioni di inquinanti dell'aria (aggiornato al 2010);
- ▶ Zonizzazione e classificazione del territorio regionale, di cui alla deliberazione della Giunta regionale n. 52/19 del 10/12/2015.

Come stabilito dall'articolo 21, il decreto legislativo 155/2010 e ss.mm.ii. abroga e sostituisce la precedente normativa e costituisce quindi un riferimento normativo completo che regola le attività prioritarie di valutazione e gestione della qualità dell'aria, sulla base del quale la Regione Sardegna ha predisposto il piano di qualità dell'aria.

Tale strumento di pianificazione integra e sostituisce il precedente Piano di risanamento della qualità dell'aria, pertanto la Giunta Regionale, con propria delibera n. 52/19 del 10/12/2013, ha provveduto al riesame della zonizzazione e classificazione delle zone della Sardegna, attraverso l'adozione di apposito documento denominato: "Zonizzazione e classificazione del territorio regionale".

In una fase successiva si è provveduto all'adeguamento della rete di misura e del programma di valutazione, in conformità alla zonizzazione e classificazione risultanti dal primo riesame, che ha ottenuto nel 2015 apposito parere di conformità da parte del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

La zonizzazione individuata ai sensi del decreto legislativo 155/2010 e ss.mm.ii., adottata con D.G.R. n. 52/19 del 10/12/2013 e approvata in data 11 novembre 2013 (protocollo DVA/2013/0025608) dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, suddivide il territorio regionale in zone omogenee ai fini della gestione della qualità dell'aria ambiente; le zone individuate ai fini della protezione della salute sono:

- IT2007 Agglomerato di Cagliari
- IT2008 Zona urbana
- IT2009 Zona industriale
- IT2010 Zona rurale
- IT2011 Zona per l'ozono

L'identificazione delle zone è stata effettuata sulla base delle caratteristiche del territorio, dei dati di

popolazione e del carico emissivo distribuito su base comunale.

L'agglomerato include i Comuni di Cagliari, Elmas, Monserrato, Quartucciu, Quartu S. Elena e Selargius.

La zona urbana è costituita dalle aree urbane rilevanti (Olbia e Sassari), ossia quelle che, tolto l'agglomerato di Cagliari, hanno una popolazione superiore ai 30.000 abitanti e sul cui territorio si registrano livelli emissivi significativi, principalmente prodotti dal trasporto stradale e dal riscaldamento domestico.

Nel Comune di Olbia, in particolare, a tali sorgenti emissive si aggiungono le attività portuali.

La zona industriale è invece costituita da aree prettamente industriali (Assemini, Portoscuso, Porto Torres e Sarroch), su cui il carico emissivo è determinato prevalentemente da più attività energetiche e/o produttive, situate nel territorio dei Comuni che ne fanno parte.

Ad esse si aggiunge il Comune di Capoterra che è stato inserito a fini cautelativi nella zona industriale poiché il suo territorio è compreso tra le aree industriali di Sarroch ed Assemini-Macchiareddu.

La rimanente parte del territorio è stata accorpata nella zona rurale dal momento che, nel complesso, risulta caratterizzata da livelli emissivi dei vari inquinanti piuttosto contenuti e dalla presenza di poche attività produttive isolate.

Una zona unica, infine, che copre tutto il territorio a meno dell'agglomerato di Cagliari, è definita ai fini della protezione della salute dall'ozono.

<i>Codice zona</i>	<i>Nome zona</i>	<i>Codice Comune</i>	<i>Nome Comune</i>
<i>IT2008</i>	<i>Zona urbana</i>	<i>104017</i>	<i>Olbia (esclusa l'isola amministrativa)</i>
		<i>090064</i>	<i>Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo)</i>
<i>IT2009</i>	<i>Zona industriale</i>	<i>092003</i>	<i>Assemini (esclusa l'isola amministrativa)</i>
		<i>092011</i>	<i>Capoterra</i>
		<i>107016</i>	<i>Portoscuso</i>
		<i>090058</i>	<i>Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo)</i>
		<i>092066</i>	<i>Sarroch</i>
<i>IT2010</i>	<i>Zona rurale</i>	<i>costituita dalla rimanente parte del territorio regionale</i>	

Figura 10 *Composizione delle zone di qualità dell'aria individuate ai sensi del Dlgs. 155/2010*

Sulla base delle indicazioni della normativa, le zone sono state individuate nel rispetto dei confini amministrativi comunali, a meno di poche eccezioni relative ai Comuni di Sassari, Porto Torres, Assemini ed Olbia, per cui sono state ritagliate delle aree con caratteristiche disomogenee.

In particolare, si è deciso di separare l'isola dell'Asinara dal Comune di Porto Torres; essendo questa un'area di particolare pregio naturalistico che non presenta sul suo territorio sorgenti emissive rilevanti, si è deciso di non includerla nella zona industriale insieme al Comune di Porto Torres bensì nella zona rurale.

Per motivi analoghi si è deciso di escludere l'isola amministrativa e le isole di Olbia dalla zona urbana e l'isola amministrativa di Assemini dalla zona industriale.

Al contrario, l'area industriale di Fiume Santo in cui è situata la centrale termoelettrica è stata associata all'area di Porto Torres, inserendola pertanto nella zona industriale invece che nella zona urbana di cui fa parte la rimanente parte del Comune di Sassari.

L'area industriale è stata ritagliata secondo i confini per essa indicati nel Corine Land Cover 2006. Tale scelta è motivata dal fatto che il carico emissivo di Fiume Santo è caratterizzato dalla presenza della centrale termoelettrica più che dal tessuto urbano, che invece è la sorgente primaria di emissioni per Sassari.

La suddivisione del territorio in zone di qualità dell'aria è rappresentata nella Figura seguente.

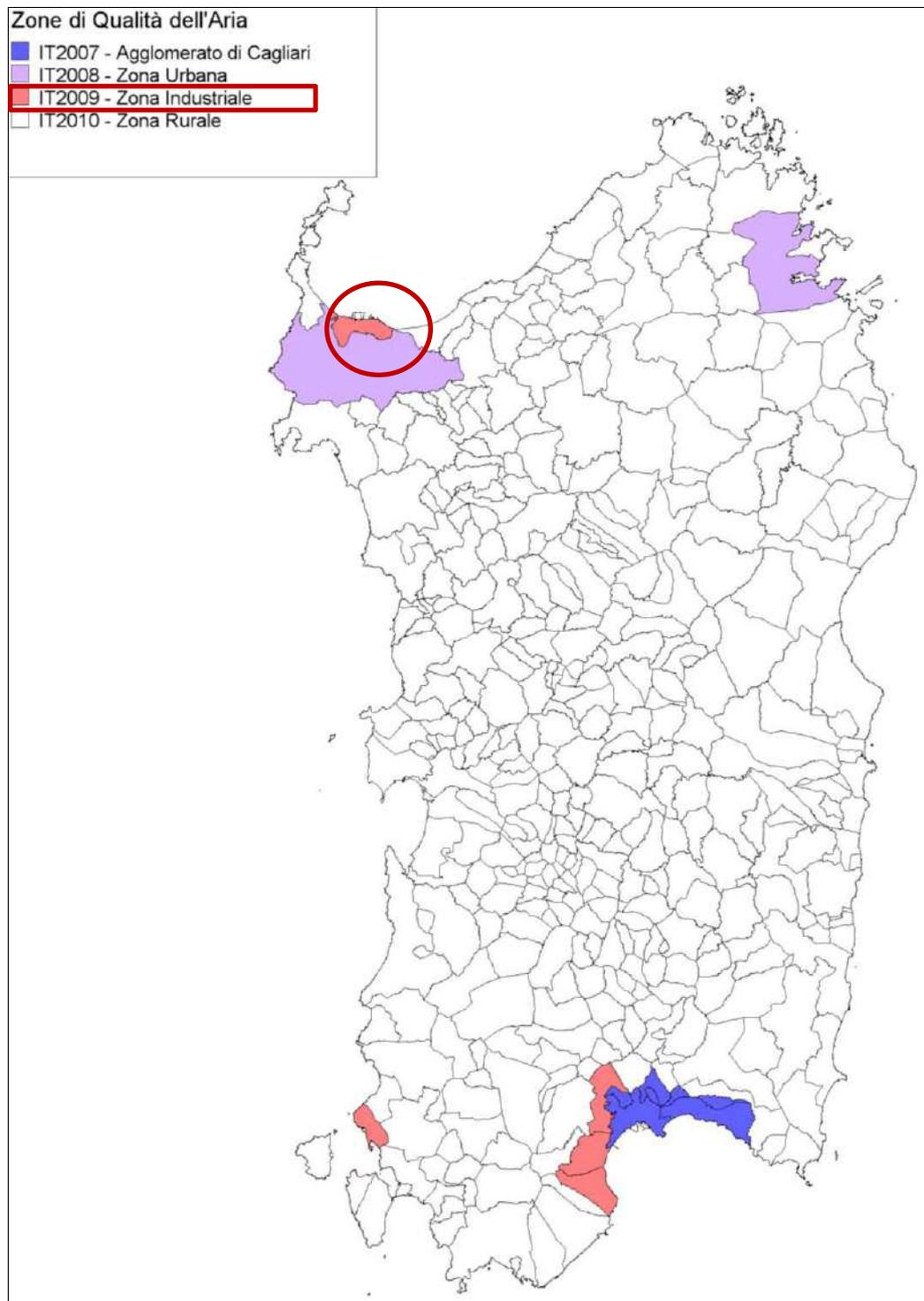


Figura 11 Zone di qualità dell'aria individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Le zone di qualità dell'aria sono state quindi classificate in base al regime di concentrazione medio

per determinarne gli obblighi di monitoraggio.

I risultati provenienti dalla valutazione, sono riportati in Figura 12

Nella Figura con la x sono indicati, per ciascuna zona, gli inquinanti per cui si ritiene opportuno proseguire il monitoraggio in siti fissi; tra questi, quelli cui corrispondono le celle colorate in verde, sono quelli per cui sussiste l'obbligo di monitoraggio in base ai requisiti stabiliti dalla normativa.

Inquinante	IT2007	IT2008	IT2009	IT2010	IT2011
	Agglomerato di Cagliari	Zona urbana	Zona industriale	Zona rurale	Zona per l'ozono
SO ₂	-	x	x	-	-
NO ₂	x	x	x	x	-
PM ₁₀	x	x	x	x	-
PM _{2,5}	x	x	-	-	-
As	x	-	x	-	-
Cd	x	-	x	-	-
Ni	x	-	x	-	-
BaP	x	x	x	x	-
Pb	x	-	x	-	-
B	x	x	-	-	-
CO	x	x	-	-	-
O ₃	-	-	-	-	x

Figura 12 Classificazione delle zone di qualità dell'aria

La valutazione della qualità dell'aria è finalizzata all'acquisizione di una conoscenza approfondita del regime di concentrazione dei principali inquinanti atmosferici sul territorio regionale, per determinare l'eventuale presenza di situazioni di superamento o di rischio di superamento degli standard di qualità fissati dalla normativa e per garantire un'adeguata protezione della salute della popolazione.

L'elenco delle stazioni di monitoraggio attive sull'area di progetto, con la relativa classificazione e la lista degli inquinanti atmosferici monitorati, è riportata in Figura 13

<i>CENPT1</i>	<i>Porto Torres</i>	<i>Fondo - Urbana</i>	<i>B, CO, NO₂, SO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, O₃</i>
<i>CENSS3</i>	<i>Porto Torres</i>	<i>Industriale - Rurale</i>	<i>CO, NO₂, SO₂, PM₁₀, O₃, As, Cd, Ni, BaP, Pb</i>
<i>CENSS4</i>	<i>Porto Torres</i>	<i>Industriale - Rurale</i>	<i>NO₂, SO₂, PM₁₀</i>
<i>CENSS5</i>	<i>Porto Torres</i>	<i>Industriale - Urbana</i>	<i>SO₂</i>

Figura 13 Stazioni di monitoraggio attive nell'area di progetto e relative caratteristiche

Il monitoraggio in siti fissi ha rilevato per l'anno 2011 il superamento del valore limite stabilito dalla normativa per la media giornaliera del particolato atmosferico con diametro inferiore a 10 µm (PM₁₀).

Nello stesso anno è stato rilevato anche un superamento del valore bersaglio dell'ozono nell'area industriale di Sarroch.

Si ritiene opportuno sottolineare che, sulla base delle misurazioni effettuate nel 2010 e nel 2011 nell'agglomerato di Cagliari e nella zona industriale sono stati registrati, relativamente al parametro inquinante benzo(a)pirene, livelli piuttosto elevati, pur restando al di sotto dei valori obiettivo; inoltre, e per quanto attiene al parametro inquinante cadmio, sono stati registrati livelli elevati nella zona industriale.

Nell'anno 2013 non si registrano superamenti dei parametri inquinanti; mentre nel 2014 si assiste ad un nuovo peggioramento della qualità dell'aria nell'agglomerato di Cagliari, relativamente al particolato atmosferico (PM₁₀), attestato dai superamenti della media giornaliera in 2 stazioni dello stesso agglomerato, dovuti, in parte, al considerevole contributo naturale (polveri sahariane).

Nella zona di Sarroch si registra inoltre un superamento del Valore obiettivo e del valore soglia di informazione per l'ozono.

Infine i dati più recenti, elaborati e pubblicati nella relazione annuale di qualità dell'aria (2015) confermano l'andamento critico relativamente ad alcuni parametri inquinanti, in particolare in alcune zone e agglomerati.

In relazione al PM₁₀ la situazione permane critica nell'agglomerato di Cagliari, per quanto si evidenzia comunque un leggero miglioramento rispetto al 2014 e in assenza di violazione del numero di superamenti massimi consentiti.

In base al regime di qualità dell'aria osservato o valutato con la modellistica per la Regione è possibile definire le seguenti tipologie di area:

- 1) area di risanamento, ossia un'area in cui sono stati registrati dal monitoraggio in siti fissi dei superamenti degli standard legislativi e che richiede misure volte alla riduzione delle concentrazioni in aria ambiente degli inquinanti per cui si osserva una criticità:
 - ▶ agglomerato di Cagliari, in riferimento alla media giornaliera del PM₁₀;
- 2) area di tutela, ossia un'area in cui si ritiene opportuno, sulla base dei risultati del monitoraggio integrati con quelli della modellistica, adottare misure finalizzate al miglioramento della qualità dell'aria ed alla riduzione del rischio di superamento degli standard legislativi:
 - ▶ tutto il territorio regionale, in riferimento a NO₂ e PM₁₀;
 - ▶ zona industriale, in riferimento a SO₂ e Cd;
 - ▶ zona industriale e agglomerato di Cagliari, in riferimento al benzo(a)pirene.

Per tali aree è stato predisposto il Piano di qualità dell'aria ai sensi dell'articolo 9 del D.Lgs. 155/2010, approvato con DGR n.1/3 del 10 gennaio 2017.

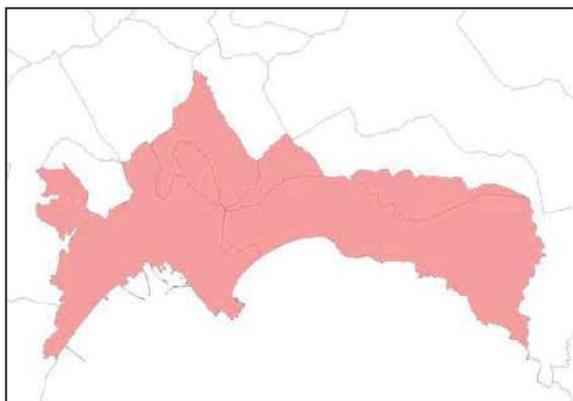


Figura 14 Area di risanamento da PM₁₀

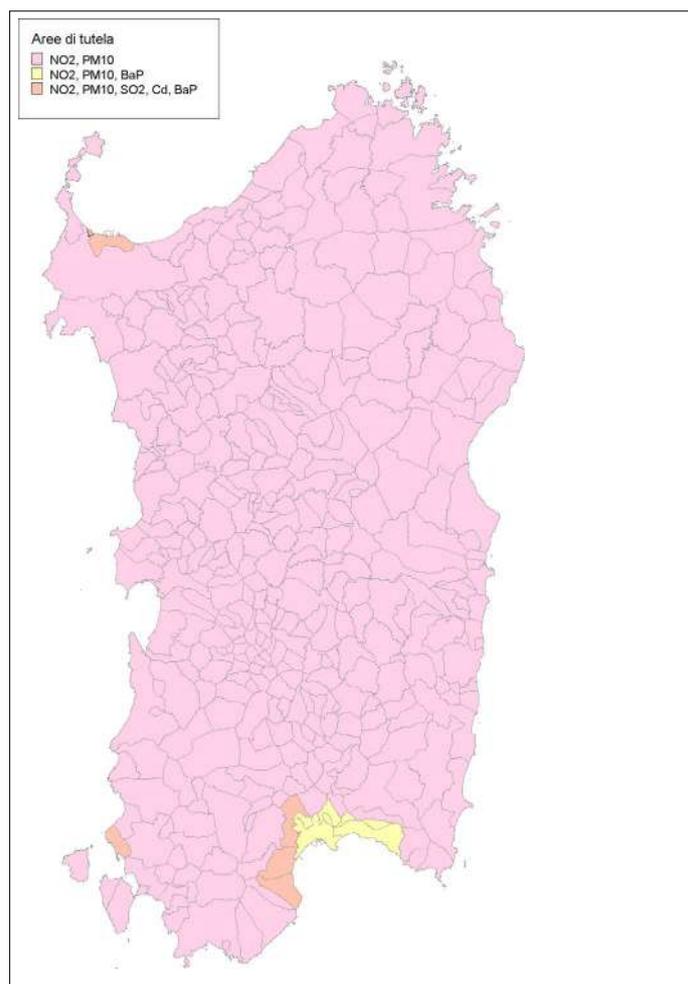


Figura 15 Aree di tutela

Contestualmente alla redazione del Piano sono stati definiti i seguenti obiettivi volti a migliorare la qualità dell'aria:

- promozione dell'efficienza energetica;
- sviluppo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia e delle tecnologie innovative per la riduzione delle emissioni;
- protezione ed estensione delle foreste per l'assorbimento del carbonio;
- promozione dell'agricoltura sostenibile;
- limitazione e riduzione delle emissioni di metano dalle discariche di rifiuti e dagli altri settori energetici;
- riduzione delle emissioni degli altri gas dagli usi industriali e commerciali;
- misure fiscali appropriate per disincentivare le emissioni di gas serra.

Vengono applicati dei modelli a scala regionale in grado di restituire degli scenari tendenziali (nel caso in esame al 2020). Per l'area di Porto Torres, in Figura 16 è mostrata la mappa di concentrazione media di NO₂ ed in Figura 17, con riferimento alla media oraria, la mappa con evidenziate le maglie, con territorio

urbanizzato, sulle quali gli indici legislativi sono stati superati.

A differenza dell'anno 2010, l'indice legislativo relativo alla media annuale di ossidi di azoto non è stato superato, mentre per quello riguardante la media oraria si ha avuto un netto miglioramento su tutta l'area.

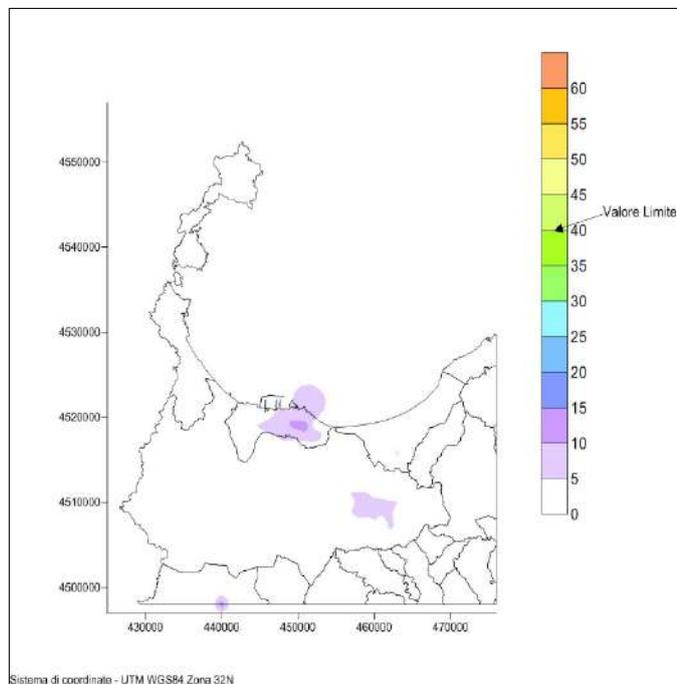


Figura 16 Media annuale stimata delle concentrazioni di NO_2 in scenario tendenziale (Anno 2020) sull'area di Porto Torres (modello CALPUFF)

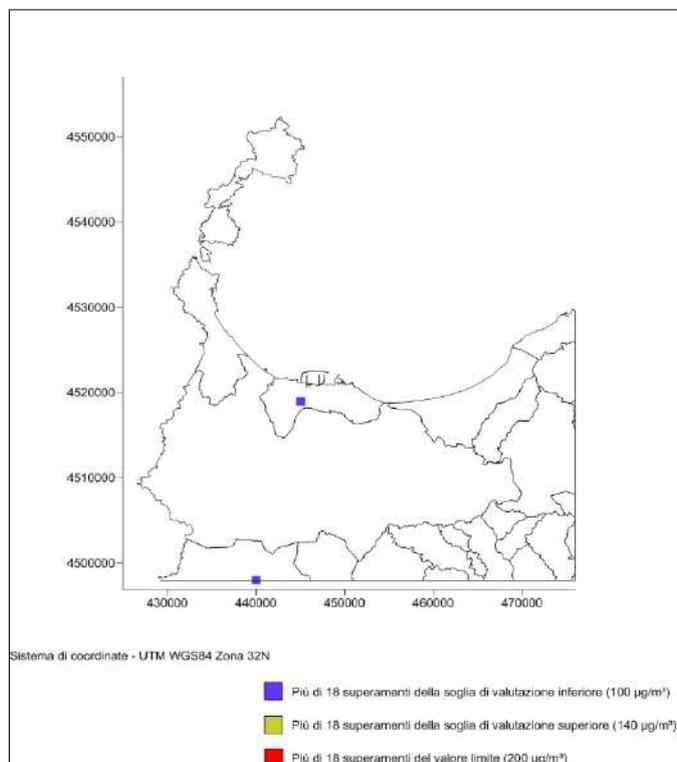


Figura 17 Stima modellistica delle maglie con superamenti del valore limite per la media oraria di NO_2 in scenario



tendenziale (Anno 2020) sull'area di Porto Torres (modello CALPUFF)

Non si evidenziano modifiche rispetto a quanto analizzato in sede di SIA.

Per approfondimenti si rimanda al paragrafo 2.3 del Quadro Ambientale dello SIA (QRA).

3.14. Piano di Classificazione Acustica

Il Piano risulta ancora adottato e non approvato, non si riscontrano modifiche rispetto a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale.

Il Comune di Porto Torres ha adottato una bozza definitiva del Piano di classificazione acustica ai sensi della Legge Quadro sull'inquinamento acustico (L. 447 del 26 ottobre 1995) con Del. C.C. n. 54 del 11/12/2014.

Allo stato attuale non vi sono modifiche o aggiornamenti al Piano, dunque per la coerenza con il progetto si rimanda al paragrafo 3.3 del Quadro Programmatico dello SIA (QRPo e relativi elaborati cartografici) ed al paragrafo 6.5.2.1. del Quadro Ambientale (QRA e relativi elaborati cartografici).

3.15. Sintesi dello stato di aggiornamento della pianificazione e della coerenza con il progetto

La Tabella riporta la sintesi delle valutazioni fatte nei paragrafi precedenti.



SINTESI DI AGGIORNAMENTO DELLA PIANIFICAZIONE E DI COERENZA CON IL PROGETTO						
TIPOLOGIA DI PIANIFICAZIONE	ENTE	STRUMENTO	STATO	AGGIORNAMENTO DELLO STATO	AGGIORNAMENTO DELLA COMPATIBILITA'	STATO ATTUALE DI COERENZA
Portuale	Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Piano Regolatore Portuale del porto civico di Porto Torres (PRP)	Il PRP è approvato con voto 218 del 24.05.2000 dal Consiglio Superiore dei LL.PP.	Nessun aggiornamento	Nessun aggiornamento	Il progetto risulta coerente con gli obiettivi del Piano
Settore trasporti	Regione	Piano Regionale dei Trasporti (PRT)	Approvata la proposta definitiva del Piano con DGR n. 66/23 del 27/11/2008.	Nessun aggiornamento	Nessun aggiornamento	Il progetto risulta coerente con gli obiettivi del Piano
Territoriale	Regione	Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	Approvato con DGR n. 36/7 del 05/09/2006	Nessun aggiornamento	Nessun aggiornamento	Il progetto risulta coerente con gli obiettivi del Piano
	Provincia	Piano Urbanistico Provinciale - Territoriale di Coordinamento (PUP- PTC)	Approvato con DCP n. 18 del 04.05.2006.	Nessun aggiornamento	Nessun aggiornamento	Il progetto risulta coerente con gli obiettivi del Piano
Urbanistica	Comune	Piano Urbanistico Comunale (PUC)	Adottato con DCC n. 60 del 19.12.2014	Nessun aggiornamento	Nessun aggiornamento	Il progetto risulta coerente con gli obiettivi del Piano



SINTESI DI AGGIORNAMENTO DELLA PIANIFICAZIONE E DI COERENZA CON IL PROGETTO						
TIPOLOGIA DI PIANIFICAZIONE	ENTE	STRUMENTO	STATO	AGGIORNAMENTO DELLO STATO	AGGIORNAMENTO DELLA COMPATIBILITÀ	STATO ATTUALE DI COERENZA
Ambientale	Regione	Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	Approvato con DPRG n.67 del 10/07/2006 e aggiornato con DPGR n. 35 del 21/03/2008	Con DPRG n. 121 del 10/11/2015 approvate delle modifiche alle N.A. Con Delibera n. 3 del 27/10/2015 pubblicato il Testo Coordinato delle N.A. del PAI, aggiornato ad ottobre 2019.	Le modifiche non comportano una variazione della compatibilità del progetto rispetto al Piano	Il progetto risulta coerente con gli obiettivi del Piano
	Regione	Piano Stralcio delle Fasce Fluviali	Approvato il Progetto di Piano con DGR n. 48/11 del 30/12/2003	Approvato in via definitiva con Delibera n. 2 del 17/12/2015, dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna	Le modifiche non comportano una variazione della compatibilità del progetto rispetto al Piano	Il progetto risulta coerente con gli obiettivi del Piano
	Regione	Piano Gestione Rischio Alluvione	Approvato da DGR n. 2 del 15/03/2016	Non presente alla data di pubblicazione dello SIA	-	Il progetto risulta coerente con gli obiettivi del Piano
	Regione	Programma di tutela delle acque (PTA)	Approvato con DGR n. 14/16 del 04/04/2006	Nessun aggiornamento	Nessun aggiornamento	Il progetto risulta coerente con gli obiettivi del Piano
	Comune	Piano di Utilizzo dei Litorali (P.U.L.)	Esisteva un documento simile era allegato al PUC	Adottato con DCC n.1 del 26/01/2017	Le modifiche non comportano una variazione della compatibilità del progetto rispetto al Piano	Il progetto risulta coerente con gli obiettivi del Piano



SINTESI DI AGGIORNAMENTO DELLA PIANIFICAZIONE E DI COERENZA CON IL PROGETTO						
TIPOLOGIA DI PIANIFICAZIONE	ENTE	STRUMENTO	STATO	AGGIORNAMENTO DELLO STATO	AGGIORNAMENTO DELLA COMPATIBILITA'	STATO ATTUALE DI COERENZA
Ambientale	Ministero	Sito inquinato di interesse nazionale di Porto Torres – L. 179/2002	Istituito con art.14 della L. n.179 del 31/07/2002 e con il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 21.07.2016.	Nessun aggiornamento	Nessun aggiornamento	Il progetto risulta coerente con gli obiettivi del Piano
	Regione	Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)	Istituito dalla L.R. n.30 del 07/06/1989	Nessun aggiornamento	Nessun aggiornamento	Il progetto risulta coerente con gli obiettivi del Piano
	Regione	Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente	Adottato con DGR n. 55/6 del 29 novembre 2005	Sostituito dal Piano della qualità dell'aria ambiente. Adottata la zonizzazione con DGR n. 52/19 del 10/12/2013. Approvato con DGR n. 1/3 del 10/01/2017.	Nessuna modifica relativa all'area di intervento	Il progetto risulta coerente con gli obiettivi del Piano
	Comune	Piano di Classificazione Acustica del territorio	Piano adottato con Del. C.C. n.54 del 11/12/2014 ma non ancora approvato.	Nessun aggiornamento	Nessun aggiornamento	Il progetto risulta coerente con gli obiettivi del Piano

4. VERIFICA DELLE ATTUALITÀ DEI VINCOLI E DEI REGIMI DI TUTELA AMBIENTALE

4.1. Aree Naturali Protette

Non si riscontra alcuna modifica alle perimetrazioni delle Aree Naturali Protette interessate dal progetto rispetto a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale.

L'analisi della pianificazione della tutela ambientale ha riguardato la presenza sul territorio in esame di siti d'interesse naturalistico quali:

- Parchi nazionali, regionali, riserve, aree protette
- Siti d'Importanza Comunitaria (SIC), definiti ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE relativa alla "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche", così come recepite dal D.P.R. 8 settembre 1997; n. 357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche"
- Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.), individuate ai sensi della direttiva 79/409/CEE relativa alla protezione dell'avifauna migratoria.

Nel sito interessato dal progetto e nelle zone immediatamente vicine non sono state rinvenute, aree soggette a vincoli di tutela naturalistica di cui alla L. 394/91 e successivi provvedimenti regionali (parchi, riserve naturali, biotopi, ecc.). Il Parco Nazionale dell'isola dell'Asinara rappresenta il parco più vicino e comunque distante circa 20 km dal sito di progetto.

Nell'area in esame interessata dall'intervento non si rinvencono interferenze dirette con aree di tutela naturalistica, SIC e ZPS.

I SIC più vicini si riferiscono allo "Stagno e ginepreto di Platamona" a circa 2 km a est dal sito d'intervento e lo "Stagno di Pilo e di Casaraccio" a circa 10 km a ovest.



Figura 18 Individuazione dei SIC esterni all'area di intervento

Allo stato attuale non si registrano modificazioni riguardo a questi ambiti, per la cui trattazione e 2.3 del Quadro Programmatico dello SIA (QRPo e relativi elaborati cartografici), ai contenuti dello Studio per

la Valutazione di Incidenza e al paragrafo 5.2 del Quadro Ambientale dello SIA (QRA e relativi elaborati cartografici).

4.2. Regime vincolistico

Non si riscontra alcuna modifica alle perimetrazioni dei vincoli interessate dal progetto rispetto a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale e nei documenti redatti a seguito della richiesta integrazioni prot.10566/DVA del 05.05.2017

L'area in esame ricade in area sottoposta a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142 lett. a del Dlgs 42/2004 a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare e pertanto è soggetta ad autorizzazione paesaggistica.



Figura 19 Vincolo ai sensi dell'art. 142 lett. a) del Dlgs 42/2004

Nondimeno l'area a terra circostante è caratterizzata da numerose emergenze paesaggistiche e ambientali tutelate:

- Parco archeologico di Turrìs Libisonis
- Il corso del Rio Mannu e la zona umida costiera relativa alla foce
- Il ponte romano sul Rio Mannu
- Numerose grotte lungo la falesia a Est del porto
- Torre Aragonese, vincolata ai sensi del DM 02/11/1996
- La costa orientale e parte del centro abitato storico sono sottoposti a vincolo paesaggistico istituito con DM 20/06/1968: "rettifica al dm.7/1/66 per il susseguirsi di coste rocciose intagliate dal mare e per la fitta vegetazione che costituiscono splendidi quadri naturali".

Per ulteriori dettagli si rimanda alla lettura degli elaborati cartografici del QRPO Quadro Programmatico "TAV 4 Rev.1 Carta dei vincoli paesaggistici" e della "TAV5 Carta delle emergenze archeologiche ed architettoniche" nonché della Relazione Paesaggistica. Paragrafo I.4.4.

4.3. Aree sottoposte a vincoli di tipo storico-architettonico-culturale

Non si riscontra alcuna modifica nella individuazione delle aree sottoposte a vincolo storico-architettonico-culturale rispetto a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale.

Si fa presente che:

In testa al molo oggetto di resecazione sono presenti due beni per i quali, in sede di VIA, è stata effettuata la verifica di interesse culturale ai sensi dell'art.12 del d.lgs 42/2004.

Nello specifico trattasi di un fortino militare risalente alle II Guerra Mondiale e di una statua di Madonnina di epoca più recente. Sui due beni la *Commissione regionale per il patrimonio culturale della Sardegna* nella seduta del 6 settembre 2017 si è espressa come nel seguito indicato.

- Fortino militare sul molo di Levante della II Guerra Mondiale: su definitiva proposta della Soprintendenza delle Province di Sassari e Nuoro la Commissione ha dichiarato l'interesse culturale del bene che è stato decretato con D.C.R. n.98 del 07.09.2017.
La Commissione ne autorizza quindi lo spostamento dello stesso come già proposto dall'Autorità Portuale e con le modalità tecniche per il restauro e la ricollocazione che saranno oggetto di uno specifico progetto esecutivo.
- Statua Madonnina: non rinviene la fattispecie preordinata alla verifica di interesse cultura di cui all'art.12 del D.lgs42/2004 e rinvia all'ufficio periferico ogni ulteriore valutazione in merito alla proposta di spostamento.

La Soprintendenza con lettera prot. 12989 del 31 Agosto 2017 evidenziava come la stessa fosse un prodotto devozionale replicato in serie e non si ravvisava pertanto l'interesse culturale richiesto per l'avvio del procedimento ex. Art. 12 D.Lgs 42/2004 e s.m.i.

Relativamente alla proposta di spostamento proseguiva *“Dal momento però che la statua ha per la cittadinanza un forte valore simbolico e devozionale, si è concordato che la stessa venga mantenuta, e vi è l'impegno da parte dell'Autorità Portuale del Nord Sardegna al ricollocamento del simulacro nella nuova ubicazione, nel pieno rispetto dell'attuale assetto... Questo ufficio esprime perciò parere favorevole allo spostamento...”*

Nella pronuncia di compatibilità ambientale dell'opera portuale, espressa con DM 35/2018 Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto col Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, tali aspetti si sono tradotti in prescrizioni da attuarsi nella fase definitiva e poi esecutiva nell'opera.

Per approfondimenti si rimanda alla Relazione Paesaggistica ed agli elaborati di Progetto Esecutivo.

1.1 Sintesi dello stato di compatibilità del progetto con i vincoli ambientali e paesaggistici

La tabella riporta la sintesi delle valutazioni fatte nei paragrafi precedenti:

SINTESI DELLO STATO DI COMPATIBILITA' CON LE TUTELE AMBIENTALI					
TIPOLOGIA DI PIANIFICAZIONE	ENTE	TIPOLOGIA SITO	STATO NORMATIVO	AGGIORNAMENTO DELLO STATO	AGGIORNAMENTO DELLA COMPATIBILITA'
Parchi nazionali-regionali Riserve Aree Naturali Protette	Regione Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica	Non presenti il Parco dell'Asinara dista circa 20 km dal sito di progetto	L. 394/1991	Nessun aggiornamento	Nessuna modifica rispetto a quanto valutato nel SIA
Siti Rete Natura 2000	Comunità europea Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica	Posto a 10 km ad ovest: SIC Stagno di Pilo e di Casaraccio (ITB010002) Posto a 2 km ad est: SIC Stagno e ginepreto di Platamona (ITB010003)	Direttiva Habitat 92/43/CEE; DPR n.357 08/09/1997 Direttiva Uccelli 79/409/CEE Direttiva 2009/147/CE	Nessun aggiornamento	Nessuna modifica rispetto a quanto valutato nel SIA
Aree sottoposte a vincoli di tipo paesaggistico - ambientale	Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica	L'area di intervento è vincolata ai sensi art.142 Dlgs.4272004 Lett.a) territori costieri	(D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., art. 142, co.1, lett. a)	Nessun aggiornamento	Nessuna modifica rispetto a quanto valutato nel SIA e nei successivi elaborati redatti a seguito di richiesta integrazioni prot.10566/DVA del 05/05/2017
Aree/beni sottoposte a vincoli di tipo storico-architettonico-culturale	Sopri. Archeol., Belle arti e paes. per prov. di Sassari /Nuoro Min. per beni e attività cult. e per Turismo	Fortino militare della II Guerra Mondiale Statua Madonnina	D.Lgs. 42/2004 e s.m.i Art.12 Verifica preventiva interesse culturale	Per il fortino è stato dichiarato l'interesse culturale del bene con D.C.R. n.98 del 07.09.2017	In sede di Progetto Esecutivo sono state ottemperate le prescrizioni del VIA.

5. ANALISI DEL CONTESTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO ATTUALE

Nel presente capitolo vengono riesaminate le componenti ambientali e paesaggistiche considerate nello SIA ed oggetto di possibili interferenze con il progetto.

La linea metodologica seguita nella presente Relazione è stata quella di effettuare un'analisi delle singole componenti ambientali individuate dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e dal D.P.C.M. 27/12/1988 e nell'ambito della trattazione di ciascuna componente ambientale, l'approccio metodologico seguito prevede, dapprima, la verifica dell'aggiornamento dei dati relativi allo stato di fatto dell'area di studio e successivamente, in caso di modifiche sostanziali rispetto a quanto analizzato in sede di VIA, la valutazione della compatibilità ambientale delle nuove condizioni.

Per approfondimenti si rimanda al Quadro Ambientale dello SIA (QRA).

5.1. Atmosfera

Il SIA è stato redatto allo scopo di determinare gli effetti indotti nei confronti della componente ambientale "Atmosfera" durante la fase di cantiere per la realizzazione del proposto intervento.

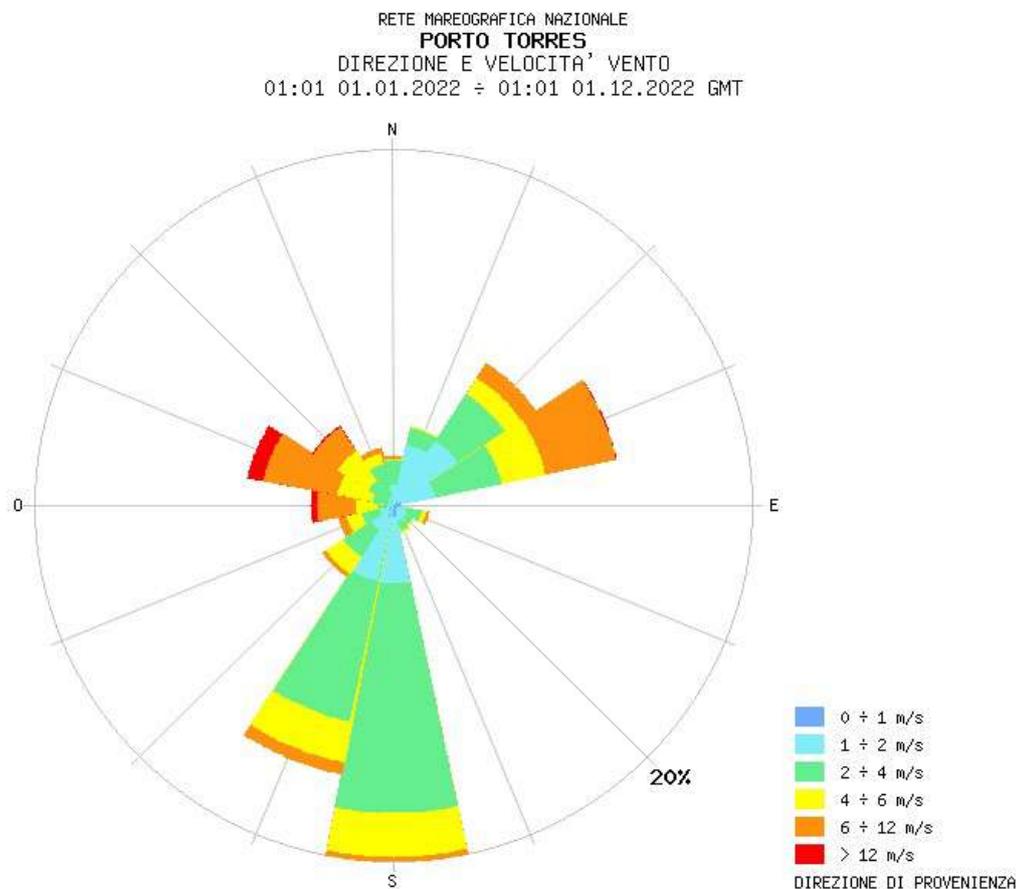
Vista, infatti, la tipologia delle opere, non si prevede un aumento dei traffici marittimi e quindi non si attendono impatti aggiuntivi durante l'esercizio della nuova infrastruttura portuale.

Per approfondimenti si rimanda al paragrafo 2 del Quadro Ambientale dello SIA (QRA).

5.1.1. Condizione anemometrica

I dati sulla direzione dei venti dominanti nel Comune di Porto Torres, aggiornati al 2022, sono stati acquisiti presso la boa mareografica ISPRA ubicata all'interno del porto civico.



Figura 20 Ubicazione della boa mareografica ISPRA di Porto Torres**Figura 21 ISPRA boa Porto Torres gennaio-dicembre 2022**

Come si nota, anche dalla tabella, il vento più frequente nell'anno risulta essere quello con provenienza da Sud con velocità media pari a 3,5 m/s confermando i dati riportati nel SIA.

Per ciò che concerne gli altri parametri meteorologici (temperatura e piovosità) si conferma quanto riportato nello SIA al paragrafo 2.2 del Quadro Ambientale (QRA).

5.1.2. Caratterizzazione della Qualità Dell'Aria (QDA)

La caratterizzazione della qualità dell'aria è delineata dalla rete di monitoraggio regionale realizzata in un periodo di tempo relativamente lontano, approssimativamente nel decennio 1985 - 1995.

La posizione delle stazioni di misura, ad esempio, rivolta a determinare le concentrazioni più elevate nelle aree industriali ed urbane, non rispondeva sempre ai requisiti di rappresentatività indicati dalle nuove leggi in materia di inquinamento atmosferico, principalmente legate alla protezione della salute umana e degli ecosistemi.

Nel frattempo è andato modificandosi il quadro regionale delle sorgenti emissive, soprattutto a seguito della crisi di alcuni comparti industriali e della progressiva introduzione di tecnologie e carburanti meno inquinanti, in particolare nell'ambito dei trasporti.

Al fine di perseguire per quanto possibile una maggiore protezione della salute umana e degli ecosistemi, la rete di monitoraggio regionale è stata oggetto nel tempo di un intervento di adeguamento finalizzato all'ottimizzazione della rappresentatività dei dati di qualità ambientali.

Il "Progetto di adeguamento della rete regionale di misura della qualità dell'aria" ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. è stato trasmesso al Ministero dell'Ambiente nel novembre 2014, ed è stato da quest'ultimo licenziato positivamente nel dicembre del 2015.

Infine, la Giunta Regionale, con la Delibera del 7 novembre 2017, n. 50/18, ha approvato definitivamente il Progetto.

L'assetto della rete di monitoraggio regionale è riepilogato nelle figure seguenti.

Area	Stazioni
Agglomerato di Cagliari	CENCA1 - CENMO1 - CENQU1
Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo)	CENS12 - CENS13 - CENS16 - CENS17
Olbia	CENS10 - CEOLB1
Assemini	CENAS6 - CENAS8 - CENAS9
Sarroch	CENSA1 - CENSA2 - CENSA3
Porto Torres	CENPT1 - CENSS2 - CENSS3 - CENSS4 - CENSS5 - CENSS8
Sulcis - Iglesiente	CENCB2 - CENIG1 - CENNF1 - CENST1
Campidano Centrale	CENNM1 - CENSG3 - CENVS1
Oristano	CENOR1 - CENOR2 - CESG11
Nuoro	CENNU1 - CENNU2
Sardegna Centro - Settentrionale	CEALG1 - CENMA1 - CENOT3 - CENSN1 - CENTO1
Seulo - Stazione di Fondo Regionale	CENSE0

Figura 22 Stazioni di monitoraggio suddivise per aree

I dati sono stati aggiornati sulla base della "Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2020", redatta dalla Regione Sardegna e dell'ARPA.

La relazione descrive il monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione Sardegna, effettuato attraverso la Rete di misura per l'anno 2020, ai sensi del D.Lgs n.155 del 13 agosto 2010 e ss.mm.ii.

Tale decreto nazionale, attuativo della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente ha previsto l'utilizzo del monitoraggio della qualità dell'aria come uno degli strumenti per il controllo dell'inquinamento atmosferico.

Il decreto legislativo n. 155/2010 ha ridefinito i criteri che le Regioni sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria, allo scopo di assicurare omogeneità alle procedure applicate su tutto il territorio nazionale.

Al fine di conformarsi alle disposizioni del decreto la Regione Sardegna ha provveduto ad elaborare un documento sulla zonizzazione e classificazione del territorio regionale, approvato con delibera della Giunta Regionale n. 52/19 del 10/12/2013 avente per oggetto "D.Lgs. 13/08/2010 n. 155, articoli 3 e 4. Zonizzazione e classificazione del territorio regionale".

Successivamente, con la deliberazione della Giunta Regionale n.52/42 del 23/12/2019, la Regione Sardegna ha provveduto ad aggiornare la classificazione col documento "Riesame della classificazione delle zone e dell'agglomerato ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii."

La zonizzazione vigente, relativa alla protezione della salute umana, individua le zone e gli agglomerati ai sensi dell'art. 3, commi 2 e 4, e secondo i criteri specificati nell'appendice 1 del D.Lgs. 155/2010.

Si è pervenuti ad una suddivisione del territorio regionale in zone di qualità dell'aria, atte alla gestione delle criticità ambientali grazie all'accorpamento di aree il più possibile omogenee in termini di tipologia di pressioni antropiche sull'aria ambiente.

Area	Stazione	C6H6	CO	H2S	NMHC	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Agglomerato di Cagliari	CENCA1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENMO1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENQU1	✓				✓	✓	✓	✓	
Sassari	CENS12		✓			✓	✓	✓	✓	
	CENS13		✓			✓	✓	✓	✓	
	CENS16	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENS17		✓			✓	✓	✓	✓	
Olbia	CEOLB1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	
	CENS10		✓			✓	✓	✓	✓	
Assemini	CENAS6					✓	✓	✓	✓	
	CENAS8		✓			✓	✓	✓	✓	
	CENAS9					✓	✓	✓	✓	
Sarroch	CENSA1			✓		✓	✓	✓	✓	
	CENSA2	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	CENSA3	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Portoscuso	CENPS2					✓		✓	✓	
	CENPS4		✓			✓		✓	✓	
	CENPS6					✓		✓	✓	✓
	CENPS7	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
Porto Torres	CENPT1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENSS2					✓	✓	✓	✓	
	CENSS3		✓			✓	✓	✓	✓	
	CENSS4	✓				✓		✓	✓	
	CENSS5								✓	
	CENSS8								✓	
Sulcis Iglesiente	CENST1					✓		✓	✓	
	CENCB2	✓				✓	✓	✓	✓	
	CENIG1					✓	✓	✓	✓	
	CENNF1					✓		✓	✓	
Campidano Centrale	CENNM1					✓	✓	✓	✓	
	CENSG3					✓		✓	✓	
	CENVS1			✓		✓		✓	✓	
Oristano	CENOR1					✓	✓	✓	✓	✓
	CENOR2	✓	✓			✓	✓	✓	✓	
	CESGI1		✓			✓	✓	✓	✓	
Nuoro	CENNU1	✓	✓			✓		✓	✓	
	CENNU2		✓			✓	✓	✓	✓	
Sardegna Centro Settentrionale	CENMA1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENOT3	✓				✓	✓	✓	✓	
	CENSN1					✓		✓	✓	
	CENTO1					✓		✓	✓	
Seulo	CEALG1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	
	CENSE0		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓

Figura 23 Tipologia di inquinanti rilevati per ciascuna stazione di monitoraggio

La zonizzazione è stata realizzata per la protezione della salute umana per gli inquinanti di seguito indicati: materiale particolato (PM10 e PM2,5), biossido di azoto (NO2), biossido di zolfo (SO2), monossido di carbonio (CO), piombo (Pb), benzene, arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni), benzo(a)pirene (BaP) e ozono (O3). Le zone sono elencate in Figura 23, in **Figura 24** sono descritte le rimanenti zone.

I codici delle zone sono stati determinati sulla base delle indicazioni delle Linee guida Europee "Guideline to Commission Decision 2004/461/EC".

Codice zona	Nome zona
-------------	-----------

IT2007	Agglomerato di Cagliari
IT2008	Zona Urbana
IT2009	Zona Industriale
IT2010	Zona Rurale
IT2011	Zona Ozono

Figura 24 Zone ed agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Codice zona	Nome zona	Codice ISTAT Comune	Nome Comune
IT2008	Zona Urbana	104017	Olbia
		090064	Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo)
		092003	Assemini
		092011	Capoterra
IT2009	Zona Industriale	092066	Sarroch
		107016	Portofino
		090058	Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo)
IT2010	Zona Rurale		Rimanente parte del territorio regionale
IT2011	Zona Ozono		Comprende tutte le zone escluso l'Agglomerato

Figura 25 Composizione delle zone di qualità dell'aria individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010

L'area di Porto Torres è inserita nella Zona Industriale.

Nel territorio è presente una estesa area industriale dove risiedono per lo più piccole e medie industrie. Esistono diverse realtà produttive attive soprattutto nel campo della chimica industriale ed energetica benché il settore conosca da molti anni una profonda crisi.

Come stabilito nella zonizzazione, la zona considerata è comprensiva dell'area industriale di Fiume Santo (territorio amministrativo del comune di Sassari), in continuità con l'uso del territorio.

È invece esclusa l'isola amministrativa dell'Asinara, di particolare pregio naturalistico, dal momento che non presenta sul suo territorio sorgenti emmissive rilevanti. Le quattro stazioni attive sono dislocate in area industriale (CENSS3), a protezione del centro abitato (CENSS4), a ovest della centrale termoelettrica di Fiume Santo (CENSS2), e nel centro urbano (CENPT1). Le stazioni CENPT1, CENSS3 e CENSS4 sono rappresentative dell'area e fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria; la stazione CENSS2 non ne fa parte, pertanto i dati rilevati sono puramente indicativi ed eventuali valori superiori ai livelli di riferimento non costituiscono violazione dei limiti di legge.

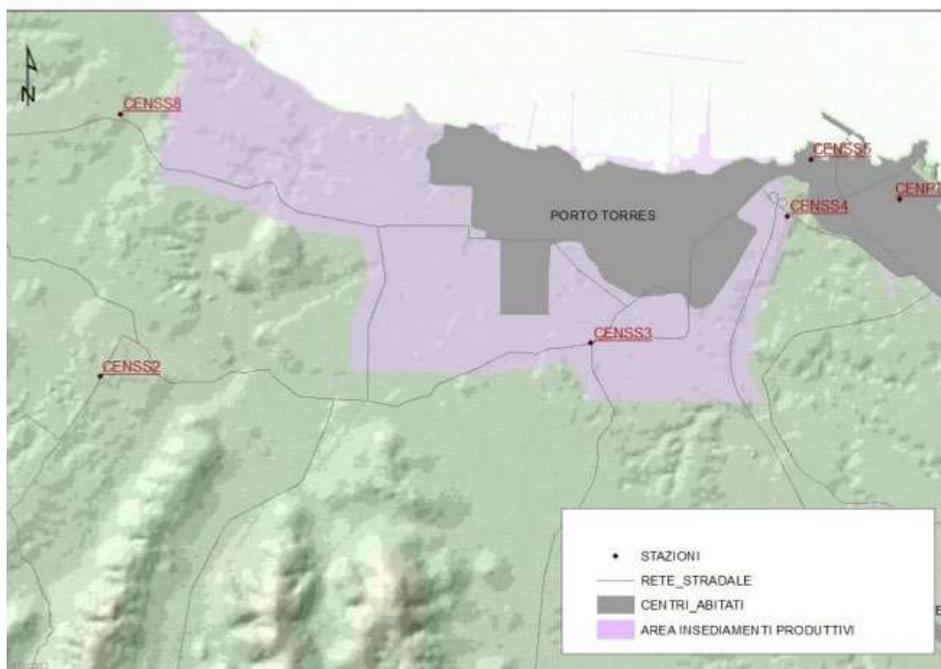


Figura 26 Posizione delle stazioni di misura di Porto Torres

Comune	Stazione	C ₆ H ₆	CO	NO ₂			O ₃				PM10		SO ₂			PM2,5
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25
				18					25		35		24	3		
Porto Torres	CENPT1								3		1					
	CENSS3	-							7	9						-
	CENSS4		-				-	-	-	-						-

Figura 27 Riepilogo dei superamenti rilevati - Area di Porto Torres

Nell'area di Porto Torres, le stazioni della Rete hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 95%.

Le stazioni di misura hanno registrato il seguente numero di superamenti:

- per il valore obiettivo per l'O₃ (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 3 superamenti della media triennale nella CENPT1 e 7 nella CENSS3;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 1 superamento nella CENPT1.

Per quanto riguarda le misure di benzene (C₆H₆), i valori medi annui si attestano tra 0,8 µg/m³ (CENSS4) e 1,2 µg/m³ (CENPT1), nel rispetto del limite di legge di 5 µg/m³.

Il monossido di carbonio (CO), presenta una massima media oraria di otto ore tra 0,7 mg/m³ (CENSS3) e 1,1 mg/m³ (CENPT1), decisamente entro il limite di legge di 10 mg/m³.

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO₂), la massima media annua varia tra 5 µg/m³ (CENSS4) e 8 µg/m³ (CENPT1), mentre la massima media oraria tra 61 µg/m³ (CENSS4) e 94 µg/m³ (CENPT1), con valori che si mantengono distanti dai limiti di legge. I livelli sono contenuti e stabili nel tempo (Figura 27).



Figura 28 Medie annuali di biossido di azoto (µg/m³) - Area di Porto Torres

L'ozono (O₃) presenta una massima media mobile di otto ore che oscilla tra 117 µg/m³ (CENPT1) e 131 µg/m³ (CENSS3); la massima media oraria tra 122 µg/m³ (CENPT1) e 139 µg/m³ (CENSS3), valori al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m³) e della soglia di allarme (240 µg/m³).

In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra nessuna violazione.

Il PM₁₀ presenta una media annuale che varia tra 14 µg/m³ (CENSS4) e 18 µg/m³ (CENPT1) e una massima media giornaliera tra 36 µg/m³ (CENSS3) e 52 µg/m³ (CENPT1), senza violazioni normative.

Il confronto mostra una situazione di stabilità per tutte le stazioni, in flessione nel 2020, con superamenti molto limitati.

Il PM_{2,5}, misurato nella stazione CENPT1, ha una media annua di 8 µg/m³, valore che rispetta decisamente sia il limite di legge di 25 µg/m³. I livelli sono contenuti e stabili nel lungo periodo.

Per quanto riguarda l'anidride solforosa (SO₂), le massime medie giornaliere variano tra 3 µg/m³ (CENPT1 e CENSS4) e 5 µg/m³ (CENSS3), mentre le massime medie orarie tra 6 µg/m³ (CENPT1 e CENSS3) e 13 µg/m³ (CENSS4). I valori registrati sono contenuti e modesti.

A Porto Torres la situazione registrata risulta entro i limiti di legge per tutti gli inquinanti monitorati, costante del lungo periodo e con diversi parametri in ulteriore diminuzione nel 2020.

5.1.3. Valutazione delle interferenze sulla componente

In considerazione del fatto che non si manifestano alla data di stesura del presente documento variazioni sostanziali allo stato di fatto della componente in esame, vengono fatte salve le interferenze individuate nello Studio di Impatto Ambientale (cfr paragrafi 2.1-2.2-2.3- 2.4 -2.5 del QRA) e successivi elaborati ALLEGATO_04 Modello di emissioni in atmosfera 2013 – parte 1/2 e parte 2/2 redatti a seguito di richiesta integrazioni prot.10569/DVA del 05/05/2017.

5.2. Ambiente idrico

Per le metodologie e gli aspetti generali di inquadramento della componente ambientale si rimanda ai paragrafi 3.1 – 3.1.1-3.1.2-3.1.3-3.1.4-3.1.5-3.1.6-3.1.7-3.1.8-3.1.9-3.1.10-3.1.11 del Quadro Ambientale SIA (QRA) e relativi elaborati cartografici.

5.2.1. Qualità delle acque superficiali

Alla data di stesura della presente relazione e sulla base dei documenti consultabili pubblicamente non si registrano aggiornamenti sulla qualità delle acque superficiale rispetto a quanto riportato nello SIA ai

paragrafi 3.2 e 3.2.1 del QRA.

5.2.2. Caratterizzazione delle acque sotterranee

La qualità delle acque sotterranee è monitorata, per gli acquiferi significativi individuati dal Piano di Tutela delle Acque (PTA), in base alle misure effettuate in pozzi esistenti che fanno parte della rete di monitoraggio. Alla data di stesura della presente relazione non è stato pubblicato alcun aggiornamento del PTA, dunque per la caratterizzazione delle acque sotterranee si rimanda al paragrafo 3.3-3.3. del Quadro Ambientale dello SIA (QRA e relativi elaborati cartografici).

5.2.3. Qualità delle acque marino costiere

Alla data di stesura della presente relazione e sulla base dei documenti consultabili pubblicamente non si registrano aggiornamenti sulla qualità delle acque marino costiere rispetto a quanto riportato nello SIA al paragrafo 3.1.10 del QRA.

5.2.4. Valutazione delle interferenze sulla componente

In considerazione del fatto che non si manifestano alla data di stesura del presente documento variazioni sostanziali allo stato di fatto della componente in esame, vengono fatte salve le interferenze individuate nello Studio di Impatto Ambientale (cfr paragrafo 3.4 del QRA).

5.3. Suolo e Sottosuolo

5.2.5. Inquadramento geologico dell'area di studio

Per quanto riguarda gli aspetti geologici si rimanda al paragrafo 4.1-4.2-4.3.2 del Quadro Ambientale dello SIA (QRA e relativi elaborati cartografici).

5.2.6. Caratterizzazione geotecnica dell'area di studio

Alla data di stesura della presente relazione non sono state effettuate ulteriori indagini geotecniche, per cui si rimanda a quelle fatte per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale (cfr. paragrafi 4.4 e 4.5 del documento QRA e relativi elaborati cartografici).

5.2.7. Caratterizzazione dei sedimenti marini dell'area di studio

Per la caratterizzazione dei sedimenti marini prevista ai sensi dell'art.109 del Dlgs 152/2006 e dal DM 173/2016 (per effettuare l'intervento di dragaggio) un piano di indagini è stato condotto nel giugno del 2017 e nel febbraio del 2018 è stato implementato con due ulteriori punti di indagine prelevati in area di dragaggio.

Gli esiti delle analisi confermano, in via preliminare, la possibilità di un riutilizzo dei sedimenti per il riempimento dei cassoni costituenti il prolungamento del molo di ponente.

Ulteriori indagini di approfondimento verranno eseguite prima dell'inizio dei lavori.

Alla data di stesura della presente relazione e sulla base dei documenti non si rivelano ulteriori campagne di indagini per la caratterizzazione dei sedimenti marini per la cui trattazione si rimanda alla relazione R14 Relazione sulla gestione delle materie_8822 che contiene le indagini sopracitate ed è parte integrante del Progetto Esecutivo ed ivi allegata (ALLEGATO 1).

5.2.8. Aspetti geomorfologici

Per quanto riguarda gli aspetti geomorfologici si rimanda al paragrafo 4.3.1 del Quadro Ambientale dello SIA (QRA e relativi elaborati cartografici).

5.2.9. Valutazione delle interferenze sulla componente

In considerazione del fatto che non si manifestano alla data di stesura del presente documento variazioni

sostanziali allo stato di fatto della componente in esame, vengono fatte salve le interferenze individuate nello Studio di Impatto Ambientale (cfr paragrafi 4.9-4.10-4.11-4.11.1-4.12 del Quadro Ambientale dello SIA (QRA e relativi elaborati cartografici).

5.4. Vegetazione, Flora e Fauna ed Ecosistemi terrestri

5.4.1. Inquadramento generale dell'area di studio

Porto Torres è situato sulla parte nord-occidentale delle coste sarde, all'interno del Golfo dell'Asinara in una posizione strategica considerando che è l'unico porto sardo collegato con la Spagna.

Ha un territorio di 10200 ettari, metà dei quali sono costituiti dall'Isola Piana e dall'Asinara, che è sede dell'omonimo parco nazionale; la maggior parte del territorio è caratterizzato dalla seconda pianura sarda della Nurra, fatta eccezione di alcuni colli, il più alto dei quali è Monte Alvaro (342m).

Il territorio è attraversato da due fiumi: il primo è il Riu Mannu, che sfocia nelle zone del Ponte Romano ed il secondo è il Fiume Santo, che delimita i confini del comune a ovest.

Nel suo territorio è presente lo stagno di Gennano, situato nella zona industriale di Porto Torres, la più ampia della Sardegna che ha una superficie di 23 km².

Presenta una particolare costa: ad est si estende il litorale di Platamona, mentre lungo la città sono presenti molte scogliere in calcarenite con falesie superiori ai 30m, interrotte soltanto da alcune calette in rena come «Balai», lo «Scogliolungo» e la «Renaredda».

Il sub-distretto in cui ricade quasi completamente la vasta aria di studio in esame nella presente relazione è contraddistinta dalle associazioni termo-mesomediterranea del leccio con *Prasio majoris-Quercetum ilicis* che si sviluppa in condizioni bioclimatiche di tipo termomediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore.

Sono molto estese le cenosi di sostituzione, rappresentate da comunità arbustive riferibili all'associazione *Clematido cirrhosae-Pistacietum lentisci*. Le cenosi erbacee di sostituzione sono rappresentate da pascoli ovini della classe *Poetea bulbosae*, da praterie emicriptofitiche della classe *Artemisietea* e da comunità terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.

Nel sito interessato dal progetto e nelle zone immediatamente vicine non sono state rinvenute, aree soggette a vincoli di tutela naturalistica di cui alla L. 394/91 e successivi provvedimenti regionali (parchi, riserve naturali, biotopi, ecc.).

Il Parco Nazionale dell'isola dell'Asinara rappresenta il parco vicino e comunque distante circa 20 km dal sito di progetto.

I siti Natura 2000 che insistono sul territorio costiero prospiciente all'opera in progetto sono:

- ITB010082 "Isola dell'Asinara" (Parco Nazionale dell'Asinara)
- ITB010043 "Coste e isolette a nord ovest della Sardegna"
- ITB010002 "Stagno di Pilo e di Casaraccio"
- ITB010003 "Stagno e ginepreto di Platamona"

Essi ricadono tutti ad una distanza considerevole dal sito di progetto, eccezion fatta per il SIC ITB0003 "Stagno e ginepreto di Platamona" all'interno del quale si trova la riserva naturale "Platamona" (Fonte FPR), e la riserva naturale "Stagno di Platamona" (Fonte FPR).

Per il suddetto SIC è stata redatta la Valutazione di Incidenza Ambientale allegata al progetto, dalla quale si evince che l'opera non provocherà cambiamenti fisici dei siti e non danneggerà le risorse naturali e risulta quindi essere fattibile dal punto di vista della compatibilità ambientale.

5.4.2. Inquadramento vegetazionale dell'area di studio

Allo stato attuale della redazione della presente Relazione non si registrano cambiamenti sostanziali per lo stato di fatto delle formazioni vegetali nell'area di studio, per un'analisi più approfondita si rimanda ai paragrafi 5.3.1 e 5.3.2 del Quadro Ambientale dello SIA (QRA e relativi elaborati cartografici), e quanto riportato nello Studio per la Valutazione di Incidenza.

5.4.3. Inquadramento faunistico dell'area di studio

Allo stato attuale della redazione della presente Relazione non si registrano cambiamenti sostanziali per lo stato di fatto degli aspetti faunistici e dei popolamenti animali, per un'analisi più approfondita si rimanda ai paragrafi 5.3.1 e 5.3.2 del Quadro Ambientale dello SIA (QRA e relativi elaborati cartografici), e quanto riportato nello Studio per la Valutazione di Incidenza.

5.4.4. Valutazione delle interferenze sulle componenti

In considerazione del fatto che non si manifestano alla data di stesura del presente documento variazioni sostanziali allo stato di fatto della componente in esame, vengono fatte salve le interferenze individuate nello Studio di Impatto Ambientale (cfr paragrafo 5.4 del Quadro Ambientale dello SIA).

5.5. Ecosistema marino

5.5.1. Praterie di Posidonia oceanica

Allo stato attuale della redazione della presente Relazione non si registrano ulteriori mappature nell'area di studio.

Per un'analisi più approfondita si rimanda allo studio specialistico S3 allegato al Quadro di riferimento progettuale (QRPe) del SIA ed a quanto riportato nello Studio per la Valutazione di Incidenza.

5.5.2. Mammiferi marini

L'ambiente marino è invece interessato dal Santuario per i mammiferi marini, un'area marina protetta internazionale creata ai sensi di un Accordo internazionale tra Francia, Italia e Principato di Monaco per tutelare un vasto tratto di mare costituito da zone marittime situate nelle acque interne e nei mari territoriali della Repubblica francese, della Repubblica italiana e del Principato di Monaco, nonché dalle zone di alto mare adiacenti. Per la sua vasta estensione, per la vincolistica e per l'iter istitutivo, risulta atipica rispetto alle altre aree marine protette italiane.

Il Santuario per i mammiferi marini è stato inoltre inserito nella lista delle Aree specialmente protette di importanza mediterranea (Specialy Protected Areas of Mediterranean Importance - SPAMIs) prevista dal Protocollo sulle aree specialmente protette e la diversità biologica nel Mediterraneo (Protocollo SPA) della Convenzione quadro per la protezione dell'ambiente marino e della regione costiera mediterranea (Convenzione di Barcellona).

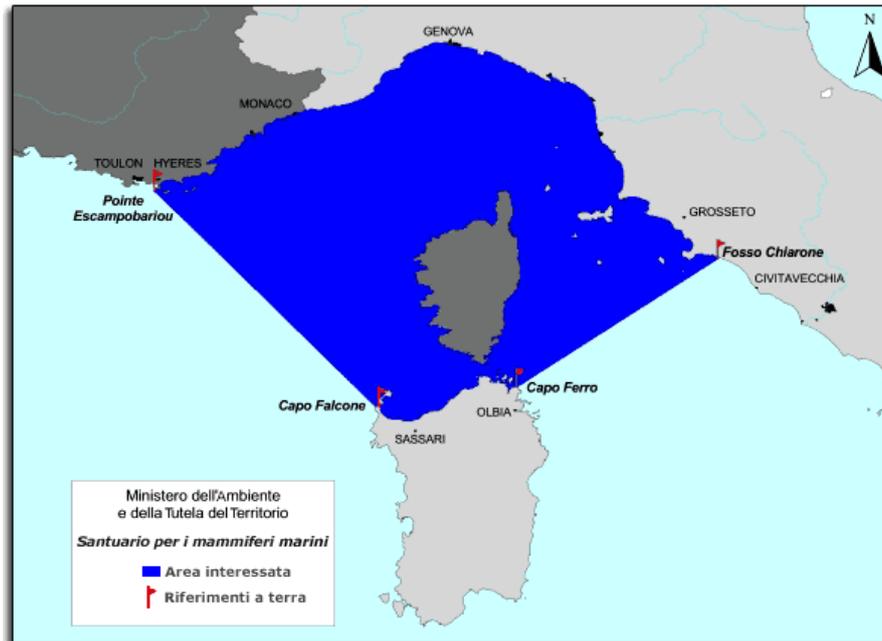


Figura 29 Santuario per i mammiferi marini (Fonte: Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare)

5.5.3. Valutazione delle interferenze sulla componente

In considerazione del fatto che non si manifestano alla data di stesura del presente documento aggiornamenti allo stato di fatto della componente in esame, vengono fatte salve le interferenze individuate nello Studio di Impatto Ambientale (cfr paragrafo 5.5 del QRA).

5.6. Rumore

Alla data di stesura della presente relazione non sono state effettuate ulteriori indagini acustiche, per cui si rimanda a quelle fatte per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale (cfr. paragrafo 6.4 del QRA e relativi elaborati cartografici).

Si evidenzia che non vi sono stati aggiornamenti del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Porto Torres la cui bozza definitiva resta in fase di adozione (DCC n.54 del 11/12/2014).

5.6.1. Valutazione delle interferenze sulla componente

In considerazione del fatto che non sono presenti aggiornamenti allo stato di fatto della componente in esame, vengono fatte salve le interferenze individuate nello Studio di Impatto Ambientale (cfr paragrafo 6.5 del QRA).

5.5. Salute pubblica

Per la metodologia di studio sulla salute pubblica si rimanda ai paragrafi 7.1 e 7.2 e 7.3 del Quadro Ambientale dello SIA (QRA e relativi elaborati cartografici).

Non vi sono aggiornamento dei dati rispetto a quelli riportati nello SIA, a cui si rimanda per una consultazione più dettagliata.

5.6.2. Valutazione delle interferenze sulla componente

In considerazione del fatto che non si manifestano alla data di stesura del presente documento aggiornamenti o variazioni sostanziali allo stato di fatto della componente in esame, vengono fatte salve le interferenze individuate nello Studio di Impatto Ambientale.



5.6. Paesaggio

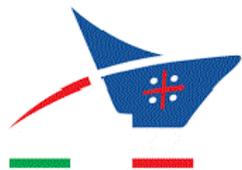
Alla data di stesura della presente relazione non si sono verificate condizioni che abbiano modificato in modo sostanziale il paesaggio in cui ricade il progetto, per cui per un'analisi approfondita si rimanda alla Relazione Paesaggistica.

5.6.3. Valutazione delle interferenze sulla componente

In considerazione del fatto che non si manifestano alla data di stesura del presente documento variazioni sostanziali allo stato di fatto della componente in esame, vengono fatte salve le interferenze e le proposte di mitigazione individuate nello Studio di Impatto Ambientale.

5.7. Sintesi dello stato di aggiornamento delle interferenze del progetto sulle componenti ambientali

AGGIORNAMENTO DELLE INTERFERENZE			
COMPONENTE		VARIAZIONI DELLO STATO AMBIENTALE	AGGIORNAMENTO DELLE INTERFERENZE
ATMOSFERA		Aggiornamento dei dati meteorologici, qualità dell'aria, emissioni da traffico veicolare.	Non si riscontrano variazioni rispetto a quanto valutato nello Studio di Impatto Ambientale
AMBIENTE IDRICO	ACQUE SUPERFICIALI	Nessuna variazione	Nessun aggiornamento
	ACQUE MARINE E DI TRANSIZIONE	Nessuna variazione	Nessun aggiornamento
SUOLO E SOTTOSUOLO		Nessuna variazione	Nessun aggiornamento
VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI TERRESTRI	VEGETAZIONE	Nessuna variazione	Nessun aggiornamento
	FAUNA	Nessuna variazione	Nessun aggiornamento
	ECOSISTEMI TERRESTRI	Nessuna variazione	Nessun aggiornamento
ECOSISTEMA MARINO		Nessuna variazione	Nessun aggiornamento
RUMORE		Nessuna variazione	Nessun aggiornamento
SALUTE PUBBLICA		Nessuna variazione	Nessun aggiornamento
PAESAGGIO		Nessuna variazione	Nessun aggiornamento



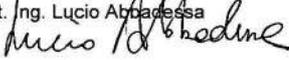
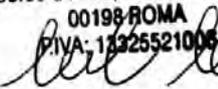
Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE DI SARDEGNA (ex AUTORITÀ PORTUALE NORD SARDEGNA)

APPALTO DELLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA SULLA BASE DEL PROGETTO
PRELIMINARE E PER LA REALIZZAZIONE DEI LAVORI PER IL PROLUNGAMENTO
DELL'ANTEMURALE DI PONENTE E DELLA RESECAZIONE DELLA BANCHINA ALTI FONDALI DEL
PORTO CIVICO DI PORTO TORRES. CIG 5630886220; CUP B21G11000040001

PROGETTO ESECUTIVO



R14	RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE			SCALA	
	Doc.:8822			DATA Marzo 2020	
Rev. n.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	APPROVATO	
00	Emissione	Marzo 2020		ing. M.Pittori	
Impresa					
					
Raggruppamento Temporaneo di Progettisti					
 SEACON		 GEOTECHNICAL DESIGN GROUP		 INTERPROGETTI	
Dott. Ing. Lucio Abbadessa		Dott. Arch. Rosalba Palazzotto		Dott. Ing. Marco Pittori	
SEACON s.r.l. l'Amministratore Unico Dott. Ing. Lucio Abbadessa 		Geotechnical Design Group srl Corso d'Italia, 97, sc. A int. 14 00198 ROMA PIVA: 11325521008 		Interprogetti S.r.l. Amm. Delegato Ing. Marco Pittori 	
					
Responsabile dell'integrazione fra le varie prestazioni specialistiche: ing. Marco Pittori					



SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. BILANCIO DEI MATERIALI	2
3. DRAGAGGIO E PROPOSTA DI RIUTILIZZO	3
4. CAVE DI PRESTITO	4

ALLEGATO 1 Piano di caratterizzazione dei sedimenti

1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di approfondire quanto già illustrato in proposito in sede di Progetto Definitivo, ai sensi dell'art. 26¹ del dPR207/2010 ed ha i seguenti contenuti: “*descrizione dei fabbisogni di materiali da approvvigionare da cava, al netto dei volumi reimpiegati, e degli esuberanti di materiali di scarto, provenienti dagli scavi; individuazione delle cave per approvvigionamento delle materie e delle aree di deposito per lo smaltimento delle terre di scarto; descrizione delle soluzioni di sistemazione finali proposte*”.

2. BILANCIO DEI MATERIALI

Per la realizzazione degli interventi in progetto si prevedono significative demolizioni e salpamenti della Banchina Alti Fondali i cui materiali potranno essere interamente riutilizzati all'interno del progetto; non si attendono pertanto volumi di materiale da smaltire.

Per la realizzazione del progetto in studio si prevede l'impiego del seguente materiale lapideo proveniente da cave, in varie pezzature in dipendenza dell'impiego, come di seguito specificato:

Tabella 1 bilancio materiali da costruzione

	Tipologia	Dimensioni	Quantità necessarie per la realizzazione dell' opera (t)	Quantità di materiale provenienti da attività di demolizioni, salpamenti e riutilizzabili nel progetto (t)	Quantità di materiale da approvvigionare presso cave di prestito autorizzate (t)
Materiali lapidei	Tout venant		231550	230638	912
	Pietrisco calcareo	Pezzatura 30/100 mm	5536	0	5536
	Pietrame	5 – 50 Kg	57370	0	57370
	Massi naturali	1000 – 3000 Kg	50106	49794	312
	Massi naturali	3001 – 7.000 Kg	29961	29700	261
	Massi naturali	7001 – 10.000 Kg	99023	0	99.023
Congl. cementizi	Inerti: ghiaia e sabbia		78487	0	78487
	Tot		552.033	310.132	241.901
	Cemento		18468	0	18468

¹ Articolo non abrogato dal Dlgs50/2016

	Acqua		9234	0	9234
	Ferro d'armatura		4335	0	4335
	Calcestruzzo preconfezionato		63466	0	63466

Gli impatti collegati alla apertura di nuove cave sul territorio ed allo smaltimento dei materiali di risulta degli scavi e delle demolizioni, costituiscono generalmente una delle più importanti voci nel quadro generale di tutti gli impatti.

Considerate le modalità operative previste dal progetto, come visto, non si prevedono volumi di materiale di risulta da allocare presso siti idonei. Inoltre, la soluzione proposta permette di raggiungere gli obiettivi del D.Lgs 8 maggio 2003, n. 203 secondo cui il fabbisogno annuale di manufatti e beni nelle amministrazioni pubblica debba essere coperto con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo.

Nel caso in esame si stima che circa il 60% del fabbisogno totale è coperto dal recupero di materiali provenienti dalle lavorazioni.

3. DRAGAGGIO E PROPOSTA DI RIUTILIZZO

I volumi provenienti dalle attività di dragaggio (non oltre 18.000 m³), previste nell'intorno della Banchina Alti Fondali (fuori e dentro porto), se compatibili, saranno riutilizzati per il riempimento dei cassoni. Il tutto come già specificato in sede di VIA e di seguito illustrato.

L'attività di dragaggio e riutilizzo è soggetta alle disposizioni dell'art. 109 del Dlgs 152/2006 e quindi al DPR 173/2016.

Il DM173/2016 determina "le modalità per il rilascio dell'autorizzazione di cui all'articolo 109, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, per l'immersione deliberata in mare dei materiali di escavo di fondali marini o salmastri o di terreni litoranei emersi di cui al comma 1, lettera a) del medesimo articolo 109". Tale autorizzazione va richiesta all'Autorità Competente sul Progetto Esecutivo e l'istanza va corredata dai seguenti documenti, da redigere sulla base dell'Allegato Tecnico al medesimo decreto:

- Scheda di inquadramento dell'area di escavo;
- Caratterizzazione e classificazione dei materiali;
- Relazione sulle modalità di gestione.

Si allega alla presente Piano di indagini affidato dalla Sales Spa alla Società Lithos. Le attività sono attualmente in fase di esecuzione.

Allo scopo di fornire in sede di VIA una preliminare valutazione qualitativa dei sedimenti oggetto di dragaggio è stata condotta una analisi chimico-fisica su due campioni prelevati in area di dragaggio. Gli esiti delle analisi confermano, in via preliminare, la possibilità di un riutilizzo dei sedimenti per il riempimento dei cassoni costituenti il prolungamento del molo di ponente.

Da un punto di vista della ricettività dei cassoni va precisato che i sedimenti di dragaggio (18.000m³ circa) costituiscono solo una quota parte del volume necessario al riempimento dei cassoni (73.000 m³). La restante parte dovrebbe provenire dai salpamenti (resecazione molo di levante) e comunque, preferibilmente, da riutilizzi in ambito portuale. Il bilancio esatto potrà essere confermato solo valle degli esiti della caratterizzazione, tuttavia è utile far presente che, allo scopo di evitare approvvigionamenti, l'opera potrebbe giovare, se necessario al bilancio finale e previa verifica di compatibilità, della fornitura di ulteriori sedimenti provenienti dallo stesso ambito portuale. È noto infatti che L'AP con Decreto n°151 del

21.10.2016 ha approvato il progetto di fattibilità tecnica per i lavori di : MANUTENZIONE, ESCAVI E DRAGAGGI DEI FONDALI DEL PORTO COMMERCIALE DI PORTO TORRES. CUP: B27E16000050005, inserito nell'elenco annuale 2017 e triennale 2017-2019 ed allegato al bilancio di previsione 2017 e triennale 2017-2019, approvati con Delibera del Comitato Portuale n° 16 del 28.10.2016.

4. CAVE DI PRESTITO

Per l'approvvigionamento dei quantitativi di materiali sopra riportati non si prevede l'apertura di nuove cave, ma il ricorso a cave esistenti ed autorizzate.

I materiali per la realizzazione delle opere in progetto, saranno prevedibilmente approvvigionati presso cave attive autorizzate (ai sensi L.R. 30/89) e presenti nell'arco di pochi chilometri dal sito di progetto:

Le cave individuate per l'approvvigionamento dei materiali sono le seguenti:

	Superficie destinata ad attività estrattive (Ha)
Monte Rosè (8Km)	28,630
Grandi escavazioni (Monte Alvaro – 9,5km)	50,500
Monte Nurra (16km)	38,657
Cave cantieri (Cava Abba viejga – 16km)	10,666
Italcementi (Cava la corte SS – 20km)	2,666

Si sta valutando la possibilità di estendere la gamma delle cave di approvvigionamento ad una cava ubicata a Tempio Pausania, a circa 80Km dal porto.

I dati dimensionali relativi alla superficie destinata ad attività estrattive sono stati acquisiti dal PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE 2007 della Provincia di Sassari.

Per quanto concerne i certificati di qualità dei massi di scogliera, utili alla richiesta di autorizzazione ai sensi dell'art.109 del D.lgs 152/2006, che verrà presentata all'Autorità Competente sul progetto esecutivo, va specificato che non è possibile ad oggi esibire i certificati definitivi poiché non è stato ancora individuato in maniera univoca il fornitore.

ALLEGATO 1

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI

Comune di Porto Torres

(Provincia di Sassari)

Progetto per la "Caratterizzazione dei
sedimenti marini nel
canale di accesso del porto di Porto Torres"

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

Tavola:

A_01

Elaborato:

Piano di Indagini

Revisione:

Scala:

Data:

Apr. 2019

Committente:

Sales S.p.A.

Consulenza:

Lithos
Geologia Tecnica ed Ambientale

Dott. geol. Alessandro Muscas

LITHOS s.r.l.
L'AMMINISTRATORE UNICO
Dott. Geol. Alessandro Muscas



 **ORDINE DEI GEOLOGI**
REGIONE SARDEGNA
SEZIONE A
N. 210 Dott. Geol. ALESSANDRO MUSCAS

SOMMARIO

1. SCHEDA DI INQUADRAMENTO DELL'AREA DI ESCAVO	4
1.1 INFORMAZIONI GENERALI SULL'UBICAZIONE DELL'AREA DI ESCAVO	4
1.1.1 <i>Indicazioni del "tipo" di area</i>	4
1.1.2 <i>Breve descrizione delle caratteristiche generali dell'ambiente circostante l'area di escavo e periodo di riferimento delle informazioni</i>	6
1.2 ANALISI DELLE PRINCIPALI PRESSIONI CHE INSISTONO SULL'AREA	6
1.3 ANALISI E MAPPATURA DEI PRINCIPALI ELEMENTI DI PREGIO NATURALISTICO, DELLE AREE DI TUTELA E DEGLI OBIETTIVI SENSIBILI PRESENTI NELL'AREA DI ESCAVO E IN AREE LIMITROFE	7
1.4 INFORMAZIONI SULLE CARATTERISTICHE IDRODINAMICHE E CHIMICO-FISICHE DELLA COLONNA D'ACQUA	7
1.4.1 <i>Strumentazione utilizzata e parametri acquisiti</i>	8
1.4.2 <i>Analisi dei dati rilevati</i>	11
1.5 INFORMAZIONI SULLE ATTIVITÀ DI ESCAVO PREGRESSE E SULLE ATTIVITÀ DI IMMERSIONE/UTILIZZO	13
1.6 INFORMAZIONI SULLE CARATTERISTICHE MORFO-BATIMETRICHE E SULLE CARATTERISTICHE DEI FONDALI	16
1.7 INFORMAZIONI SULLE CARATTERISTICHE CHIMICHE DEI SEDIMENTI DELL'AREA DI ESCAVO	17
1.8 INFORMAZIONI SUGLI ORGANISMI ANIMALI E VEGETALI DELL'AREA DI ESCAVO	20
1.9 INFORMAZIONI SULLE PRECEDENTI ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	20
1.10 PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI ESCAVO E GESTIONE DEI MATERIALI	21
1.11 RIDUZIONE DELLE FONTI DI INQUINAMENTO	21
1.12 INFORMAZIONI SULLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE DELL'AREA DI ESCAVO	21
2. CARATTERIZZAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI DELL'AREA DI ESCAVO DI FONDALI MARINI	23
2.1 PERCORSI DI CARATTERIZZAZIONE	23
2.1.1 <i>Disegno di campionamento</i>	23
2.1.2 <i>Stazioni di campionamento</i>	23
2.2 MODALITÀ DI PRELIEVO, CONSERVAZIONE ED ANALISI DEI CAMPIONI	24
2.2.1 <i>Procedure di campionamento</i>	24
2.2.2 <i>Preparazione del campione</i>	26
2.2.3 <i>Accorpamento campioni</i>	26
2.2.4 <i>Conservazione del campione</i>	27
2.2.5 <i>Qualità del dato</i>	28
2.2.6 <i>Relazione tecnica</i>	28
2.3 CARATTERIZZAZIONE E CLASSIFICAZIONE ECOTOSSICOLOGICA	29
2.3.1 <i>Batteria di saggi biologici</i>	29
2.3.2 <i>Classificazione ecotossicologica</i>	31
2.4 CARATTERIZZAZIONE E CLASSIFICAZIONE CHIMICA	32
2.4.1 <i>Caratterizzazione chimica</i>	32
2.4.2 <i>Caratterizzazione chimica dei materiali</i>	33
2.5 CARATTERIZZAZIONE FISICA	35
3. ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE PUNTI M05 E M06 - FEBBRAIO 2018	36
3.1 DESCRIZIONE DELLE INDAGINI EFFETTUATE	36
3.2 PRELIEVO DEI CAMPIONI	36
3.3 ESITI ANALITICI	36
4. CARATTERIZZAZIONE AREA SITO DI INTERESSE NAZIONALE	38
4.1 PREMessa	38
4.2 CAMPIONAMENTO ED ANALISI	38

ALLEGATI

- ALLEGATO - A - INQUADRAMENTO AREA VASTA
- ALLEGATO - B - PROGETTO DI CAMPIONAMENTO IN STAZIONI UNITARIE
- ALLEGATO - C - DISEGNO DI ACCORPAMENTO
- ALLEGATO - D - APPENDICE 2A
- ALLEGATO - E - APPENDICE 2B
- ALLEGATO - F - APPENDICE 2C
- ALLEGATO - G - SCHEDE CAMPIONAMENTI (2017)
- ALLEGATO - H - CERTIFICATI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO – FISICA (2017)
- ALLEGATO - I - STRATIGRAFIE SONDAGGI BANCHINA ALTI FONDALI (2018)
- ALLEGATO - J - REPORT CARATTERIZZAZIONE ECOTOSSICOLOGICA (2018)
- ALLEGATO - K - CERTIFICATI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO – FISICA (2018)
- ALLEGATO - L - TABELLA DI RIEPILOGO ESITI ANALISI CHIMICHE (2018)

PREMESSA

Il porto civico di Porto Torres è attualmente interessato dal “Progetto di prolungamento dell'antemurale di ponente e resecazione banchina alti fondali”.

Nello specifico gli interventi previsti, ubicati in testa ai due esistenti moli che delimitano l'accesso al porto, riguardano due macro opere:

- Prolungamento del molo di ponente;
- Reseazione del molo di levante.

In particolare la reseazione del molo di levante (o Banchina Alti Fondali), che comporterà la demolizione di un tratto del molo e la successiva ricostruzione della testata del molo stesso mediante la posa in opera di due cassoni cellulari, consentirà la creazione di un canale di accesso al porto di larghezza pari a 200 m.

Poiché lungo tale canale è stata prevista una profondità pari a 10,0 m da l.m.m., sulla base dei rilievi batimetrici effettuati, sarà necessario procedere ad un dragaggio di sedimenti nell'area interessata dalla reseazione e nelle sue prossimità.

Al fine di una corretta gestione dei sedimenti dragati occorre procedere alla caratterizzazione degli stessi secondo quanto riportato 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”. L'autorizzazione all'immersione deliberata in mare o in ambiti ad essi contigui dei materiali derivanti da attività di escavo è prevista dal punto a), comma 1, Art. 109 del D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006, “Norme in materia ambientale”.

Nel caso specifico, preso atto della prescrizione A2 del Decreto VIA N. 35 del 06/02/2018 che recita: *“Ai fini delle attività di dragaggio e della rimozione e posa dei massi da scogliera e di eventuali basamenti sui fondali marini occorre ottenere l'apposita autorizzazione ex art. 109 del D.lgs. 152/2006 da parte del MATTM, presentando la documentazione secondo quanto stabilito dal DM 15 luglio 2016, n.173, prima dell'avvio delle attività di cantiere; nell'ambito di tale documentazione e ai fini della classificazione definitiva, occorre seguire quanto indicato dall'ARPAS, nella nota prot. n. 25388 del 25/07/2017, ivi compreso l'esame della tossicità dei campioni.”*, questo documento illustra le modalità di esecuzione della campagna di indagini ambientali per il prelievo e la caratterizzazione dei sedimenti marini da sottoporre ad analisi di laboratorio per la determinazione dei parametri fisici, chimici ed ecotossicologici delle aree interessate dalle previste escavazioni al fine del loro riutilizzo che, nel caso specifico, riguarderà la colmata dei cassoni cellulari di banchinamento che verranno posti in opera nell'ambito del progetto in oggetto.

1. SCHEDA DI INQUADRAMENTO DELL'AREA DI ESCAVO

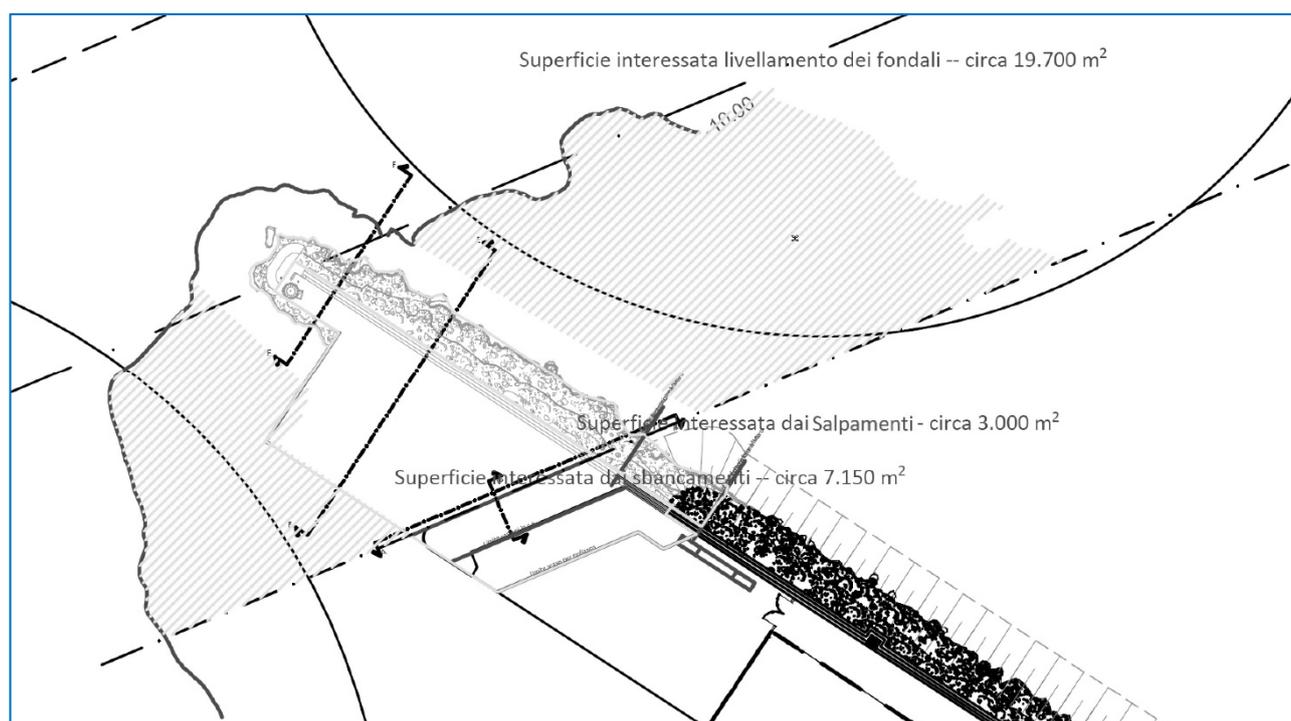
1.1 INFORMAZIONI GENERALI SULL'UBICAZIONE DELL'AREA DI ESCAVO

1.1.1 Indicazioni del "tipo" di area

L'area interessata dal dragaggio di sedimenti è ubicata in corrispondenza dell'imboccatura del Porto Civico di Porto Torres, in particolare in prossimità del molo di Levante denominato "Banchina Alti Fondali".



Le aree di livellamento dei fondali per portare tutto il settore alla quota di -10,0 m dal l.m.m. interesseranno una superficie di circa 19.700 m², per un volume totale di sedimenti stimato in circa 18.000 m³. Di tali sedimenti è prevista la caratterizzazione di cui ai prossimi capitoli.



Oltre all'area interessata da escavo subacqueo nell'area di interesse verrà effettuato il salpamento della scogliera esistente che presenta una superficie di circa 3.000 m² ed un'altezza di circa 10/12 m. Il peso complessivo dei "massi naturali" è stato valutato in circa 80.000 t, di cui 50.000 t di peso compreso tra i 1.000 e i 3.000 kg e 30.000 t di peso compreso tra 3.001 e 7000 kg. Tali massi naturali, non essendo materiale campionabile o contaminabile, verranno utilizzati "tal quali" nella realizzazione della scogliera della nuova opera.

Oltre ai suddetti materiali verrà riutilizzato completamente il "tout-venant" provenienti dal nucleo dello sbancamento dei piazzali di banchina che presentano una superficie di circa 7.150 mq per una profondità di circa -10 m dal l.m.m. (12 metri dalla quota banchina).

Questi materiali sono stati stimati in 230.000 t. Il "tout venant" può essere descritto, in base ai sondaggi geognostici eseguiti in corrispondenza della banchina da demolire, come materiale di riporto costituito da blocchi decimetrici di vulcaniti con matrice scarsa o assente o da sabbie di origine marina-litorale con abbondanti bioclasti certamente riportati durante la costituzione del nucleo della banchina.

In questo caso, in occasione dei sondaggi geognostici eseguiti nel febbraio 2018, sono stati prelevati dei campioni di sedimento (la scarsa matrice presente tra i blocchi o delle sabbie litorali riportate) al fine di essere sottoposti ad analisi chimiche ed ecotossicologiche per valutarne il loro possibile riutilizzo per il riempimento dei cassoni cellulari. Degli esiti di tale parziale attività di caratterizzazione si illustrerà più avanti.

Un ultimo aspetto riguarda l'area di circa 4.350 mq destinata alla scogliera di raccordo tra il nuovo antemurale e quello esistente ricadente in area SIN per la quale è stato prescritto uno specifico percorso di caratterizzazione al fine di valutare se, per tali sedimenti, emergano valori superiori agli standard di qualità ambientale. Nel caso, prescrive l'ARPAS nella nota prot. 25388 del 25/07/2017, viene suggerito l'asportazione del sedimento superficiale (primi 30 cm) e, previa verifica dei requisiti previsti dal D.M. 173/2016, il loro impiego come riempimento nei cassoni cellulari. Anche di tale caratterizzazione si illustrerà più avanti.

Sulla base delle indicazioni precedentemente illustrate verrà seguito uno specifico percorso di indagine definito dall'allegato tecnico del Decreto 15 luglio 2016, n. 173 come "Percorso II", poiché il progetto prevede, come unica opzione di gestione dei sedimenti dragati o provenienti dal nucleo dei piazzali esistenti, la deposizione in ambiente conterminato (cassoni cellulari utilizzati per il prolungamento del Molo di Ponente e per la riprofilazione del Molo di Levante).

L'area di dragaggio, con i relativi confini e batimetriche, è stata restituita su planimetria in scala 1:2.000 ed è riportata in allegato (vedi "TAV. 02 - AREA DI ESCAVO E PROGETTO DI CAMPIONAMENTO IN STAZIONI UNITARIE").

1.1.2 Breve descrizione delle caratteristiche generali dell'ambiente circostante l'area di escavo e periodo di riferimento delle informazioni

Il porto di Porto Torres, ubicato nel Nord Ovest della Sardegna all'interno del Golfo dell'Asinara, è il secondo scalo in ambito isolano per quanto concerne il traffico merci e passeggeri. In particolare il porto civico, all'interno del quale ricadono gli interventi oggetto della presente relazione, è suddiviso in moli di Ponente, banchina Dogana Segni e banchina Alti Fondali ed è destinato alle navi ro/ro passeggeri e merci e al traffico da diporto.

1.2 ANALISI DELLE PRINCIPALI PRESSIONI CHE INSISTONO SULL'AREA

Nella seguente tabella vengono riportate le tipologie di pressioni antropiche che insistono sull'area interessata dalle attività di dragaggio ed un giudizio sul livello di pressione raggiunto.

Tabella 1 - Tipologia e livelli di pressioni

TIPO DI INFORMAZIONE	DESCRIZIONE SINTETICA		
	TIPOLOGIA	SPECIFICHE	Livello (E,M,B-N)#
Tipologia di attività all'interno dell'area o nel contesto ambientale in cui l'area è collocata	RICREATIVA*	---	---
	INDUSTRIALE	Il porto industriale, adiacente al porto civico, serve una vasta area interessata dalla presenza di numerose attività.	M-E
	COMMERCIALE	Collegamenti di linea con traghetti per Genova, Corsica, Asinara e Barcellona.	M-E
	PASSEGGERI	Collegamenti di linea con traghetti per Genova, Corsica, Asinara e Barcellona.	M-E
	DIPORTO	Una parte del porto civico è dedicata alle imbarcazioni da diporto. Si segnala inoltre la presenza di alcuni cantieri nautici.	B-M
	PESCA E ACQUACOLTURA	Presenza di un'area dedicata ai servizi per la pesca all'interno del porto civico.	M
	ALTRO	---	---
	Natura e ubicazione delle pressioni	La maggiore pressione antropica è quella relativa alla fruizione del porto come scalo per passeggeri e merci. Si possono ritenere invece marginali le altre pressioni antropiche che insistono nel porto di Porto Torres.	
Data, ubicazione, entità e caratteristiche di sversamenti accidentali documentabili	Non sono segnalati sversamenti accidentali che abbiano prodotto segnalazioni o dati documentabili. Non si possono escludere piccoli sversamenti di idrocarburi accidentali o relativi allo scarso rispetto delle norme di smaltimento delle acque di sentina o durante i rifornimenti.		

* Nel caso di spiaggia

#E: elevato; M: medio; B-N: basso o nullo.

1.3 ANALISI E MAPPATURA DEI PRINCIPALI ELEMENTI DI PREGIO NATURALISTICO, DELLE AREE DI TUTELA E DEGLI OBIETTIVI SENSIBILI PRESENTI NELL'AREA DI ESCAVO E IN AREE LIMITROFE.

Nell'ambito del contesto in esame non sono stati identificate "aree sensibili" da un punto di vista ambientale. L'unico "elemento di pregio" è costituito dalla presenza della *Posidonia oceanica* che risulta esterna all'area di escavo e di realizzazione del canale di accesso al porto civico.

Si segnala inoltre la presenza di due spiagge di modeste dimensioni ubicate circa 900 m ad Est dell'imboccatura del porto oggetto di costanti rilievi morfometrici.

1.4 INFORMAZIONI SULLE CARATTERISTICHE IDRODINAMICHE E CHIMICO-FISICHE DELLA COLONNA D'ACQUA

Nei mesi di giugno e luglio 2016, nell'ambito delle attività del progetto per la "Realizzazione di un pennello di separazione e delimitazione presso la Darsena servizi per la pesca", sono state effettuate operazioni di escavo per mezzo di benna dei fondali caratterizzati da sedimenti marini.

Durante le attività di dragaggio sono state effettuate, nei due punti d'installazione delle sonde, attività di monitoraggio in continuo della colonna d'acqua con sonda multiparametrica. I rilievi sono iniziati in data 17.06.2016 e si sono concluse in data 02.08.2016 con la rimozione definitiva dei dispositivi. Tale periodo ha compreso anche la fase di "bianco" (sei giorni) precedente l'inizio delle operazioni di escavo e movimentazione. Le attività della draga a mare sono, infatti, iniziate il 23.06.2016 e si sono concluse il 01.08.2016.

Le due sonde sono state collocate, come previsto dal progetto e come da planimetria di seguito riportata, in posizione molto ravvicinata al bordo della scogliera artificiale.



Posizionamento su foto aerea dei punti di monitoraggio all'interno della darsena – Porto Torres

1.4.1 *Strumentazione utilizzata e parametri acquisiti*

In corrispondenza dei punti definiti in precedenza ed esterni all'area dei lavori, sono state collocate due sonde multiparametriche ambientali con data logger incorporato, che permette l'acquisizione in continuo dei parametri delle acque.

L'utilizzo di strumentazione dotata di conduttori e sensori, ha permesso l'acquisizione programmata dei parametri qualificativi per le acque, senza la necessità di prelievi e successive analisi di laboratorio.



Sonda ambientale multiparametrica SA 8060.10X

Il tipo di sonda sopracitata, con acquisizione programmata a frequenza nota, è stata calibrata mediante le operazioni di taratura dei sensori e di selezione dei parametri di funzionamento della stessa. A intervalli di circa 3/4 giorni si è opportunamente provveduto al download dei record acquisiti per permettere la registrazione dei nuovi valori e alla ricarica della batteria interna. La scelta dei punti di monitoraggio è stata effettuata sulla base delle prossimità con l'area in cui sono stati effettuati i lavori. È stato così sottoposto a monitoraggio tutto il lato sud della porzione est della darsena del porto commerciale. La profondità media della Sonda 1 è stata di circa 2,30 metri dal l.m.m. con oscillazioni di circa 40/50 cm.

La sonda 1 è stata collocata in corrispondenza del piccolo molo di pertinenza del gruppo sommozzatori del Vigili del Fuoco, mentre la sonda 2 è stata posizionata nell'angolo sud della darsena, in corrispondenza degli uffici dell'Autorità Portuale e del realizzando mercato ittico, a una

profondità media di circa 2,00 metri dal l.m.m. con oscillazioni di circa 50 cm. Le coordinate in WGS84 dei punti di monitoraggio, così come visibile nelle tabelle allegate, relative ai due punti di monitoraggio, sono:

Sonda 1	N 40° 50' 26,2"	E 8° 23' 38,8"
----------------	------------------------	-----------------------



Posizione punto di monitoraggio 1 – Scogliera Vigili del Fuoco

Sonda 2	N 40° 50' 25,1"	E 8° 23' 45,2"
----------------	------------------------	-----------------------



Posizione punto di monitoraggio 2 – Scogliera Autorità portuale

Come mostrato nella figura soprastante, la posizione e la distanza dei lavori dai centri di monitoraggio è stata ritenuta significativa al fine di valutare correttamente la possibile influenza, con i volumi di acqua antistanti, con le operazioni di dragaggio/demolizione e immersione di materiale derivante da dette attività, finalizzate sia a costituire il basamento dei cassoni, che per la realizzazione del pennello di separazione e delimitazione in progetto.

La strumentazione elettronica utilizzata ha permesso di effettuare la rilevazione automatica di diversi parametri:

- *livello (m)*: la misura di livello viene effettuata mediante dei sensori di pressione assoluta.
- *temperatura (°C)*: la misura di temperatura viene effettuata utilizzando sensori in platino, la cui resistenza elettrica varia con la temperatura.
- *concentrazione di ossigeno disciolto (%)*: La misura viene effettuata mediante una sonda polarografica che si basa sulla diffusione dell'ossigeno disciolto attraverso una membrana.
- *potenziale redox (mV)*: la misura del redox avviene mediante un metallo nobile (platino) a contatto con il liquido da misurare.
- *ph*: La misura del pH avviene mediante il metodo potenziometrico basato sulla legge di Nernst, con un valore di pH che viene generato da una cella elettrochimica e secondo elettrodo a potenziale fisso, detto riferimento.
- *conducibilità (mS)*: la misura della conducibilità elettrica di un liquido è utilizzata per controllarne il contenuto salino o la concentrazione ionica di soluzioni acide, basiche, saline.

ed in particolare il parametro della torbidità ritenuto maggiormente significativo nell'ambito dei lavori di dragaggio:

- *torbidità (NTU)*: la misura della torbidità (Nephelometric Turbidity Unit) si basa sulla valutazione della intensità della radiazione delle onde luminose diffuse nel mezzo, in funzione delle particelle in sospensione in esso e per confronto con sospensioni a concentrazioni note.

1.4.2 *Analisi dei dati rilevati*

L'attività di monitoraggio delle colonne di acqua immediatamente antistanti le aree interessate dalle attività di dragaggio e immersione dei sedimenti è stata continuativa dal 17 giugno 2016 sino alla data del 2 agosto 2016, tranne che per brevi periodi (di circa 3 ore) necessari allo scarico dei dati registrati e alla ricarica delle batterie dei dispositivi.

Le sonde hanno rilevato i vari parametri riferiti alla porzione d'acqua nelle vicinanze delle stesse e ne hanno registrato i valori nel data logger incorporato, sia durante le operazioni di escavo e demolizioni dei fondali, sia nei giorni immediatamente antecedenti l'inizio di tali operazioni (misure di "bianco").

Entrambe le sonde hanno acquisito e registrato con frequenza stabilita di 20 minuti i parametri richiesti, il cui andamento ha permesso di effettuare considerazioni sull'effetto delle attività di movimentazione dei sedimenti della darsena rispetto al periodo antecedente l'inizio dei lavori.

TEMPERATURA

Il monitoraggio delle temperature, in corrispondenza dei punti di controllo, mostra un andamento praticamente costante con un leggero aumento tendenziale nelle settimane del monitoraggio, da fine giugno a inizio agosto, passando da una media di circa 21,6 °C a circa 24,0 °C, come ci si sarebbe dovuti attendere in relazione alla stagione di misura.

OSSIGENO DISCIOLTO

L'ossigeno disciolto, misurato come percentuale, si mantiene in linea di massima stazionario rispetto al valore di "bianco", con dati medi tendenti a una leggera diminuzione, come ci si attende in correlazione agli aumenti di temperatura. Sono stati apprezzati, però, scostamenti puntuali dalle medie relative al periodo precedente all'inizio lavori. In particolare, la sonda 1 ha registrato un aumento del valore di ossigeno disciolto di circa il 3,5%. Mentre il dispositivo 2 ha rilevato una diminuzione della saturazione media di circa il 28% rispetto al periodo di "bianco". Quest'ultima variazione risulta congruente con l'ubicazione della sonda stessa in una posizione più ridossata e con meno ricambio idrico rispetto al punto 1.

POTENZIALE REDOX

La distribuzione dei valori misurati del potenziale redox è risultata assai irregolare con una significativa tendenza generale all'incremento delle medie relative al periodo di "bianco" rispetto al periodo dell'attività di cantiere. Per entrambe le sonde, dato coerente, lo scarto percentuale, in aumento, è stato tra circa il 25,5% e il 24,1%.

pH

I valori del pH sono rimasti pressoché costanti con scarti percentuali inferiori all'1% tra le medie del bianco (S1 pH 8,25, S2 pH 8,57) e il periodo di attività in mare (S1 pH 8,32, S2 pH 8,61). In dettaglio, la differenza percentuale è stata di circa +0,88% per la sonda sistemata al punto 1 e di circa +0,38% per la sonda al punto 2.

CONDUCIBILITÀ

I valori della conducibilità, nella media per un'acqua di mare per entrambe le sonde, non hanno fatto registrare sostanziali variazioni, rimanendo pressoché costanti e oscillando tra valori intorno ai 48-50 mS. Non sono stati riscontrati valori anomali riferibili al periodo di lavorazione in darsena e la differenza è stata contenuta tra l'1 e il 4%, in diminuzione.

TORBIDITÀ

Per quanto concerne la torbidità, entrambe le sonde presentano durante il periodo di rilevamento un andamento medio pressoché costante ma con aumenti e diminuzioni repentine legate, presumibilmente, alla movimentazione dei fondali. Ciò è messo in evidenza dal grafico allegato al presente lavoro in cui è mostrato il trend dei valori. La linea di tendenza generale, infatti, non supera mai le 20 unità (NTU), e mette in evidenza che i picchi anomali più alti risultano pressoché ininfluenti rispetto all'andamento generale dei valori di torbidità registrati per tutto il periodo.

I valori nefelometrici registrati dalle sonde, in particolare quelli anomali, sono stati posti in correlazione sia con le attività di movimentazione dei fondali a opera della draga con benna e maglio, sia con le condizioni meteorologiche, ponendo in correlazione le attività con le giornate di maltempo registrate nella zona di Porto Torres. Proprio riguardo quest'ultimo aspetto, i valori elevati dei dati nefelometrici, in evidenza nel grafico, e i giorni di forte vento caratterizzato da raffiche fino a quasi 30 nodi, del mese di luglio, (giorni 6, 10, 13, 14, 15, 23 e 28) danno una più che probabile correlatività almeno nei giorni del 6, 13, 14 e 23.

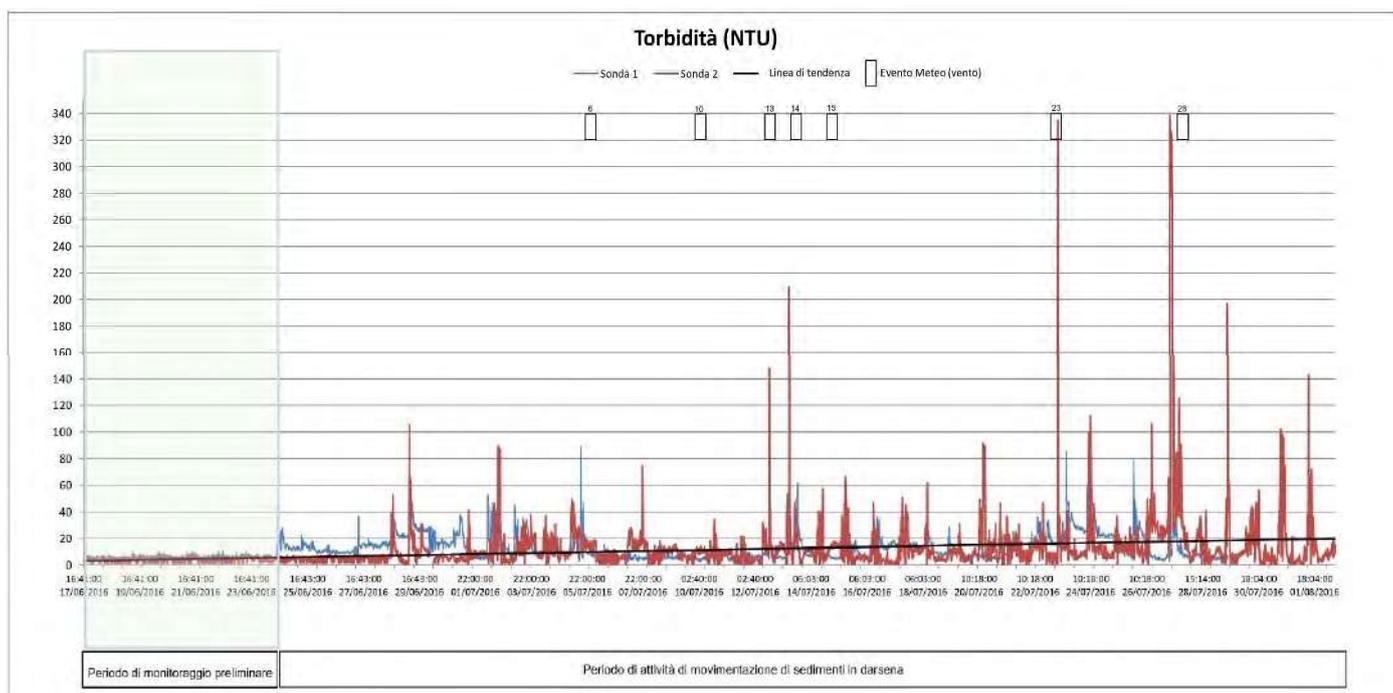
È inoltre utile mettere in evidenza come l'interferenza delle attività di carico e scarico dei sedimenti e i valori indicativi dello stato di torbidità indotta, nonostante la non concomitanza dei valori di "picco", siano risultati coerenti tra i due dispositivi, come testimoniato dalla modesta differenza tra i valori medi registrati in entrambe le sonde multiparametriche tra il periodo precedente l'inizio dei lavori e quello legato alla movimentazione dei sedimenti. La differenza tra i valori medi dei due dispositivi è rimasta contenuta all'interno di un punto di NTU, e cioè tra le 12,3 (media sonda 1) e le 11,6 (media sonda 2) unità.

I dati registrati hanno evidenziato un aumento del valore medio della torbidità rispetto al periodo di "bianco" (S1 6,2 NTU e S2 4,1 NTU), ma tali incrementi concernenti le attività di dragaggio sono una conseguenza non anomala per la vicinanza tra le aree di lavoro e i punti di monitoraggio, amplificata dagli spazi relativamente ristretti e alla vicinanza delle sonde alle banchine e ai bassi fondali.

Inoltre, non può essere valutato separatamente l'effetto incrementale sulla torbidità dovuto a condizioni generali delle acque del porto e a possibili effetti casuali o indirettamente imputabili alle condizioni meteomarine o alla movimentazione dei traghetti nelle attigue banchine di attracco che,

all'interno del ristretto specchio di mare del porto, possono avere avuto un effetto diverso secondo la direzione del vento.

In definitiva, i picchi anomali dei valori della torbidità del periodo delle lavorazioni (rispetto ai valori del periodo di “bianco”), pur essendo caratterizzati da alti valori in termini di unità NTU, hanno avuto una bassa persistenza nel tempo e sono stati quasi immediatamente ripristinati i valori nefelometrici di fondo. In aggiunta bisogna comunque rimarcare che si è trattato di variazioni generali tendenzialmente poco significative dei valori di torbidità.



1.5 INFORMAZIONI SULLE ATTIVITÀ DI ESCAVO PREGRESSE E SULLE ATTIVITÀ DI IMMERSIONE/UTILIZZO

Le attività di escavo effettuate nell'area portuale del porto commerciale di Porto Torres negli ultimi 15 anni hanno riguardato sostanzialmente quattro progetti.

Il primo ha riguardato, tra il 2005 e il 2007 i **“Lavori di costruzione dell'antemurale di ponente del porto commerciale di Porto Torres (SS)”** che ha previsto la demolizione e il salpamento del precedente antemurale di ponente ed il dragaggio del prospiciente “cerchio di evoluzione” delle navi sino ad una quota di -10,00 m dal l.m.m..

Il secondo tra il 2006 e il 2007 il progetto di **“Adeguamento tecnico funzionale lavori di riallineamento delle banchine Segni, Dogana e di sud – ovest”** per il quale è stato previsto, principalmente, il salpamento della Banchina Segni Dogana.

I materiali di demolizione e di dragaggio di questi due progetti hanno entrambi trovato alloggio nelle vasche di colmata del nuovo antemurale di ponente.

Il terzo progetto di cui si hanno informazioni è quello relativo ai «**Lavori urgenti di realizzazione dell'escavo del bacino portuale del porto commerciale**» di Porto Torres le cui attività di caratterizzazione sono state svolte tra novembre e dicembre 2009.

Queste hanno riguardato dell'escavo del bacino portuale del porto commerciale banchina Segni-Dogana (foto 1) e della zona di conferimento del materiale asportato dal fondo e successivamente movimentato alla radice dell'antemurale di Ponente (foto 2).



Foto 1 – area di dragaggio



Foto 2 – area di deposito

L'indagine aveva portato all'individuazione di 13 punti di campionamento nello specchio di mare antistante la cosiddetta banchina Segni nei quali erano state prelevate delle carote di sedimento, sottoposte successivamente ad analisi chimiche, microbiologiche e – dietro richiesta esplicita di ARPAS – anche ecotossicologiche.

Erano stati inoltre prelevati 4 campioni di sedimento dall'area di deposito dei materiali, prevista nella radice dell'antemurale di ponente, in prossimità della zona in cui sarà realizzata la darsena oggetto del presente lavoro.

Per nessuno dei campioni prelevati, era stato rinvenuto il superamento delle CSC (colonna B) così come definite dal D. lgs. 152/06 e ss. mm e ii. Erano invece stati riscontrati, come definiti dal «Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini» pubblicato da APAT-ICRAM, alcuni superamenti dei Livelli Chimici Limite (LCL) (piombo, zinco, rame, benzo(a)pirene, fenantrene e PCB) e numerosi superamenti dei Livelli Chimici di Base (LCB) (piombo, cadmio, zinco, rame, benzo(a)pirene, dibenzo(a,h)antracene, fluorantene, benzo(a)antracene, fenantrene, pirene,

crisene, naftalene, antracene e PCB). Per questi ultimi, la percentuale di superamento si era verificata in oltre il 60% dei campioni.

Nella quota di campioni analizzati in contraddittorio, ARPAS aveva rilevato il superamento degli LCB anche per il mercurio e gli organostannici. Per questi ultimi, l'Ente aveva rilevato in un caso anche il superamento del LCL.

Le indagini ecotossicologiche, effettuate presso il laboratorio di ecotossicologia dell'università di Genova, utilizzando l'alga fitoplanctonica *Dunaliella Tertiolecta* ed il crostaceo *Tigriopus Fulvus*, avevano mostrato una tossicità assente sui sedimenti oggetto dell'indagine.

Sulla base di tale quadro analitico, ARPAS aveva ritenuto di dover classificare il sedimento relativo all'area di indagine secondo la classe B2, caso 8, del «*Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini*» pubblicato da APAT-ICRAM, il quale consente la deposizione del materiale dragato all'interno di bacini di contenimento che abbiano l'impermeabilizzazione laterale e del fondo con un telo in HDPE.

Nell'area di deposizione del materiale dragato, le analisi – effettuate al fine di scongiurare il tombamento di eventuali contaminanti presenti - avevano mostrato per tali campioni di sedimento l'assenza di sostanze contaminanti, i cui valori non avevano mai superato gli LCB.

Il quarto e ultimo lavoro di cui si hanno informazioni relative ad attività di caratterizzazione e dragaggio riguarda il progetto di “**Costruzione Darsena Servizi per la Pesca – Porto di Porto Torres**” eseguite nel luglio 2013.

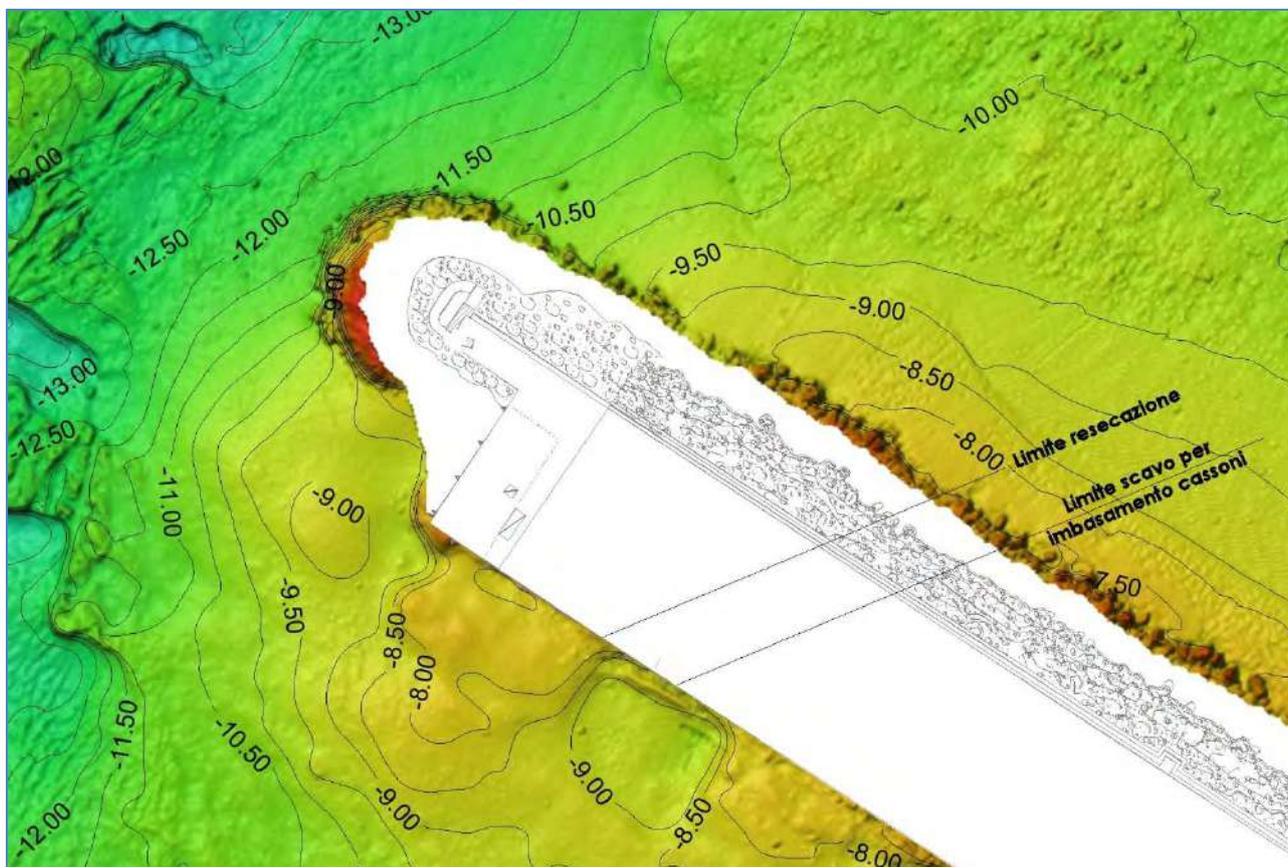
In tale ambito sono stati prelevati 9 campioni di sedimento rappresentativi dell'area di dragaggio e sono stati sottoposti al set analitico previsto dalla tabella 2.1a del già citato Manuale APAT - ICRAM. Su tre dei nove campioni, sono stati ricercati anche i composti organostannici e le analisi ecotossicologiche, per le quali erano state selezionate le specie test *Artemia Salina*, *Vibrio Fischeri* e *Phaeodactylum Tricornutum*.

La qualità complessiva del sedimento è stata valutata sulla base della combinazione delle caratteristiche chimiche ed ecotossicologiche, secondo quanto indicato dalla «Tabella 2.2 - Classi di qualità del materiale caratterizzato e opzioni di gestione compatibili» e lo schema contenuto nella figura 2.6 del manuale APAT-ICRAM.

Sulla base dei risultati ottenuti, il sedimento in questione era stato identificato come appartenente al caso 8, classe B2, ossia caratterizzato da valori chimici in parte superiori agli LCL e caratteristiche ecotossicologiche secondo le colonne A o B della tabella 2.4 del manuale. Pertanto, l'opzione di gestione prevista per tali tipologie di sedimenti è la deposizione all'interno di bacini di contenimento con impermeabilizzazione laterale e del fondo. I materiali di dragaggio trovarono pertanto completo alloggiamento all'interno dei cassoni cellulari in cemento armato della costruenda banchina della darsena.

1.6 INFORMAZIONI SULLE CARATTERISTICHE MORFO-BATIMETRICHE E SULLE CARATTERISTICHE DEI FONDALI

L'area di dragaggio presenta caratteristiche morfo-batimetriche fortemente condizionate dalla presenza dell'attigua banchina nella parte interna al porto e della scogliera frangiflutti della parte esterna.



Nella parte interna prevalgono dei sedimenti limo sabbiosi nerastri che ricoprono per spessori variabili il substrato lapideo calcarenitico rinvenibile a quote superiori ai 10/12 m dal l.m.m.. Proprio in tale zona è presente un paleo gradino morfologico che approfondisce il substrato lapideo in direzione ovest e aumenta relativamente lo spessore dei sedimenti sabbioso-limosi.

Intorno all'estremità del molo e nella porzione esterna allo stesso le batimetrie sono influenzate dalla presenza della scogliera frangiflutti e dalla "scarpata" ad esso connessa. I blocchi si sovrappongono ad un sedimento prevalentemente sabbioso grossolano con ciottoli che ricoprono, con deboli spessori, il substrato calcarenitico.

1.7 INFORMAZIONI SULLE CARATTERISTICHE CHIMICHE DEI SEDIMENTI DELL'AREA DI ESCAVO

Nell'ambito delle attività propedeutiche ai “Lavori per il prolungamento dell'Antemurale di Ponente e della Resecuzione della Banchina Alti Fondali del Porto Civico di Porto Torres”, la società SALES S.p.A. ha realizzato, nel giugno del 2017, una caratterizzazione preliminare dei sedimenti presenti nelle aree interessate dalle lavorazioni.

A tale scopo erano stati individuati 3 differenti punti di campionamento ubicati come da immagine seguente.



Le attività hanno previsto, sostanzialmente, il prelievo di campioni di sedimento dal fondale tramite l'infissione manuale di un liner in PVC monouso e la sua estrazione da parte di un operatore subacqueo. Per garantire un quantitativo di materiale idoneo all'effettuazione delle analisi previste si è proceduto al prelievo di più liner per ogni singolo punto o, laddove l'infissione è risultata impossibile, per il ridotto spessore dei sedimenti o per la presenza di frazioni granulometriche grossolane, si è proceduto al prelievo manuale di un campione di sedimenti superficiali costituito da cinque incrementi posti ai vertici ed al centro di un quadrato di cinque metri di lato, raccogliendo il “materiale” in un apposito contenitore da circa 5 l di volume.

Le coordinate dei punti di campionamento sono:

Sondaggio	Geografiche WGS84		Chilometriche Gauss-Boaga	
	Latitudine	Longitudine	Latitudine	Longitudine
P1	40° 50' 55.47"	8° 23' 58.64"	4522148	1449421
P2	40° 50' 42.74"	8° 24' 02.26"	4521755	1449503
P3	40° 50' 38.37"	8° 23' 55.80"	4521621	1449351

Il pacchetto analitico da applicare ai vari campioni è stato determinato tenendo presente la normativa vigente in materia di dragaggi.

In particolare il campione relativo al punto P1, ricadente in area SIN, è stato sottoposto alle analisi previste dalle tabelle A2 (pacchetto semplificato), A3 e A4 del Dm Ambiente del 07/11/2008.

Per i punti P2 e P3 sono stati invece ricercati gli analiti indicati nelle tabelle 2.3, 2.4 e 2.6 del Dm n°173 del 2016.

Relativamente ai campioni P2 e P3, non ricadenti in area SIN, si è proceduto con il confronto con i limiti di riferimento L1 e L2 indicati Dm n°173 del 2016. Tale raffronto viene riportato nella tabella seguente, nella quale sono indicati in giallo i valori superiori al limite L1 ed in rosso i valori superiori al limite L2.

	L1	L2	P2	P3
residuo a 105°C (%)			98,5	94,1
residuo a 450°C (%)			96,7	93,3
scheletro tra 2 cm e 2 mm (g/kg)			508	64,5
alluminio (mg/kg s.s.)			2073,8	11029,6
arsenico (mg/kg s.s.)	12	20	4	10
cadmio (mg/kg s.s.)	0,3	0,8	0,2	0,1
cromo (mg/kg s.s.)	50	150	6	9
ferro (mg/kg s.s.)			6124	8810
mercurio (mg/kg s.s.)	0,3	0,8	0,1	0,4
nichel (mg/kg s.s.)	30	75	2	4
piombo (mg/kg s.s.)	30	70	3	12
rame (mg/kg s.s.)	40	52	2	11
vanadio (mg/kg s.s.)			7	22
zinco (mg/kg s.s.)	100	150	9	33
cromo esavalente (mg/kg s.s.)	2	2	< 0,2	< 0,2
idrocarburi pesanti C>12 (mg/kg s.s.)	n,d,	50	< 5,0	6,3
acenaftilene (µg/kg s.s.)			< 2	38
antracene (µg/kg s.s.)	24	245	< 2	38
fenantrene (µg/kg s.s.)	87	544	2,6	83,2
fluorene (µg/kg s.s.)	21	144	< 2	8
fluorantene (µg/kg s.s.)	110	1494	5	106
naftalene (µg/kg s.s.)	35	391	< 2	11
benzo(a)antracene (µg/kg s.s.)	75	500	4	71
benzo(a)pirene (µg/kg s.s.)	30	100	7	100
benzo(b)fluorantene (µg/kg s.s.)	40	500	5	63
benzo(k)fluorantene (µg/kg s.s.)	20	500	5	67
benzo(g,h,i)perilene (µg/kg s.s.)	55	100	< 2	79
crisene (µg/kg s.s.)	108	846	3,1	65,8
dibenzo(a,h)antracene (µg/kg s.s.)			< 0,5	23,3
indeno(1,2,3-c,d)pirene (µg/kg s.s.)	70	100	< 2	87
pirene (µg/kg s.s.)	153	1398	5	132
PCB (µg/kg s.s.)	8	60	<0,2	14,3
alaclor (µg/kg s.s.)			< 5	< 5
aldrin (µg/kg s.s.)	0,2	10	< 0,2	< 0,2
atrazina (µg/kg s.s.)	0,2	10	< 5	< 5
alfa-esaclorocicloesano (a-BHC) (µg/kg s.s.)	0,2	10	< 0,2	< 0,2
beta-esaclorocicloesano (b-BHC) (µg/kg s.s.)	0,2	10	< 0,2	< 0,2
gamma-esaclorocicloesano (g-BHC) (µg/kg s.s.)	0,2	1	< 0,2	< 0,2
DDD (µg/kg s.s.)	0,8	7,8	< 0,2	10,1
DDE (µg/kg s.s.)	1,8	3,7	< 0,2	6,6
DDT (µg/kg s.s.)	1	4,8	< 0,2	4,6
dieldrin (µg/kg s.s.)	0,7	4,3	< 0,2	< 0,2
eptacloro epossido (µg/kg s.s.)	0,6	2,7	< 0,5	< 0,5
endrin (µg/kg s.s.)	2,7	10	< 0,2	< 0,2

Per quanto concerne le indagini ecotossicologiche i **campioni P2 e P3** hanno mostrato esiti differenti. Il campione P2 ha mostrato “**assenza di tossicità**” per le specie utilizzate (*Vibrio fischeri*, *Phaeodactylum tricornutum* e *Amphibalanus amphitrite*) mentre il campione P3 evidenzia, per due dei tre saggi eseguiti, una risposta ecotossicologica che porta a classificare tale sedimento come “**tossicità alta**”.

P2	<i>End-Point</i>	<i>Classificazione (secondo manuale APAT ICRAM 2007)</i>
<i>Vibrio fischeri</i> (Microtox®) fase solida, 30 minuti	Sediment Toxicity Index (S.T.I.) = 2	Tossicità assente (S.T.I. < 3)
<i>Phaeodactylum tricornutum</i> elutriato (1:4), 72 ore	IC ₅₀ (72 ore) > 100 %	Tossicità assente (IC ₅₀ > 100 %)
<i>Amphibalanus amphitrite</i> elutriato (1:4), 48 ore	EC ₅₀ (48 ore) > 100 %	Tossicità assente (EC ₅₀ > 100 %)

P3	<i>End-Point</i>	<i>Classificazione (secondo manuale APAT ICRAM 2007)</i>
<i>Vibrio fischeri</i> (Microtox®) fase solida, 30 minuti	Sediment Toxicity Index (S.T.I.) = 1.82	Tossicità assente (S.T.I. < 3)
<i>Phaeodactylum tricornutum</i> elutriato (1:4), 72 ore	IC ₅₀ (72 ore) = 75.02 %	Tossicità alta (40% ≤ IC ₅₀ < 100 %)
<i>Amphibalanus amphitrite</i> elutriato (1:4), 48 ore	EC ₅₀ (48 ore) = 95.8 %	Tossicità alta (40% ≤ EC ₅₀ < 100 %)

Per quanto riguarda il **campione P1**, quello ricadente in area SIN, è stato sottoposto ad un diverso set analitico rispetto ai precedenti in relazione a quanto previsto dal Dm Ambiente del 07/11/2008. In relazione a tali esiti si può evidenziare che il campione di sedimento analizzato ha presentato “**assenza di tossicità**” rispetto ai tre organismi selezionati (*Phaeodactylum tricornutum*, *Artemia salina* e *Vibrio fischeri*) e valori chimici nella norma per quanto riguarda i metalli, valori inferiori ai limiti di rilevabilità degli idrocarburi, degli aromatici, degli organostannici e dei PCB, mentre hanno marcato valori relativamente “bassi” gli IPA.

1.8 INFORMAZIONI SUGLI ORGANISMI ANIMALI E VEGETALI DELL'AREA DI ESCAVO

Per le informazioni relative a questo capitolo si rimanda alla ben più vasta relazione predisposta per la medesima area di intervento dal gruppo di lavoro della Sealives e realizzato sotto la responsabilità dei Professori Andrea Cossu e Vincenzo Pascucci e del Dott. Mario De Luca in collaborazione con il personale della società Sealives.

1.9 INFORMAZIONI SULLE PRECEDENTI ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Sull'area è attualmente in corso la fase Ante Operam del Piano di Monitoraggio Ambientale redatto nell'ambito del progetto il prolungamento dell'Antemurale di Ponente e della Resezione della Banchina Alti Fondali.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale approvato è lo strumento operativo finalizzato alla verifica del rispetto delle procedure ambientali previste dalla normativa vigente e, nel caso specifico, dal Decreto di VIA, e provvederà alla valutazione della qualità ambientale ed all'accertamento degli effettivi livelli di impatto (diretto e indiretto) originati dall'infrastruttura nella fase di realizzazione e di esercizio, da raffrontare con un precedente periodo, più o meno lungo, di monitoraggio ambientale.

Il suddetto PMA recepisce le prescrizioni e raccomandazioni del Decreto di compatibilità ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 0000035 del 06.02.2018 e dei diversi Enti e soggetti che hanno formulato Osservazioni in relazione alla compatibilità ambientale del progetto ed al Piano di Monitoraggio.

Si prevede di completare tale fase di monitoraggio "Ante Operam" entro il mese di maggio 2019, successivamente al quale verranno forniti i dati rilevati.

1.10 PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI ESCAVO E GESTIONE DEI MATERIALI

Contestualmente a tale attività per l'intero bacino commerciale del porto civico è prevista, a breve, un'estesa caratterizzazione dei sedimenti in funzione dell'ipotesi di dragaggio dei sedimenti sino alla quota -10,0 m dal l.m.m. per l'intera area portuale ad eccezione di quella destinata alla pesca ed alla nautica da diporto.

Attualmente non risultano ulteriori programmi per le attività di movimentazione e gestione dei materiali o di manutenzione periodica o saltuaria dei fondali.

1.11 RIDUZIONE DELLE FONTI DI INQUINAMENTO

Non sono note iniziative intraprese o da intraprendere per migliorare la qualità dei fondali, favorendo l'uso sostenibile delle risorse, in accordo con le indicazioni internazionali di riduzione delle fonti d'inquinamento.

1.12 INFORMAZIONI SULLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE DELL'AREA DI ESCAVO

Dal punto di vista geologico l'area in esame è costituita da un basamento miocenico, talvolta in affioramento, ricoperto da spessori variabili di sedimenti e depositi quaternari.

Il basamento, che struttura la regione con la caratteristica morfologia plano-collinare, è costituito da calcari detritici organogeni, grossolani, passanti verso la parte basale a depositi marnosi in genere a giacitura orizzontale o debolmente inclinata. Subordinatamente si rinvengono, intercalate a queste litologie, livelli di calcari arenacei, arenarie e "sabbioni". Lo spessore del basamento raggiunge potenze ragguardevoli nell'ordine del centinaio di metri.

Le coperture quaternarie sono rappresentate da alluvioni recenti, presenti lungo l'alveo e nelle piane del *Riu Mannu*, mentre nelle aree più prossime alla linea di costa i sedimenti miocenici sono ricoperti, quando non affioranti, da spessori variabili di depositi eolici post-tirreniani costituiti da sabbioni a granuli silicei, spesso ben cementati, a stratificazione incrociata. Infine, lungo il litorale, sono presenti spiagge sabbiose attuali con cordoni di dune mentre all'interno delle aree portuali tendono a depositarsi sabbie fini e limi.

Più nello specifico all'interno dell'area portuale, come rilevato durante diverse campagne geognostiche e di rilievo geofisico con Sub Bottom Profiler, il sottosuolo del sito indagato è costituito, in generale, da un basamento calcarenitico dal relativo crostone a consistenza lapidea, poco fratturato, da poco a mediamente alterato, localmente ad elevata porosità o con vacuoli centimetrici dovuto a dissoluzioni carsiche, ricoperto, generalmente, da moderati spessori di argille o sabbie limose attuali. Localmente, in prossimità delle banchine il basamento può risultare ricoperto da terreni di riporto, anche grossolani, che spesso compenetrano i preesistenti depositi fangosi.

Le campagne di rilievi di tipo sismico, hanno anche evidenziato all'interno dell'area portuale la presenza della paleoforma dell'alveo del Fiume Santo morfologicamente sviluppatasi in un periodo con il livello medio del mare inferiore di alcune decine di metri rispetto all'attuale, con sponde fluviali ripide, similmente a quello che oggi possiamo osservare nella parte emersa in prossimità dell'attuale foce del Fiume Santo. Durante l'ultima trasgressione marina tale morfologia è stata colmata da sedimenti clastici, principalmente sabbie e subordinatamente livelli più argillosi, sino a mascherare completamente la paleoforma.

2. CARATTERIZZAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI DELL'AREA DI ESCAVO DI FONDALI MARINI

2.1 PERCORSI DI CARATTERIZZAZIONE

Sulla base dell'opzione di gestione dei sedimenti dragati prevista dal progetto di prolungamento dell'Antemurale di Ponente (deposizione in ambiente conterminato, ovvero vasche di colmata), verrà seguito il cosiddetto "Percorso II", che indica una procedura di caratterizzazione SEMPLIFICATA, così come prevista dall'allegato tecnico del Decreto 15 luglio 2016, n. 173.

2.1.1 *Disegno di campionamento*

La strategia ottimale di campionamento deve consentire una caratterizzazione rappresentativa dell'intera superficie e del volume di materiale da sottoporre a movimentazione.

Per tale motivo nella zona di realizzazione del canale di accesso al porto di Porto Torres, sono state individuate 6 aree unitarie, interamente o parzialmente interessate da batimetriche inferiori ai -10,0 m dal l.m.m., delle quali cinque di tipologia "1" da 50*50 m rappresentative di area interna caratterizzata dalla presenza di manufatti, quali le banchine, e una di tipologia "3", da 200*200 m, rappresentative delle zone esterne al porto e ad esso adiacenti.

L'individuazione di dette aree, riportata nella tavola allegata "TAV. 02 - AREA DI ESCAVO E PROGETTO DI CAMPIONAMENTO IN STAZIONI UNITARIE", è avvenuta in osservanza degli esempi riportati nelle figure 1 e 4 dell'allegato tecnico del Decreto 15 luglio 2016, n. 173.

2.1.2 *Stazioni di campionamento*

All'interno di ciascuna area unitaria (maglia quadrata di campionamento) è stato individuato il punto di campionamento che è stato collocato, per quanto possibile, in prossimità del baricentro dell'area unitaria o del massimo spessore dei sedimenti da campionare. I punti sono stati numerati progressivamente con i codici da M1 a M6.

Nella pagina seguente si riportano le "Coordinate WGS84 Geografiche" e le "Coordinate Gauss-Boaga" dei punti di campionamento, la quota batimetrica, la profondità in metri da raggiungere rispetto al fondo, nonché il numero dei campioni da prelevare per spezzoni da 50 cm partendo dalla sommità coincidente con il fondo.

Le stazioni di campionamento M05 e M06, che sono ricadute nella porzione di Banchina Alti Fondali interessata dalla resecazione, ma che attualmente costituiscono il nucleo dell'esistente banchina, sono stati indagati nell'ambito delle indagini geognostiche effettuate allo scopo di eseguire la ricostruzione stratigrafica di dettaglio dell'area e per completare il quadro delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dalle opere in progetto.

In tale circostanza, ai fini geognostici, sono stati realizzati due sondaggi a carotaggio continuo sino al raggiungimento del substrato lapideo dopo aver oltrepassato l'intero spessore di tout-venant e sabbie litorali, in posto o riportate, che costituisce il nucleo della banchina. Di questi si è proceduto alla caratterizzazione della porzione di sedimenti che verranno dragati. Gli esiti di tali indagini sono riportati al capitolo 3 della presente relazione.

Punto	Bat. (m)	Prof. (m)	Camp.	Coordinate WGS84 GEOGRAFICHE		Coordinate Gauss-Boaga	
				E	N	X	Y
M01	9.5	0.5	1	8° 24' 03.30"	40° 50' 41.83"	1449526	4521727
M02	8.9	1.1	2	8° 23' 54.85"	40° 50' 40.20"	1449328	4521677
M03	7.8	2.2	3	8° 23' 56.60"	40° 50' 39.33"	1449369	4521650
M04	8.7	1.3	3	8° 23' 55.41"	40° 50' 41.12"	1449342	4521706
M05	Campioni già prelevati e analizzati			8° 23' 57.65"	40° 50' 40.71"	1449395	4521693
M06	Campioni già prelevati e analizzati			8° 24' 00.00"	40° 50' 39.36"	1449449	4521650

2.2 MODALITÀ DI PRELIEVO, CONSERVAZIONE ED ANALISI DEI CAMPIONI

2.2.1 Procedure di campionamento

La tecnica di campionamento da utilizzare è, prioritariamente, quella del carotaggio con carotiere vibro-corer che dovrà consentire un recupero del 100% del campione ed il prelievo di sedimento per quanto possibile indisturbato.

Non saranno utilizzati liquidi per agevolare il carotaggio o l'estrusione della carota né il ricorso a sostanze detergenti. Per il prelievo delle carote sarà utilizzato un carotiere con un diametro interno non inferiore ai 100 mm e lunghezza non inferiore a 2,00 m idoneo al campionamento dei sedimenti, costituiti da sabbie da grossolane a fini in presenza di matrice limo-argillosa.

La quantità di sedimento campionato sarà sufficiente per la predisposizione di tutte le aliquote necessarie comprese quelle per gli Enti di controllo. Deve essere data facoltà alla ditta esecutrice di effettuare più sondaggi per punto di campionamento nel caso di scarsità di materiale da campionare e, nel caso, le carote estruse andranno suddivise negli spezzoni da 50 cm partendo dalla sommità coincidente con il fondale e poi miscelate tra i campioni corrispondenti sino ad ottenere un campione omogeneo rappresentativo del livello secondo lo "Schema di campionamento e accorpamento" dell'elaborato allegato.

La profondità di carotaggio indicate nel capitolo precedente dovranno essere necessariamente raggiunte a meno che il carotiere non vada "a rifiuto", nel qual caso si interromperà il carotaggio ad una quota inferiore rispetto a quella prevista annotando la quota raggiunta dal carotiere.

Il campionamento dei fondali necessita dell'ausilio di un mezzo nautico (imbarcazione e zattera o piattaforma galleggiante) adeguato al raggiungimento delle stazioni di campionamento previste. L'imbarcazione e la piattaforma galleggiante per l'esecuzione dei campionamenti avrà caratteristiche tali da soddisfare i seguenti requisiti:

- pescaggio adeguato al raggiungimento delle stazioni di campionamento previste;
- strumentazione di bordo idonea per il campionamento (i.e. verricello e cavo idoneo, sia per lunghezza che per capacità di recupero, all'uso della strumentazione di campionamento);
- spazio necessario per l'installazione e l'operatività dell'attrezzatura di campionamento da utilizzare;
- spazio necessario per lo stoccaggio del materiale di consumo decontaminato da usare per la raccolta dei campioni;
- spazio necessario per lo stoccaggio provvisorio del materiale in esubero;
- spazio operativo per il subcampionamento di sedimento nelle diverse aliquote senza incorrere nel rischio di perturbazione fisica o contaminazione chimica del campione (i.e.: motori, emissioni gassose, ecc.);
- spazio per lo stoccaggio dei campioni a temperatura controllata;
- spazio operativo, in completa sicurezza durante le fasi di campionamento, per il personale tecnico e la strumentazione. È indispensabile la dotazione di un ecoscandaglio per il rilevamento della profondità di prelievo e di un sistema di localizzazione satellitare con metodologia differenziale D.G.P.S. (Differential Global Positioning System).

Sarà data facoltà all'impresa esecutrice di trasportare il carotiere con il sedimento non estruso in una stazione di campionamento appositamente predisposta sulla banchina, nel qual caso le carote realizzate saranno fatte pervenire alla stazione entro un paio d'ore dal campionamento e i carotieri, durante il periodo sopra il mezzo nautico, verranno coperti con teli inumiditi e posti in un luogo ombreggiato.

Le carote di sedimento saranno preventivamente decorticate della parte più esterna a contatto con le pareti interne al liner o al carotiere, per evitare la contaminazione da trascinamento, fotografate e predisposto il log stratigrafico. Le attrezzature utilizzate che prevedono il contatto con il sedimento devono essere accuratamente pulite prima del loro reimpiego.

Per ciascuna carota devono essere individuate sezioni di 50 cm, 100 cm o 200 cm, o sezioni residue di almeno 20 cm rappresentative del livello più profondo, secondo le seguenti modalità:

- le carote fino a 1 m di altezza devono essere suddivise in due sezioni, di cui la prima di 50 cm a partire dalla sommità;
- per carote con altezza superiore ai 1 metro e fino a 2 m, oltre alle 2 sezioni di cui al punto precedente, deve essere individuata almeno una sezione rappresentativa del metro successivo al primo;

Per agevolare la corretta predisposizione dei campioni, in allegato è riportato lo schema di campionamento e, come si dettaglierà nel paragrafo “2.2.3 Accorpamento campioni”, lo schema di accorpamento.

Qualora sia accertato il raggiungimento del substrato geologico naturale costitutivo dell'area, opportunamente documentato nella relazione tecnica, per il quale si possa escludere qualunque contaminazione antropica, è sufficiente l'individuazione di sezioni rappresentative dell'intero strato.

2.2.2 Preparazione del campione

Da ciascuna sezione deve essere prelevata una aliquota di sedimento in modo tale da garantire la massima rappresentatività del campione. Il campione prelevato deve essere omogeneizzato e suddiviso nelle aliquote previste per le diverse analisi.

La quantità di materiale prelevata per ciascun campione deve essere sufficiente a garantire tutte le analisi fisiche, chimiche ed ecotossicologiche, compresa l'aliquota di riserva da conservare per eventuali approfondimenti e/o verifiche.

Dal campione, prima delle analisi, devono essere rimosse manualmente e registrate in campo (Scheda di campo) e/o in laboratorio (rapporto di prova), le componenti di origine antropica (es.: frammenti di plastica, vetro, metallo, ecc.) e naturale (ciottoli, organismi del macrobenthos) di dimensioni comunque superiori a 5 mm (vedi successivo paragrafo 2.5). Evidenziare questi aspetti nella scheda di campo di descrizione macroscopica del campione e corredarla di foto. Riportare anche una stima sommaria della percentuale in peso delle componenti di origine antropica.

Qualora il campione così ottenuto sia costituito da oltre l'80% di ghiaia (diametro > 2 mm), le analisi chimiche possono essere omesse, a meno di macroscopiche evidenze di inquinamento. In questo caso, la classe di qualità del materiale corrisponde alla migliore tra quelle previste dalla classe di tossicità rilevata (Tabella 2.8 dell'allegato tecnico al DECRETO 15 luglio 2016, n. 173).

All'atto del campionamento l'apposita “Scheda di campo” dovrà contenere anche le informazioni identificative della stazione di prelievo (coordinate proiettate UTM WGS84) e dei campioni da avviare alle successive analisi. Per la scheda di campo si farà riferimento al sito web ISPRA ove sono disponibili i modelli editabili della scheda delle attività di campo.

2.2.3 Accorpamento campioni

Come previsto dall'allegato tecnico al DECRETO 15 luglio 2016, n. 173, per la tipologia di dragaggio definibile dal “Percorso II”, viene introdotta la possibilità di formare campioni composti per le successive analisi, ottenuti miscelando i campioni singoli provenienti da aree unitarie contigue aventi caratteristiche macroscopiche similari, fermo restando la possibilità di analizzare i singoli campioni **di cui dovrà essere sempre disponibile una aliquota conservata di almeno**

250 ml di ciascun campione (accorpato e non accorpato), conservata a -20 °C, per eventuali accertamenti o approfondimenti sino alla validazione degli esiti.

La procedura semplificata prevede la formazione di campioni composti da sottoporre ad analisi, ottenuti per miscelazione “a fresco” di aliquote di pari volume (minimo 100 cc), rappresentative di ciascun campione da miscelare. Essi possono rappresentare volumi contigui massimi da dragare di 10.000 mc se provenienti da aree unitarie di Tipologia 1 (50x50 m) con un numero massimo di campioni da accorpare fino a 8 di spessore di 0,50 m tra loro contigui.

Nell'allegato “Schema di campionamento e accorpamento” sono schematizzati i sondaggi da eseguire, le profondità da raggiungere, il numero dei campioni e gli accorpamenti stabiliti dei campioni da analizzare. Tra campioni “accorpati” e “non accorpati” saranno sottoposti a tutte le analisi di seguito descritte 5 campioni denominati ACC_01A, ACC_01B (questi due già eseguiti ed analizzati nell'ambito della precedente campagna di caratterizzazione contestuale alle indagini geognostiche), ACC_02A, ACC_02B e M01.

Per quanto riguarda il codice identificativo dei campioni non accorpati, da conservare per eventuali accertamenti, questi saranno MXX_C1, dove il C1 indicherà il campione da 0,50 m più superficiale. Per agevolare l'identificazione dei campioni da accorpare di un determinato gruppo di “stazioni di campionamento”, nello schema allegato i campioni da accorpare sono evidenziati dallo stesso colore.

2.2.4 Conservazione del campione

Le modalità di trasporto e di conservazione dei campioni sono indicate nella seguente tabella.

Modalità di trasporto e di conservazione dei campioni

PARAMETRO	CONTENITORE	TRASPORTO (°C)	CONSERVAZIONE (°C)
GRANULOMETRIA	plastica o vetro	4 – 6	4 – 6
SOSTANZA ORGANICA O TOC	vetro o polietilene	4 – 6	≤ -20 ⁽¹⁾
CHIMICA ORGANICA	vetro o polietilene	4 – 6	≤ - 20 ⁽¹⁾
METALLI E INORGANICI	polietilene o vetro	4 – 6	≤ - 20 ⁽¹⁾
ECOTOSSICOLOGIA⁽²⁾	polietilene o vetro	4 – 6	4 – 6

(1) solo per campioni che non siano stati liofilizzati

(2) da eseguire sul campione fresco (paragrafo 2.3.1).

Il periodo di conservazione dell'aliquota di materiale destinata a eventuali controanalisi e/o verifiche non deve essere inferiore a 3 mesi dal termine delle attività di gestione dei materiali.

Le metodologie analitiche da utilizzare per la determinazione dei parametri fisici, chimici, microbiologici ed ecotossicologici dovranno essere conformi a protocolli nazionali e/o internazionali standardizzati o riportati su Manuali e Linee Guida del Sistema Nazionale delle Agenzie.

2.2.5 *Qualità del dato*

A garanzia della qualità del dato:

- devono essere garantite le prestazioni di qualità di cui al D.Lgs 219/2010, come recepimento della Direttiva 90/2009/EC;
- le indagini devono essere condotte da Enti e/o Istituti Pubblici di comprovata esperienza, oppure da laboratori privati accreditati da organismi riconosciuti ai sensi della norma UNI CEI EN 17011/05 per i parametri utilizzati ai fini della classificazione di qualità dei materiali di cui al presente **Capitolo 2**; in entrambi i casi viene richiesto il possesso di certificazioni nazionali e/o internazionali relative all'inserimento in circuiti di calibrazione specifici (es. QUASIMEME, etc.) laddove esistenti, che diano dimostrazione della qualità delle analisi;
- i risultati delle analisi e delle relative misure di controllo qualità per ciascun parametro fisico, chimico, ecotossicologico, devono essere riportati su rapporti di prova rilasciati dai laboratori e nella Relazione tecnica che deve contenere anche i dati relativi all'analisi delle comunità bentoniche e delle biocenosi presenti redatti da tecnico qualificato, secondo le indicazioni riportate nei paragrafi specifici.

2.2.6 *Relazione tecnica*

Tutti i dati relativi al campionamento, alla caratterizzazione, alle prestazioni analitiche (QA/QC¹), alla classificazione saranno riportate in una relazione tecnica con allegate:

- La "Scheda di inquadramento dell'area di escavo" con conferma del rispetto delle indicazioni progettuali in merito a posizionamento dei punti di campionamento;
- Le "Schede di campo";
- La "Caratterizzazione fisica" di cui al capitolo 2.5;
- I rapporti di prova di laboratorio chimico e relazione sulle analisi ecotossicologiche.

Oltre ai verbali cartacei compilati al momento del campionamento sulle schede fornite dal Committente, tutta la documentazione fotografica ed i dati raccolti durante le attività di campionamento dovranno essere organizzati e strutturati in modo da poter essere restituiti, alla

¹ Quality Assurance/Quality Control – Assicurazione e controllo qualità

fine delle operazioni di campionamento, in formato digitale, con l'obiettivo del loro inserimento all'interno di un Sistema Informativo Geografico.

In particolare, i dati relativi ai campionamenti dovranno essere resi disponibili in un'unica tabella nel formato Excel, che verrà fornita dall'Esecutore agli Enti di Controllo.

La tabella seguirà le specifiche di formattazione delineate di seguito. Le coordinate dovranno essere riferite al datum WGS84 e dovranno essere espresse in metri. Ad ogni campione dovrà essere associato un unico record della tabella che dovrà contenere tutte le informazioni richieste. I campi relativi alle tipologie di analisi che prevedono risultati di tipo descrittivo (descrizione del campione, qualità organolettiche, ecc.) dovranno essere di tipo alfanumerico.

I campi relativi alle informazioni e alle tipologie di analisi che prevedono dati di tipo numerico (ad es. coordinate, profondità, ecc.) dovranno essere unicamente di tipo numerico. La precisione dovrà essere adeguata al parametro descritto ed allo strumento adoperato. Il separatore decimale dovrà essere il punto. Non dovrà essere presente alcun separatore di migliaia.

2.3 CARATTERIZZAZIONE E CLASSIFICAZIONE ECOTOSSICOLOGICA

2.3.1 *Batteria di saggi biologici*

I saggi biologici devono essere eseguiti su tutti i campioni destinati alle analisi, singoli o accorpatisi. I risultati devono essere riportati su rapporti di prova rilasciati dai laboratori, indicando, oltre ai dati grezzi, il metodo ed i parametri statistici necessari, a supporto della affidabilità del dato, così come riportato in Appendice 2A dell'allegato tecnico al DECRETO 15 luglio 2016, n. 173 che, ad ogni buon conto, si allega, nella versione commentata, in calce alla presente. In particolare:

- nel caso di utilizzo dei criteri di integrazione ponderata di cui all'Appendice 2B (allegata anch'essa nella versione commentata in calce alla presente), i risultati devono essere espressi come effetto misurato nel campione (\pm scarto tipo 6) e nel controllo negativo (\pm scarto tipo 6), riferito alla massima concentrazione del campione testata (compatibilmente al metodo del saggio impiegato);
- nel caso della classificazione ecotossicologica secondo il criterio tabellare ottenuto nell'ambito della batteria di saggi biologici utilizzata, i risultati devono essere espressi come EC20 e/o EC50 con i relativi limiti fiduciali o come effetto (\pm scarto tipo 6) rispetto al controllo negativo (riportando il dato anche di quest'ultimo) e riferito alla massima concentrazione del campione testata in relazione al metodo del saggio impiegato.

I medesimi risultati, inclusi i dati relativi ai controlli positivi (rapportati alla carta di controllo del laboratorio), in forma riepilogativa tabellare, devono essere comunque riportati e discussi nella Relazione tecnica.

2.4 CARATTERIZZAZIONE E CLASSIFICAZIONE CHIMICA

2.4.1 Caratterizzazione chimica

La caratterizzazione chimica di tutti i sedimenti accorpati, come descritti nel paragrafo “2.2.3 Accorpamento campioni”, dovrà essere effettuata in relazione ai seguenti parametri chimici.

Tabella 2.4 - Parametri chimici da analizzare

PARAMETRI CHIMICI	SPECIFICHE	LIMITE DI QUANTIFICAZIONE ²
METALLI E METALLOIDI	As, Cd, Cr _{tot.} , Cr VI*, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, V*, Al*, Fe*	0,03 mg kg ⁻¹ (Cd, Hg); 1 mg kg ⁻¹ (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 ⁻¹
IDROCARBURI C>12*		5 mg kg ⁻¹
PESTICIDI ORGANOCLOPURATI	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 ⁻¹
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 ⁻¹
COMPOSTI ORGANOSTANNICI	Monobutil, Dibutil, Tributilstagno e loro Sommatoria, (espressi come Sn organico)	1 µg kg ⁻¹ (riferito alla singola sostanza)
CARBONIO ORGANICO TOTALE O SOSTANZA ORGANICA TOTALE		0,1%
SOMMAT. T.E. PCDD,PCDF (DIOSSINE E FURANI) E PCB DIOSSINA SIMILI*	Elenco di cui alle note della tabella 3/A di cui al D.lgs 172/2015	D.Lgs 172/2015

* da considerare come sostanze aggiuntive di cui si presume la pericolosità ambientale e/o sanitaria. Nel caso in esame tali analisi non verranno eseguite a meno che di indicazioni differenti da parte degli Enti di Controllo.

Qualora il campione sia costituito da oltre l'80% di ghiaia (diametro > 2 mm), le analisi chimiche possono essere omesse, a meno di macroscopiche evidenze di inquinamento.

² I limiti di quantificazione riportati sono considerati come obiettivi a cui tendere. Viene ritenuto accettabile un LOD fino al 30% del valore di L1 (tabella 2.5), analogamente a quanto previsto dalla WFD rispetto agli SQA. Valori diversi di LOD non invalidano il dato, ma condizionano negativamente la stima del pericolo chimico HQ

I risultati delle analisi chimiche devono essere riportati su rapporti di prova rilasciati dai laboratori. Le seguenti informazioni:

- percentuale di recupero rispetto a materiali standard certificati;
- limite di quantificazione (garantendo quelli di cui alla Tabella 2.4);
- incertezza estesa;
- valutazioni di QA/QC;

possono essere inserite sui medesimi rapporti o riportate nella Relazione tecnica. I medesimi risultati, in forma riepilogativa tabellare, devono essere riportati e discussi nella Relazione tecnica.

I Laboratori che parteciperanno alla gara dovranno essere accreditati per le analisi chimiche presso "ACCREDIA", l'Ente Italiano di Accreditamento, e dovranno essere in possesso dell'accREDITamento per almeno l'80% delle prove chimiche elencate nella tabella 2.4 - Parametri chimici da analizzare.

2.4.2 Caratterizzazione chimica dei materiali

La classificazione chimica dei materiali è basata sui livelli chimici di riferimento (L1 e L2), di cui alla Tabella 2.5 riportata qui di seguito.

Qualora per le analisi ecotossicologiche siano stati applicati i criteri di integrazione ponderata di cui all'Appendice 2B, si dovrà seguire il medesimo criterio anche per le analisi chimiche, la cui procedura è descritta in **Appendice 2C** allegata alla presente. Il tool applicativo per eseguire automaticamente tale elaborazione dei dati è scaricabile dal sito istituzionale dell'ISPRA.

Qualora non siano stati utilizzati i criteri di integrazione ponderata di cui all'Appendice 2B per le analisi ecotossicologiche, i risultati delle analisi chimiche devono essere confrontati con i Livelli chimici di riferimento (L1 e L2) di cui alla Tabella 2.5 riportata nella pagina seguente.

Tabella 2.5 – Livelli chimici di riferimento nazionali

PARAMETRO	L1	L2
Elementi in tracce	[mg kg⁻¹] p.s.	
Arsenico	12	20
Cadmio	0,3	0,80
Cromo	50	150
Cr VI	2	2
Rame	40	52
Mercurio	0,3	0,80
Nichel	30	75
Piombo	30	70
Zinco	100	150

PARAMETRO	L1	L2
Contaminanti organici	[$\mu\text{g kg}^{-1}$] p.s.	
Composti organostannici	5 ⁽¹⁾	72 ⁽²⁾
Σ PCB ⁽³⁾	8	60
Σ DDD ⁽⁴⁾	0,8	7,8
Σ DDE ⁽⁴⁾	1,8	3,7
Σ DDT ⁽⁴⁾	1,0	4,8
Clordano	2,3	4,8
Aldrin	0,2	10 ⁷
Dieldrin	0,7	4,3
Endrin	2,7	10
α -HCH	0,2	10 ⁷
γ -HCH	0,2	10 ⁷
γ -HCH (Lindano)	0,2	1,0
Eptacloro epossido	0,6	2,7
HCB	0,4	50 ⁷
Idrocarburi C>12	Non disponibile	50000
Σ IPA(16)(5)	900	4000
Antracene	24	245
Benzo[a]antracene	75	500
Benzo[a]pirene	30	100
Benzo[b]fluorantene	40	500 ⁷
Benzo[k]fluorantene	20	500 ⁷
Benzo[g,h,i]perilene	55	100 ⁷
Crisene	108	846
Indenopirene	70	100 ⁷
Fenantrene	87	544
Fluorene	21	144
Fluorantene	110	1494
Naftalene	35	391
Pirene	153	1398
Σ T.E. PCDD,PCDF (6) (Diossine e Furani) e PCB diossina simili	2 x 10 ⁻³	1 X 10 ^{-2*}

(1) riferito al solo TBT

(2) riferito alla sommatoria di MBT, DBT, TBT Espresso come Sn organico totale;

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

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

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

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

(7) Concentrazione valida solo per attività di ripascimento emerso;

* relativa alla sommatoria di PCDD e PCDF

2.5 CARATTERIZZAZIONE FISICA

La descrizione delle caratteristiche fisiche è riportata nella seguente Tabella 2.6.

Tabella 2.6 – Parametri fisici e relative specifiche

PARAMETRI FISICI		UNITÀ DI MISURA
DESCRIZIONE MACROSCOPICA	Colore, odore, presenza di concrezioni, residui di origine naturale e/o antropica	-
GRANULOMETRIA	Frazioni granulometriche al $1/2\phi$ Dove $\phi = -\log_2$ (diametro in mm/diametro unitario in mm)	%

La descrizione macroscopica deve essere riportata nella “scheda di campo”, di cui al paragrafo 2.2.2, assieme ai dati di campo ritenuti più significativi. Nella Relazione tecnica devono essere riportate le principali classi granulometriche per ciascun campione analizzato, ovvero:

- ghiaia (> 2 mm);
- sabbia (2 mm $< x < 0,063$ mm);
- pelite (silt: $0,063$ mm $< x < 0,004$ mm + argilla: $< 0,004$ mm).

3. ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE PUNTI M05 E M06 - FEBBRAIO 2018

3.1 DESCRIZIONE DELLE INDAGINI EFFETTUATE

Nell'ambito delle indagini geognostiche propedeutiche ai lavori di prolungamento del molo di Ponente e resecazione della Banchina Alti Fondali, effettuate nel mese di febbraio 2018, nell'area oggetto della resecazione sono stati realizzati due sondaggi a carotaggio continuo che hanno interessato l'intero spessore della banchina stessa ed i sedimenti sottostanti sino al raggiungimento del substrato lapideo.

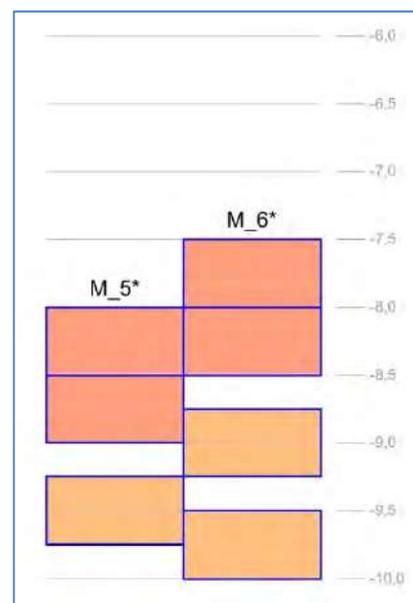
I sondaggi sono stati posizionati in corrispondenza dei punti di indagine M05 e M06 individuati dal presente piano in modo da poter consentire, contestualmente alle indagini geognostiche, i campionamenti previsti per la caratterizzazione dei sedimenti.

3.2 PRELIEVO DEI CAMPIONI

Come si può osservare nelle stratigrafie allegate alla presente relazione, il nucleo della banchina alti fondali è costituito, sino alle quote di dragaggio, da materiale di riporto rappresentato da blocchi decimetrici di vulcaniti con matrice scarsa o assente o da sabbie di origine marina litorale con abbondanti bioclasti.

Ai fini della caratterizzazione sono state selezionate le scarse frazioni "fini" presenti tra i blocchi dei punti di indagine M05 e M06 e, successivamente, sono stati accorpati, secondo quanto previsto dallo schema di campionamento allegato, per la costituzione dei due campioni denominati "ACC_01 A" e "ACC_01 B".

Per entrambi i campioni sono state costituite tre aliquote differenti per l'esecuzione di analisi chimiche e granulometriche, effettuate presso il laboratorio certificato CPG Lab di Porto Torres, ed ecotossicologiche, effettuate presso il CNR ISMAR di Genova.



3.3 ESITI ANALITICI

Gli esiti dei campioni sottoposti ad analisi chimiche sono stati confrontati con i "Livelli chimici di riferimento nazionale (tab 2.5 Decr. 15-07-2016 n.173)", utilizzando valori di determinazione minimi inferiori o pari ai "Limiti di quantificazione (tab 2.4 Decr. 173/06)".

Come si può vedere nella tabella di riepilogo e nei certificati di laboratorio allegati in coda alla presente relazione, tutti i parametri analizzati in ciascuno dei 2 campioni sono risultati inferiori ai valori di riferimento "L1".

Per quanto riguarda le caratteristiche granulometriche dei sedimenti determinate mediante il metodo UNI EN 933-1, i due campioni hanno riportato percentuali di materiale passante allo 0,063 mm basse o nulle (dato significativo per la classificazione ecotossicologica basata sul criterio di integrazione ponderata). Per ulteriori dettagli si rimanda ai rapporti di prova allegati in coda alla presente relazione.

La classificazione ecotossicologica è stata eseguita dalla ISMAR CNR 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), che prevede l'esecuzione di una batteria minima di tre saggi su organismi appartenenti a gruppi tassonomici ben distinti, che vanno scelti tra quelli riportati nella tabella 2.3 del sopra citato Allegato Tecnico.

Poiché in entrambi i campioni prelevati la percentuale di pelite è risultata essere inferiore al 10% la prova su fase solida non è stata applicata, ed i tre biosaggi previsti dal DM 173 sono stati eseguiti utilizzando la fase liquida (elutriato 1:4): due saggi sono stati allestiti utilizzando organismi appartenenti alla tipologia 2 della Tabella 2.3, il terzo saggio ha invece previsto l'utilizzo di un organismo appartenente alla tipologia 3.

In sintesi può essere descritto che i dati ecotossicologici ottenuti dai tre saggi eseguiti su ogni campione sono stati importati nel modello SediQualSoft 109.0® ed elaborati al fine di ottenere un giudizio sintetico del livello di pericolo. I valori complessivi di HQbatteria e specifici ottenuti per ogni singolo saggio ecotossicologico (HQspecifico) per ciascun sedimento sono riportati di seguito.

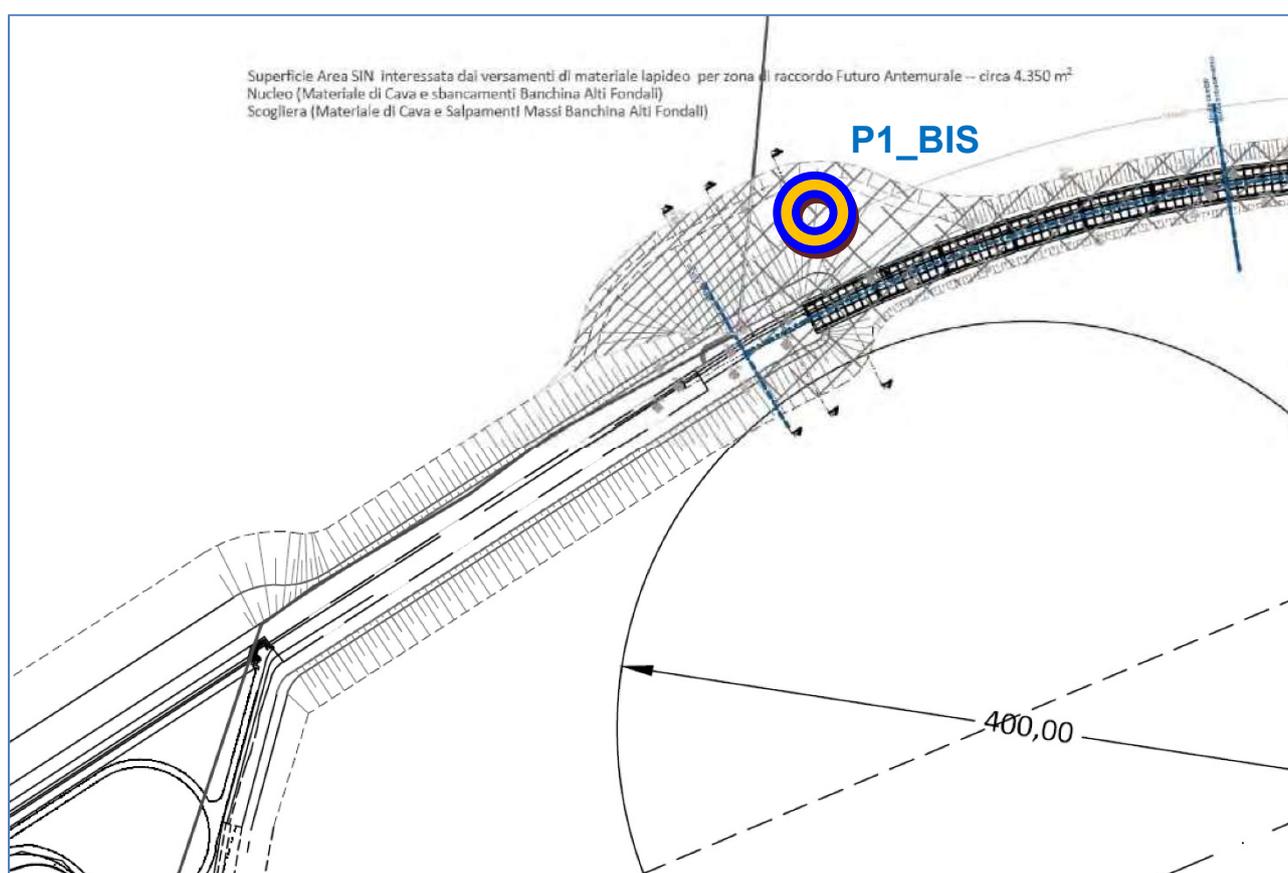
Campione	HQbatteria	HQspecifico <i>P. tricornutum</i>	HQspecifico <i>A. amphirite</i>	HQspecifico <i>P. lividus</i>	Classe di gravità del pericolo ecotossicologico
ACC_01 A	0.02	0	0	0.1	ASSENTE
ACC_01 B	0.02	0	0	0.1	ASSENTE

Come riportato nella precedente tabella, la classe di gravità del pericolo ecotossicologico della batteria di saggi (HQbatteria) eseguiti risulta essere **ASSENTE** per entrambi i campioni. Come si evidenzia dai valori di HQspecifico, il saggio maggiormente sensibile per la valutazione della tossicità è stato, per entrambi i campioni, il test di embriotossicità su *P. lividus*, sebbene anche per questo sia stato ottenuto un valore di HQspecifico (paria 0.1) ben al di sotto della soglia di tossicità (che per tale test risulta essere pari a 0.93).

4. CARATTERIZZAZIONE AREA SITO DI INTERESSE NAZIONALE

4.1 PREMESSA

In ottemperanza a quanto prescritto dall'ARPAS nella nota prot. 25388 del 25/07/2017 a riguardo dell'area di circa 4.350 mq destinata alla scogliera di raccordo tra il nuovo antemurale e quello esistente ricadente in area SIN, nel presente capitolo viene proposta l'attività di caratterizzazione relativa all'area specifica per la quale viene richiesto, nel caso emergano per tali sedimenti valori superiori agli standard di qualità ambientale, l'asportazione superficiale (30 cm), previa verifica dei requisiti previsti dal D.M. 173/2016, ed il loro impiego come riempimento nei cassoni cellulari.

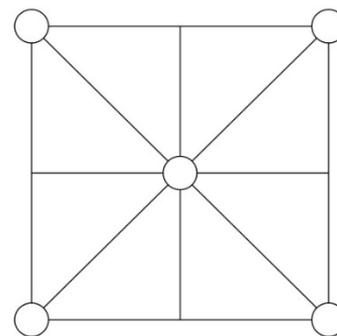


4.2 CAMPIONAMENTO ED ANALISI

Il campionamento dei sedimenti avverrà all'interno dell'area SIN nella porzione che sarà interessata dai versamenti del materiale lapideo nella zona di raccordo tra l'esistente ed il futuro antemurale di ponente nelle coordinate di seguito indicate:

Sondaggio	Geografiche WGS84		Chilometriche Gauss-Boaga	
	Latitudine	Longitudine	Latitudine	Longitudine
P1_BIS	40° 50' 55.47"	8° 23' 58.64"	4522148	1449421

Trattandosi di un accertamento di qualità chimica ed ecotossicologica di sedimenti superficiali (spessore 30 cm), il campionamento verrà effettuato in superficie e manualmente con una paletta ed il materiale prelevato sarà raccolto in un contenitore richiudibile. La tecnica del campionamento del sedimento superficiale sarà quella del medio composito costituito da cinque incrementi superficiali di cui uno del punto centrale e quattro dei vertici di un quadrato di 5 metri di lato secondo lo schema di seguito riportato.



Al fine di accertare contestualmente la rispondenza ai requisiti di qualità proposti come valori di intervento o, nel caso contrario, accertarne la rispondenza ai requisiti di utilizzo all'interno dei cassoni cellulari (vasche di colmata) il campione di sedimenti, come sopra prelevato, sarà suddiviso in due aliquote. Un'aliquota sarà sottoposta alle medesime analisi chimiche ed ecotossicologiche previste per le aree di dragaggio come illustrate nel capitolo "2", una seconda aliquota sarà invece sottoposta al seguente set analitico nel quale sono già indicati i valori di intervento (da Tabella 1 - Valori limite di intervento del S.I.N. di Livorno).

PARAMETRI	VALORI DI INTERVENTO
Metalli	mg/kg s.s.
Arsenico	30
Cadmio	0,8
Cromo totale	175
Mercurio	0,5
Nichel	90
Piombo	95
Rame	85
Zinco	196
Organometalli	µg /kg s.s.
Composti organostannici (Σ mono, di e tributilstagno)	70 (Sn)
Policiclici Aromatici	µg /kg s.s.
IPA totali	4000
Benzo(a)pirene	760
Antracene	245
Fluorantene	1500
Naftaline	390
Pesticidi	µg /kg s.s.
Aldrin	5
Alfa esaclorocicloesano	1
Beta esaclorocicloesano	1
Gamma esaclorocicloesano lindano	1
DDT	5
DDD	5
DDE	5
Dieldrin	5
Diossine e Furani	µg /kg
Sommat. PCDD,PCDF e PCB diossina simili(T.E.)	30 X 10 ⁻³
PCB	µg /kg
PCB totali	190

Per tale analisi i limiti di rilevabilità richiesti al laboratorio chimico saranno pari ad 1/10 rispetto ai valori di intervento. Qualora gli esiti delle analisi chimiche risultassero tutti compresi nei valori di intervento il sedimento dell'area compresa all'interno del SIN non verrà mobilizzato.

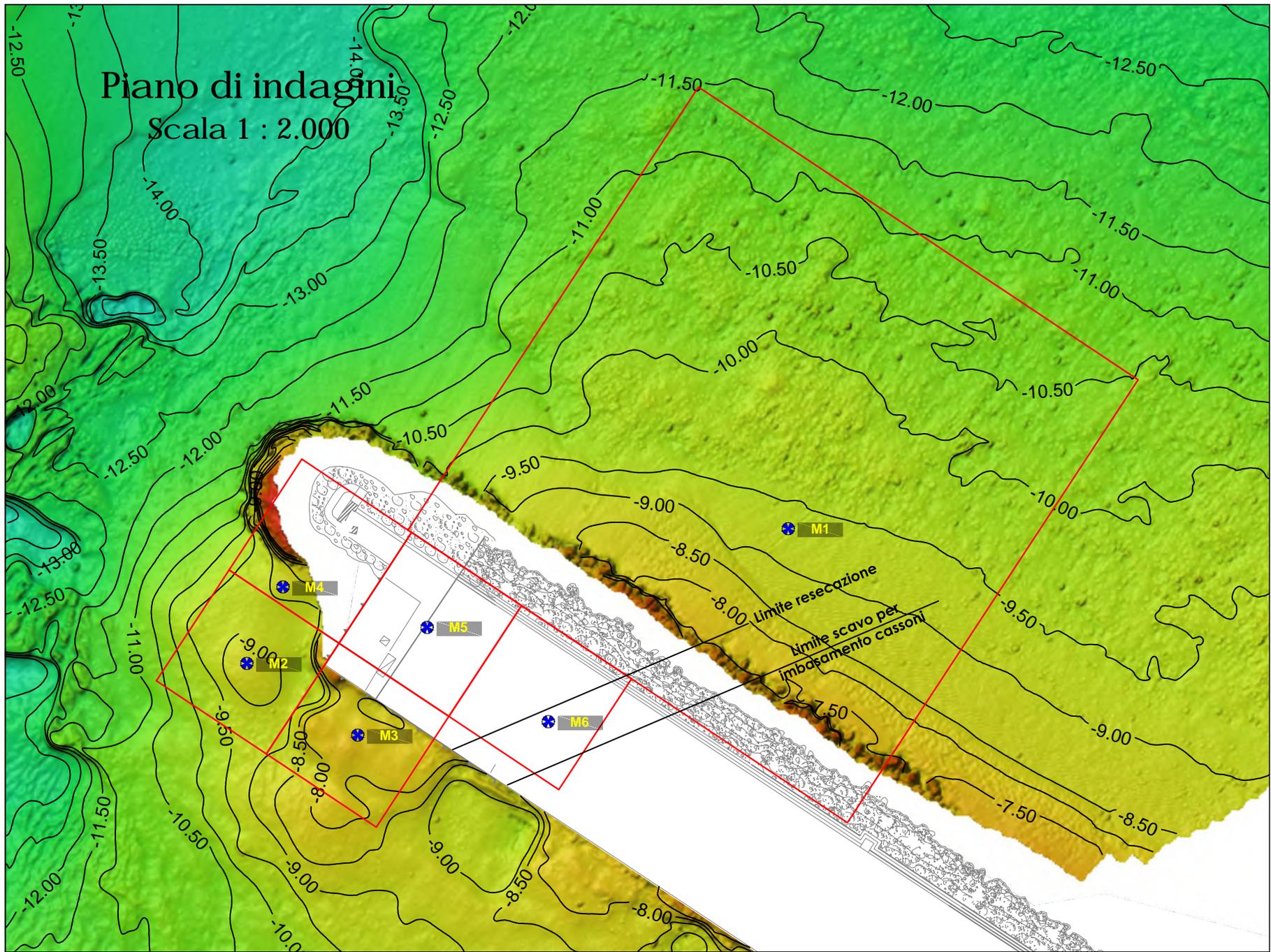
Qualora al contrario venissero accertati uno o più superamenti significativi dei valori di riferimento verrà effettuata una valutazione sugli esiti analitici dell'altra aliquota e verificato il rispetto dei limiti previsti dal D.M. 173/2016 per il loro dragaggio ed impiego come riempimento nei cassoni cellulari.

INQUADRAMENTO AREA VASTA

INQUADRAMENTO DI AREA VASTA – PORTO COMMERCIALE PORTO TORRES

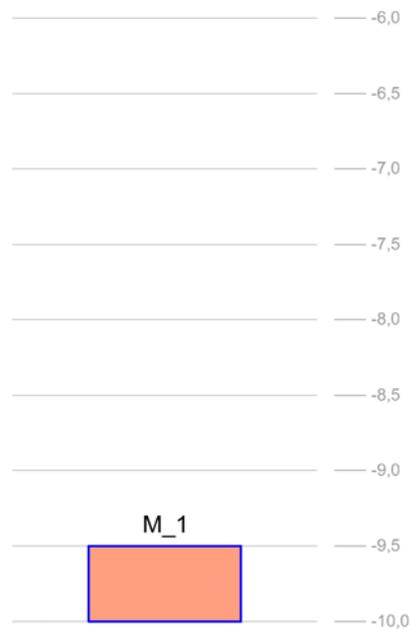


PROGETTO DI CAMPIONAMENTO IN STAZIONI UNITARIE

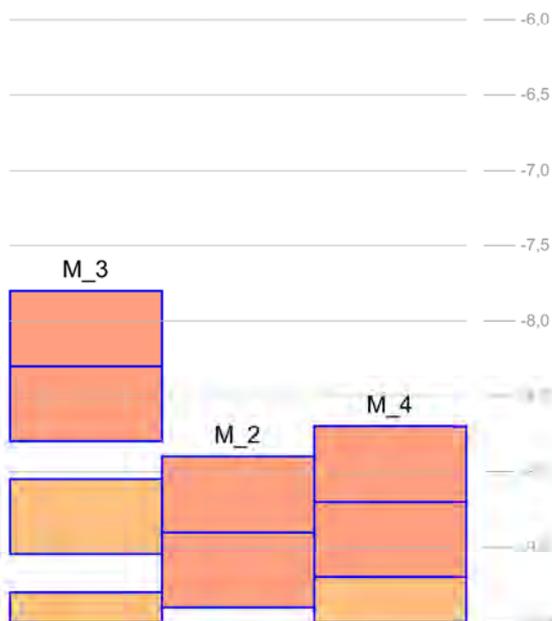


DISEGNO DI ACCORPAMENTO

M01 (200*200 m - volume di escavo sedimenti marini <40.000 mc)



ACC_02 A e B (50*50 m - volume di escavo sedimenti marini 12.500 mc)



Disegno di accorpamento porto commerciale di Porto Torres

APPENDICE 2A

**APPENDICE 2A: INFORMAZIONI DA RIPORTARE NEI RAPPORTI DI PROVA
RELATIVI ALLE INDAGINI ECOTOSSICOLOGICHE**

Commento [f61]: I campi riportati nella scheda di seguito riportata sono orientativi, in quanto dipendenti dalle specifiche metodologiche previste dallo specifico saggio biologico.

Campione	
Data campionamento	
Matrice	
Concentrazione/i testata/e:	
Organismo test	
Metodo utilizzato	
End point misurato	
Sostanza tossica di riferimento (controllo positivo)	
EC50 e limiti fiduciali (controllo positivo)	
Range di riferimento e/o carta di controllo	
Acqua usata per il test come controllo/diluente	
Parametri di controllo (es. salinità, pH, Temperatura)	
Nr. repliche	
Tempo di esposizione	
EC20 con limiti fiduciali	
EC50 con limiti fiduciali	
Effetto percentuale medio alla conc. max	
Dev. St. delle repliche alla conc. max	
Per il saggio in fase solida con <i>Vibrio fischeri</i>	
Tossicità misurata (TU50) ± Lim fiduc. (95%)	
R ²	
Sediment Toxicity Index (STI)	

Dati da utilizzare per l'applicazione dei criteri di integrazione ponderata

¹ Misura dell'endpoint	Media	Deviazione standard	Nr. repliche
Controllo negativo	Media delle letture delle repliche alla massima concentrazione testata	Deviazione standard tra le repliche alla massima concentrazione testata	Nr. Repliche alla massima concentrazione
Campione (trattato)	Media delle letture delle repliche alla massima concentrazione testata	Deviazione standard tra le repliche alla massima concentrazione testata	Nr. Repliche alla massima concentrazione

Commento [f64]: Del controllo

Commento [c62]: Non considerare

Commento [c63]: Non considerare

Commento [c65]: Non considerare

Solo per saggio in fase solida mediante <i>Vibrio fischeri</i>			
	Media	Deviazione standard	Nr. repliche
Controllo negativo	Soglia Tossicità Naturale stimata (TU50)	CV delle letture di controllo $[(\text{dev. Std. } I_0 / \text{media } I_0) \text{ controllo}] * 100$ espresse in TU proporzionali rispetto alla Soglia di Tossicità Naturale	Numero repliche controllo
Campione (trattato)	Tossicità misurata riferita al peso secco (TU50)	¼ dei limiti fiduciali della tossicità misurata riferita al peso secco	2

Commento [f66]: E' disponibile sul sito ISPRA uno specifico foglio di calcolo per l'automatizzazione dei calcoli.

Commento [f68]: I_t

Commento [f69]: I_t

Commento [f70]: I_t

Commento [f67]: Calcolata secondo la seguente funzione:
Soglia Tox Nat (TU) = $3.13 * \text{Pelite}(\%) + 25.36$
Come da foglio di calcolo reperibile sul sito web ISPRA.

Commento [f71]: Anche nel caso in cui il saggio sia stato eseguito in singolo.

¹ Test algale: densità cellulare o tasso di crescita; test di fecondazione/ sviluppo lavale: % fecondati/sviluppati; test di mortalità/immobilizzazione: numero sopravvissuti; test con *Vibrio fischeri* su fase liquida: % bioluminescenza.

APPENDICE 2B

APPENDICE 2B: CRITERI DI INTEGRAZIONE PONDERATA PER LA VALUTAZIONE DELLE RISULTANZE ECOTOSSICOLOGICHE

I criteri di integrazione ponderata considerano aspetti importanti e caratteristiche specifiche dei saggi biologici inclusi nella batteria utilizzata, tra cui la significatività statistica della differenza di effetto tra campione e controllo (contemplando la variabilità tra le repliche, sia nel controllo, sia nel campione); la severità dell'effetto (inteso come gravità del danno biologico misurato dallo specifico end-point); la tipologia di esposizione (acuta o a breve termine, cronica o a lungo termine); la rappresentatività ambientale della matrice testata.

Per ciascuno dei saggi previsti nelle diverse tipologie di batterie utilizzabili è indicata una "soglia" di effetto che rappresenta la variazione minima ritenuta biologicamente significativa per ciascuna condizione sperimentale (Tabella A1); vengono anche riportati i "pesi" attribuiti a ciascun saggio in funzione della rilevanza biologica dell'end-point misurato, della durata dell'esposizione, della matrice testata (Tabella A2).

Commento [c72]: B

Commento [c73]: B

Tabella A1 – Valori di soglia attribuiti ai saggi biologici previsti nelle batterie.

Commento [c74]: B

Species	Endpoint (E)	Soglia (%)	Esposizione (T)	Matrice (M)
	Sviluppo larvale	20	Cronica/sub.let	a, d
<i>Acartia tonsa</i>	Mortalità	15	Acuta	b, c
<i>Amphibalanus amphitrite</i>	Mortalità	10	Acuta	b, c
<i>Corophium insidiosum</i>	Mortalità	15	Acuta	a, d
<i>Corophium orientale</i>	Mortalità	15	Acuta	a, d
<i>Crassostrea gigas</i>	Sviluppo	15	Cronica sub let.	c
<i>Dunaliella tertiolecta</i>	Crescita algale	10	Cronica sub let.	b, c
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Sviluppo	15	Cronica sub let.	b, c
<i>Paracentrotus lividus</i>	fecondazione	15	Acuta	b, c
	Sviluppo	15	Cronica	b, c
<i>Phaeodactylum tricornutum</i>	Crescita algale	10	Cronica	b, c
<i>Skeletonema costatum</i>	Crescita algale	10	Cronica	b, c
<i>Tigriopus fulvus</i>	Mortalità	10	Acuta	b, c
<i>Vibrio fischeri</i>	bioluminescenza	15	Acuta	b, c
		25		a, d

a = sedimento intero; b = acqua interstiziale; c = elutriato; d = sedimento umido (privato di acqua interstiziale).

Tabella A.2 – Pesi attribuiti in funzione della rilevanza dell’endpoint biologico, la matrice, il tempo di esposizione ed utilizzati per il calcolo del coefficiente W_2 . Vengono riportati anche i valori per la biostimolazione algale.

ENDPOINT BIOLOGICO (En)		MATRICE	(M)
fecondazione	1.5	Sedimento intero (tal quale)	1
Sviluppo	1.9	Acqua interstiziale	0.8
Crescita algale	2.1	Elutriato	0.7
Bioluminescenza	2.4	Sedimento umido (es. centrifugato)	0.6
Mortalità	3		
ESPOSIZIONE (T)		BIOSTIMOLAZIONE ALGALE	E _i
Acuta	1	$E < 40\%$	0
		$40 < E \leq 100\%$	1.25
Cronica	0,7	$E > 100\%$	1.5

Commento [c75]: B

Commento [f76]: Comprensivo della biostimolazione nei confronti di *Vibrio fischeri*

Vengono di seguito descritti i passaggi e le procedure di calcolo per l’integrazione dei risultati e la formulazione del giudizio di tossicità di cui è riportato uno schema complessivo nella Figura A1:

- dopo la verifica dei dati, per ciascun saggio biologico viene calcolato l’effetto (E_i), inteso come variazione percentuale dell’endpoint misurato e compensato tramite la correzione di Abbott rispetto alle variazioni osservate nel controllo (eq. 2 del flow-chart di Figura A1);
- l’effetto E_i viene corretto in base alla significatività statistica della variazione rispetto ai controlli, applicando il coefficiente Z che viene calcolato in funzione del valore ottenuto dal test T per dati con varianza disomogenea (punto 3 del flow-chart di Figura A1). Il coefficiente Z ha un valore pari a 1 (nessuna riduzione dell’effetto) quando il campione risulta significativamente diverso dal controllo ($p < 0.05$); esso decresce con il diminuire della significatività, passando in maniera lineare da 1 a 0.5 quando p cresce da 0.05 a 0.06. Per valori di p superiori a 0.06, il coefficiente Z diminuisce rapidamente in maniera non lineare fino a 0.2, quando p tende a 1. Questa correzione riduce progressivamente il peso complessivo di un saggio non statisticamente significativo, ma non ne elimina completamente il contributo alla batteria;
- ciascun effetto (E_i) moltiplicato per il suo coefficiente Z, viene rapportato con la “soglia” specifica per quel saggio (eq. 4 del flow-chart di figura A1); l’effetto corretto (E_{iw}) così ottenuto indica di quante volte la variazione misurata in un saggio supera quella ritenuta biologicamente rilevante;
- solo per i saggi algali, in caso di un effetto di biostimolazione, viene assegnato un valore di E_{iw} pari a 0 se l’effetto è $< 40\%$, 1.25 se l’effetto è $> 40\%$ ma $< 100\%$, pari a 1.5 se l’effetto è $> 100\%$;
- l’indice di pericolo complessivo della batteria di saggi ecotossicologici (Hazard Quotient, $HQ_{Batteria}$) viene calcolato come sommatoria degli effetti pesati (E_{iw}) dei singoli saggi (eq. 5 del flow-chart di figura A1), ulteriormente corretti secondo il fattore W_2 che corrisponde al prodotto dei pesi assegnati in funzione della rilevanza biologica dell’endpoint considerato,

Commento [c77]: B

Commento [c78]: B

Commento [c79]: B

Commento [f80]: e per il saggio con *Vibrio fischeri* in fase liquida.

Commento [c81]: B

della rilevanza ecologica della matrice testata, della esposizione acuta o cronica degli organismi (Tabella A2).

Commento [c82]: B

- per l'attribuzione del livello di pericolo derivante dalla batteria di saggi ecotossicologici, il valore ottenuto per l'indice $HQ_{Batteria}$ è normalizzato ad una scala compresa tra 0 e 10 (eq. 6 del flow-chart di figura A1), dove 1 corrisponde al valore di soglia della batteria (cioè il valore di HQ che si otterrebbe se tutti i saggi della batteria mostrassero un effetto pari alla rispettiva soglia) e 10 corrisponde al valore massimo della batteria (quando tutti i saggi mostrano il 100% di effetto). A seconda del valore dell' $HQ_{Batteria}$ normalizzato, il livello di pericolo ecotossicologico viene attribuito ad una classe di gravità (da assente a molto alto), identificata da un diverso colore: Assente/bianco se < 1 ; Basso/azzurro se $HQ_{Batteria} \geq 1$ e < 1.5 ; Medio/giallo se $HQ_{Batteria} \geq 1.5$ e < 3 ; Alto/rosso se $HQ_{Batteria} \geq 3$ e < 6 ; Molto Alto/nero se $HQ_{Batteria} \geq 6$ (Tabella A3).

Commento [c83]: B

Commento [c84]: B

Tabella A.3 – Classi di pericolo ecotossicologico rispetto ai valori di HQ (Hazard Quotient) della batteria di saggi.

Commento [c85]: B

HQ BATTERIA DI SAGGI	CLASSE DI PERICOLO
< 1	Assente
$\geq 1 - 1.5$	Basso
$\geq 1.5 - 3.0$	Medio
$\geq 3.0 - 6.0$	Alto
$\geq 6.0 - 10.0$	Molto alto

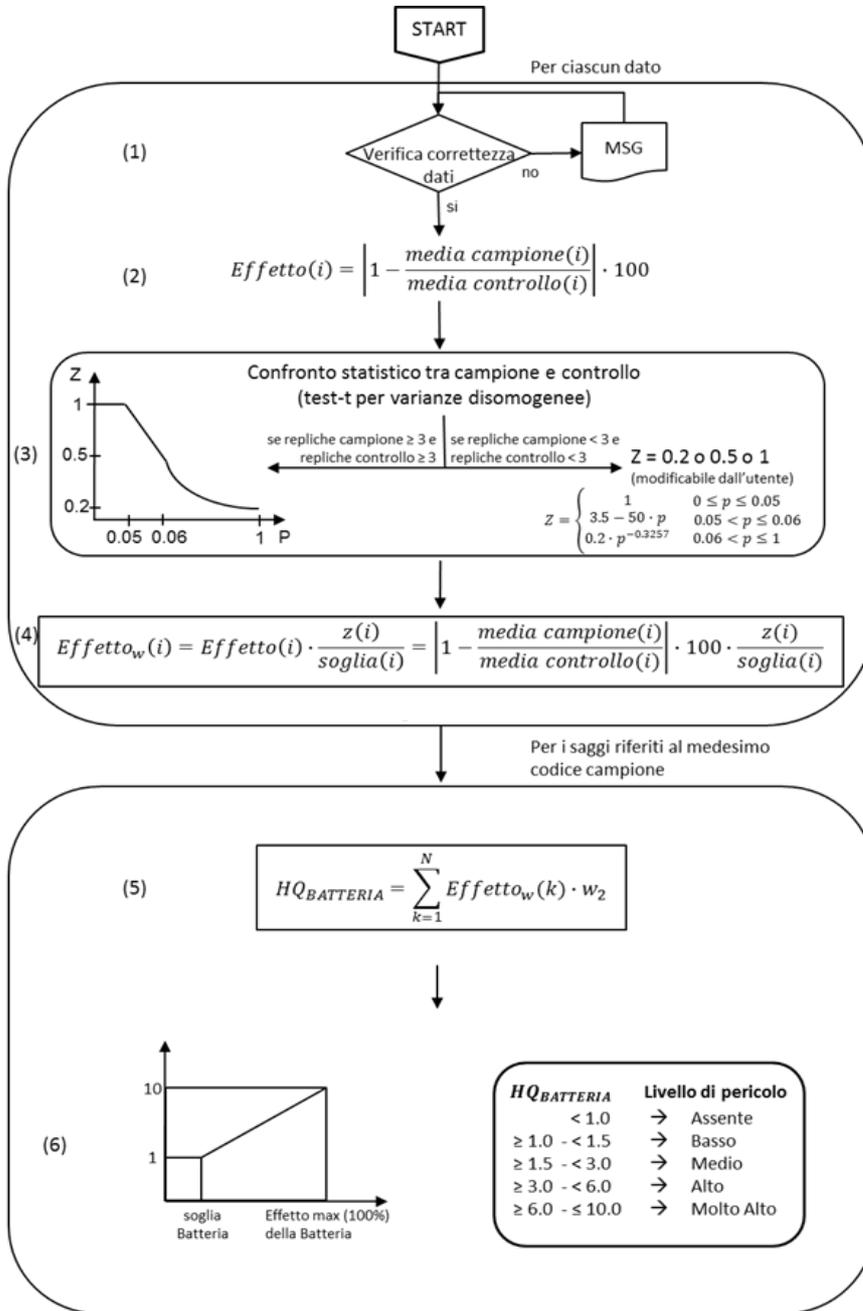


Figura A1 – Procedura per l'elaborazione dei dati dei saggi ecotossicologici.

Commento [c86]: B

APPENDICE 2C

APPENDICE 2C: CRITERI DI INTEGRAZIONE PONDERATA PER L'ELABORAZIONE DEI DATI CHIMICI

I criteri di integrazione ponderata considerano la tipologia dei parametri, il numero dei contaminanti che eccedono il riferimento specifico, nonché l'entità di tali sforamenti rispetto ai limiti previsti. Viene dunque abbandonata la logica del mero superamento del valore tabellare, anche minimo e da parte di un unico parametro, come principio fondamentale per la classificazione chimica.

Tutti i parametri chimici di cui è prevista l'analisi, hanno un "peso" (da 1 a 1.3) a seconda che non siano contemplati dalla Direttiva 2013/39/UE (peso 1), o che al contrario siano inseriti nella lista delle sostanze "prioritarie" (peso 1.1) o in quella delle sostanze "pericolose e prioritarie" (peso 1.3), o siano annoverati nella convenzione di Stoccolma sui POP (peso 1.3). Il diverso peso assegnato ai vari composti ha lo scopo di conferire una maggiore rilevanza nella classificazione chimica dei sedimenti alla variazione di quegli inquinanti che siano caratterizzati da una più elevata tossicità, tendenza al bioaccumulo e persistenza nell'ambiente o che debbano essere soggetti ad una progressiva riduzione nell'ambiente secondo gli obiettivi posti dalla Direttiva Quadro sulle Acque (Tabella C1).

Tabella C.1– Lista dei parametri e dei relativi pesi previsti per l'elaborazione dei dati chimici

SOSTANZE CHIMICHE	Peso	Numero CAS	SOSTANZE CHIMICHE	Peso	Numero CAS
As	1	7784-42-1	PCB-81	1.3	70362-50-4
Cd	1.3	7440-43-9	PCB-101	1	37680-73-2
Cr totale	1	7440-47-3	PCB-118	1.3	31508-00-6
Cu	1	7440-50-8	PCB-126	1.3	57465-28-8
Hg	1.3	7439-97-6	PCB-128	1	38380-07-3
Ni	1.1	7440-02-0	PCB-138	1	35065-28-2
Pb	1.1	7439-92-1	PCB-153	1	35065-27-1
Zn	1	9029-97-4	PCB-156	1.3	38380-08-4
Acenaftene	1	83-32-9	PCB-169	1.3	32774-16-6
Antracene	1.3	120-12-7	PCB-180	1	35065-29-3
Benzo(a)antracene	1	56-55-3	∑PCB	1.3	n.a.
Benzo(a)pirene	1.3	50-32-8	Aldrin	1.3	309-00-2
Benzo(b)fluorantene	1.3	205-99-2	α-Esaclorocicloesano	1.3	319-84-6
Benzo(k)fluorantene	1.3	207-08-9	β-Esaclorocicloesano	1.3	319-85-7
Benzo(g,h,i)perilene	1.3	191-24-2	γ-Esaclorocicloesano	1.3	581-89-9
Crisene	1	218-01-9	Esaclorocicloesano totale	1.3	n.a.
Dibenzo(a,h)antracene	1	53-70-3	Clordano	1.3	57-74-9
Fenantrene	1	85-01-8	∑ DDD	1.3	72-54-8 + 53-19-0
Fluorene	1	86-73-7	∑ DDE	1.3	82413-20-5 + 72-55-9
Fluorantene	1.1	206-44-0	∑ DDT	1.3	50-29-3 + 789-02-6
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	1.3	193-39-5	∑ DDD_DDE_DDT	1.3	n.a.
Naftalene	1.1	91-20-3	Dieldrin	1.3	60-57-1
Pirene	1	129-00-0	Endrin	1.3	72-20-8
∑IPA	1.3	n.a.	Eptacloro epossido	1.3	1024-57-3
PCB-28	1	7012-37-5	∑ composti organostannici (Sn)	1.3	n.a.
PCB-52	1	35693-99-3	Esaclorobenzene (HCB)	1.3	118-74-1
PCB-77	1.3	32598-13-3	∑ PCDD,PCDF (TE-I)	1.3	n.a.
			∑ PCDD,PCDF, dioss.-simile PCB (TE-I)	1.3	n.a.

Vengono di seguito descritti i passaggi e le procedure di calcolo per l'integrazione dei risultati e la classificazione chimica; lo schema complessivo è riassunto nella Figura C1.

L’elaborazione dei dati chimici inizia con il confronto delle concentrazioni misurate nei sedimenti con L1 e L2 di cui alla Tabella 2.5 (e suoi successivi aggiornamenti); il confronto può essere effettuato con “riferimenti” sito-specifici (ad esempio L1_{loc} e L2_{loc}), qualora tali livelli siano stati definiti a livello locale secondo i criteri di cui all’**Appendice 2D**.

In funzione del riferimento, per ciascun parametro chimico analizzato, viene calcolata la variazione rispetto al limite, ovvero il Ratio To Reference (RTR) (eq. 3 del flow-chart di Figura C1); il valore di RTR viene corretto in funzione del “peso” del contaminante per ottenere un valore di RTR_w (eq. 4 del flow-chart di figura C1), al fine di enfatizzare l’importanza delle variazioni osservate per i contaminanti più pericolosi.

Il calcolo dell’indice di pericolo quantitativo (Hazard Quotient), specifico per la caratterizzazione chimica dei sedimenti (HQ_C), è ottenuto dalla media di tutti gli RTR_w dei parametri con RTR ≤ 1 (cioè valori inferiori rispetto al limite del riferimento), addizionato con la sommatoria Σ degli RTR_w di tutti i contaminanti con RTR >1 (eq. 5 del flow-chart di figura C1):

$$HQ_C = \frac{\sum_{j=1}^N RTR_w(j)_{RTR(j) \leq 1}}{N} + \sum_{k=1}^M RTR_w(k)_{RTR(k) > 1}$$

dove N and M sono il numero dei parametri con RTR rispettivamente ≤ o >1, mentre j e k sono indici che permettono di ripetere il calcolo per N o M volte.

Con tale procedura di calcolo, l’indice di pericolo chimico (HQ_C) varia in funzione del numero di parametri che superano i riferimenti (i cui RTR_w sono addizionati nella sommatoria Σ), dell’entità del superamento e della tipologia dei contaminanti.

L’indice chimico HQ_C è assegnato ad una classe di pericolo (da assente a molto alto), identificata da un diverso colore: Assente/bianco se HQ_C < 0.7; Trascurabile/verde se 0.7 ≥ HQ_C < 1.3; Basso/azzurro se 1.3 ≥ HQ_C < 2.6; Medio/giallo se 2.6 ≥ HQ_C < 6.5; Alto/rosso se 6.5 ≥ HQ_C < 13; Molto Alto/nero se HQ_C ≥ 13 (eq. 6 del flow-chart di Figura C1 e Tabella C2).

Poiché la procedura di calcolo non cambia in funzione del tipo di riferimento scelto per il confronto, i dati chimici vengono elaborati contemporaneamente per ottenere un valore di HQ_C ed una classe di pericolo chimico nei confronti di tutti i riferimenti adottati.

Tabella C.2 - Classi di pericolo chimico rispetto ai valori di HQ_C

HQ _C	CLASSE DI PERICOLO
0 – < 0.7	Assente
0.7 – < 1.3	Trascurabile
1.3 – < 2.6	Basso
2.6 – < 6.5	Medio
6.5 – < 13.0	Alto
≥13.0	Molto Alto

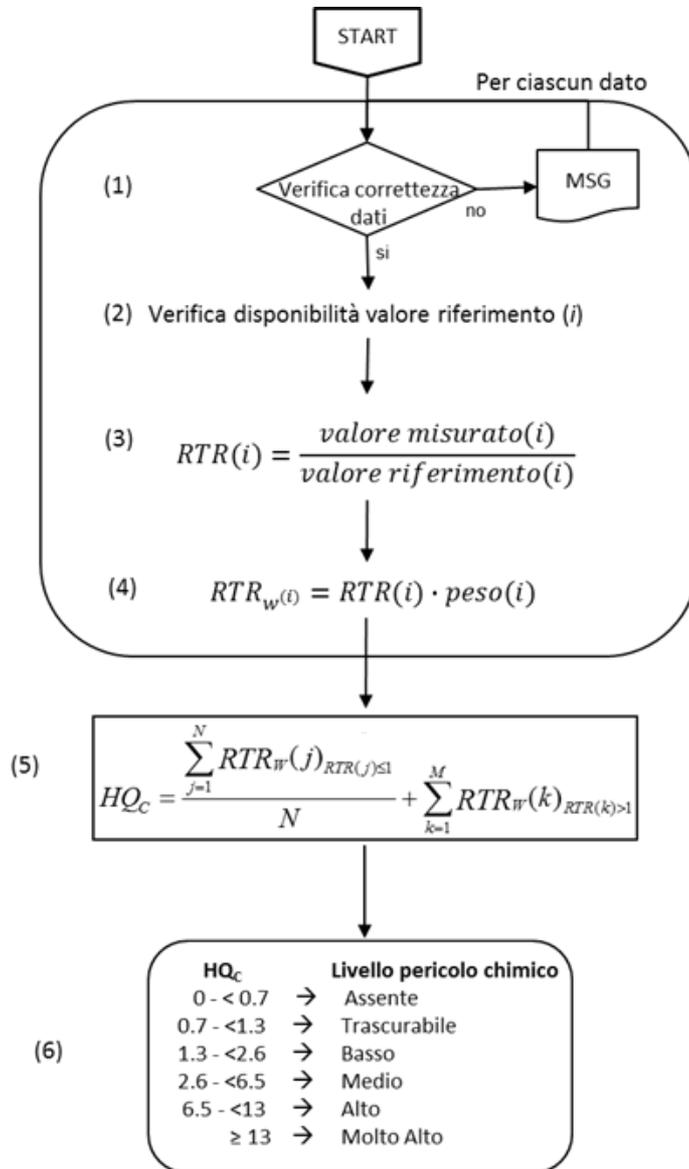


Figura C1 - Procedura per l'elaborazione dei dati di caratterizzazione chimica dei sedimenti.

SCHEDE CAMPIONAMENTI (2017)

Punto di campionamento	P1
Data di prelievo	10/05/2017
Tipologia prelievo	Manuale con contenitore da circa 5 l e liner in PVC



Descrizione del campione:

Campione costituito prevalentemente da sabbie grossolane e ghiaie. Presenza di resti di conchiglie e rizomi di posidonia. A causa della presenza di materiale grossolano e del ridotto spessore dei sedimenti è stato possibile il prelievo di un unico liner sino ad una profondità di circa 30 cm.

Punto di campionamento	P2
Data di prelievo	10/05/2017
Tipologia prelievo	Manuale con contenitore da circa 5 l



Descrizione del campione:

Campione costituito prevalentemente da sabbie grossolane e ghiaie. Presenza di resti di conchiglie. Il ridotto spessore dei sedimenti non ha consentito il prelievo tramite liner.

Punto di campionamento	P3
Data di prelievo	10/05/2017
Tipologia prelievo	Manuale con liner in PVC



Descrizione del campione:

Campione costituito prevalentemente da sabbie fini scure.

Sono stati prelevati 4 liner sino ad una profondità di circa 50 cm ciascuno.

CERTIFICATI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO – FISICA (2017)



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA

Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004

Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Rapporto di prova n°: **17LA08246 rev.00 del 13/06/2017**

Committente

Lithos S.r.l.

Via Municipale, 92/94
07040 Tissi SS

Dati del campione

Data accettazione: **12/05/2017**

Descrizione: **P1**

Matrice: **sedimenti**

Dati di campionamento

Data: **12/05/2017**

Effettuato da: **Personale tecnico Lithos Srl (cliente)**

Presso: **Porto di Porto Torres**



17LA08246

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Data Inizio Data Fine
* azoto totale DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + Met.XIV.2 + Met.XIV.3	mg/kg s.s.	360	25/05/2017 29/05/2017
* fosforo totale DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XV.1	mg/kg s.s.	320	25/05/2017 29/05/2017
* frazione carbonio organico (FOC) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.VII.2	mg/kg s.s.	14415	15/05/2017 25/05/2017
residuo a 105°C DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2	%	93,3	25/05/2017 25/05/2017
* residuo a 450°C MPI 52 rev 0 2004	%	91,9	25/05/2017 05/06/2017
scheletro tra 2 cm e 2 mm DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3	g/kg	252,0	25/05/2017 25/05/2017
alluminio DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	7879,3	25/05/2017 30/05/2017
arsenico DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	8	25/05/2017 29/05/2017
cadmio DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	0,2	25/05/2017 29/05/2017
cromo DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	8	25/05/2017 29/05/2017
ferro DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	23898	25/05/2017 30/05/2017
mercurio DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	0,4	25/05/2017 29/05/2017
nicel DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	3	25/05/2017 29/05/2017

C.P.G. Lab S.r.l.

Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)
Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)
Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)
tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitaformitori@cpgservizi.it
P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA

Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004

Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Segue rapporto di prova n°: **17LA08246 rev.00**

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Data Inizio Data Fine
piombo DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	10	25/05/2017 29/05/2017
rame DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	5	25/05/2017 29/05/2017
vanadio DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	21	25/05/2017 29/05/2017
zinco DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	18	25/05/2017 29/05/2017
PCB @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017
PCB 114 @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017
PCB 118 @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017
PCB 123 @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017
PCB 126 @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017
PCB 156 @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017
PCB 157 @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017
PCB 167 @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017
PCB 169 @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017
PCB 189 @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017
PCB 77 @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017
PCB 81 @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017
* PCB 101 @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017
PCB 105 @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017
* PCB 128 @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA

Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004

Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Segue rapporto di prova n°: **17LA08246 rev.00**

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Data Inizio Data Fine
* PCB 138 @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017
* PCB 153 @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017
* PCB 170 @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017
* PCB 180 @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017
* PCB 28 @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017
* PCB 52 @ DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA1668B	ng/kg s.s.	< 100	15/05/2017 12/06/2017
acenaftene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,02	09/06/2017 12/06/2017
acenaftilene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,02	09/06/2017 12/06/2017
antracene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,03	09/06/2017 12/06/2017
fenantrene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,10	09/06/2017 12/06/2017
fluorantene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,17	09/06/2017 12/06/2017
fluorene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,01	09/06/2017 12/06/2017
naftalene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,01	09/06/2017 12/06/2017
Aromatici:			
benzene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,01	18/05/2017 25/05/2017
etilbenzene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,05	18/05/2017 25/05/2017
stirene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,05	18/05/2017 25/05/2017
toluene EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,05	18/05/2017 25/05/2017
xileni EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,05	18/05/2017 25/05/2017

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA

Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004

Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Segue rapporto di prova n°: **17LA08246 rev.00**

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Data Inizio Data Fine
sommatoria organici aromatici (da 20 a 23) EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 0,10	18/05/2017 25/05/2017
Policiclici aromatici:			
benzo(a)antracene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,11	09/06/2017 12/06/2017
benzo(a)pirene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,10	09/06/2017 12/06/2017
benzo(b)fluorantene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,04	09/06/2017 12/06/2017
benzo(k)fluorantene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,04	09/06/2017 12/06/2017
benzo(g,h,i)perilene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,05	09/06/2017 12/06/2017
crisene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,09	09/06/2017 12/06/2017
dibenzo(a,e)pirene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,01	09/06/2017 12/06/2017
dibenzo(a,l)pirene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,02	09/06/2017 12/06/2017
dibenzo(a,i)pirene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,01	09/06/2017 12/06/2017
dibenzo(a,h)pirene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 0,01	09/06/2017 12/06/2017
dibenzo(a,h)antracene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,02	09/06/2017 12/06/2017
indeno(1,2,3-c,d)pirene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,05	09/06/2017 12/06/2017
pirene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,14	09/06/2017 12/06/2017
sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,46	09/06/2017 12/06/2017
benzo(e)pirene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,08	09/06/2017 12/06/2017
benzo(j)fluorantene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,04	09/06/2017 12/06/2017
esaclorobenzene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,1	09/06/2017 12/06/2017

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA
Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004
Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Segue rapporto di prova n°: **17LA08246 rev.00**

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Data Inizio Data Fine
* Speciazione composti organostannici:			
* dibutilstagno MPI 123 rev 0 2006	µg/kg s.s.	< 2	13/06/2017 13/06/2017
* monobutilstagno MPI 123 rev 0 2006	µg/kg s.s.	< 2	13/06/2017 13/06/2017
* tributilstagno MPI 123 rev 0 2006	µg/kg s.s.	< 2	13/06/2017 13/06/2017
Idrocarburi:			
* idrocarburi leggeri C<12 EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	< 1	18/05/2017 25/05/2017
* idrocarburi pesanti C>12 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 5,0	09/06/2017 12/06/2017

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

(@) Le prove contrassegnate dalla chiocciolina sono eseguite presso l'unità operativa di Porto Torres.

(#): i parametri contrassegnati con il cancelletto sono stati eseguiti da laboratorio terzo

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.

Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.te
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da:

Dott. Massimiliano Brignone
Ordine dei Chimici della Liguria n°1278

Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

----- **Fine rapporto di prova** -----

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)
Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)
Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)
tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitaformitori@cpgservizi.it
P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA

Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004

Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Rapporto di prova n°: **17LA08247 rev.00 del 13/06/2017**

Committente

Lithos S.r.l.

Via Municipale, 92/94
07040 Tissi SS

Dati del campione

Data accettazione: **12/05/2017**

Descrizione: **P1**

Matrice: **sedimenti**

Dati di campionamento

Data: **12/05/2017**

Effettuato da: **Personale tecnico Lithos Srl (cliente)**

Presso: **Porto di Porto Torres**



17LA08247

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Data Inizio Data Fine
* Spore di clostridi solfito riduttori <i>Metodologie analitiche di riferimento SEDIMENTI Scheda 6 - ICRAM 2001</i>	UFC/g s.s.	140	18/05/2017 20/05/2017
* Coliformi totali <i>MPI 53 rev 0 2005</i>	UFC/g s.s.	< 10	18/05/2017 19/05/2017
* Escherichia coli <i>MPI 54 rev 0 2005</i>	UFC/g s.s.	< 10	18/05/2017 19/05/2017
* Ifomiceti <i>CNR IRSA 5 Q 64 Vol 1 1983</i>	UFC/g s.s.	110	18/05/2017 23/05/2017
residuo a 105°C <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2</i>	%	93,3	15/05/2017 25/05/2017
* Salmonella <i>CNR IRSA 3 Q 64 Vol 1 1983</i>		assente/25g	18/05/2017 24/05/2017
scheletro tra 2 cm e 2 mm <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3</i>	g/kg	252,0	15/05/2017 25/05/2017
* Stafilococchi <i>MPI 54 rev 0 2005</i>	UFC/g s.s.	< 10	18/05/2017 20/05/2017
* Streptococchi fecali <i>MPI 55 rev 0 2005</i>	UFC/g s.s.	< 10	18/05/2017 20/05/2017

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

(@) Le prove contrassegnate dalla chiocciolina sono eseguite presso l'unità operativa di Porto Torres.

(#): i parametri contrassegnati con il cancelletto sono stati eseguiti da laboratorio terzo

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitaformitori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA

Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004

Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Segue rapporto di prova n°: **17LA08247 rev.00**

*I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.*

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.te
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da:

Dott. Massimiliano Brignone
Ordine dei Chimici della Liguria n°1278

Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

----- **Fine rapporto di prova** -----

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitaformitori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA

Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004

Sicurezza BS OHSAS 18001:2007

Rapporto di prova n°: **17LA08248 rev.00 del 13/06/2017**

Committente

Lithos S.r.l.

Via Municipale, 92/94
07040 Tissi SS

Dati del campione

Data accettazione: **12/05/2017**

Descrizione: **P1**

Matrice: **sedimenti**

Dati di campionamento

Data: **12/05/2017**

Effettuato da: **Personale tecnico Lithos Srl (cliente)**

Presso: **Porto di Porto Torres**



17LA08248

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Data Inizio Data Fine
Inibizione della crescita algale con <i>Phaeodactylum tricornutum</i>			
su elutriato EC20 a 96h ISO 10253:2006	%	100	22/05/2017 26/05/2017
Saggio di tossicità con <i>Artemia salina</i>			
su elutriato a 24h EC20 APAT CNR IRSA 8060 Man 29 2003	%	100	23/05/2017 24/05/2017
su elutriato a 48h EC20 APAT CNR IRSA 8060 Man 29 2003	%	100	23/05/2017 25/05/2017
Saggio di tossicità acuta con batteri biolum <i>Vibrio fischeri</i>			
su elutriato EC20 - 5' contatto ICRAM2001+UNI EN ISO 11348-3: 2009	%	100,00	26/05/2017 26/05/2017
su elutriato EC20 - 15' contatto ICRAM2001+UNI EN ISO 11348-3: 2009	%	100,00	26/05/2017 26/05/2017
su elutriato EC20 - 30' contatto ICRAM2001+UNI EN ISO 11348-3: 2009	%	100,00	26/05/2017 26/05/2017

(#): i parametri contrassegnati con il cancelletto sono stati eseguiti da laboratorio terzo

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitaformitori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA

Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004

Sicurezza BS OHSAS 18001:2007

Segue rapporto di prova n°: **17LA08248 rev.00**

*I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.*

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.te
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da:

Dott. Massimiliano Brignone
Ordine dei Chimici della Liguria n°1278

----- **Fine rapporto di prova** -----

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitaformitori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA
Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004
Sicurezza BS OHSAS 18001:2007

Rapporto di prova n°: **17LA08245 rev.00 del 13/06/2017**

Committente

Lithos S.r.l.

Via Municipale, 92/94
07040 Tissi SS

Dati del campione

Data accettazione: **12/05/2017**

Descrizione: **P1**

Matrice: **sedimenti**

Dati di campionamento

Data: **12/05/2017**

Effettuato da: **Personale tecnico Lithos Srl (cliente)**

Presso: **Porto di Porto Torres**



17LA08245

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Data Inizio Data Fine
Granulometria:		vedi allegato		05/06/2017

(#): i parametri contrassegnati con il cancelletto sono stati eseguiti da laboratorio terzo

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fattore di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo di fiducia del 95%

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.

Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.tte
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da:

Dott. Massimiliano Brignone
Ordine dei Chimici della Liguria n°1278

----- **Fine rapporto di prova** -----

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitaformitori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it

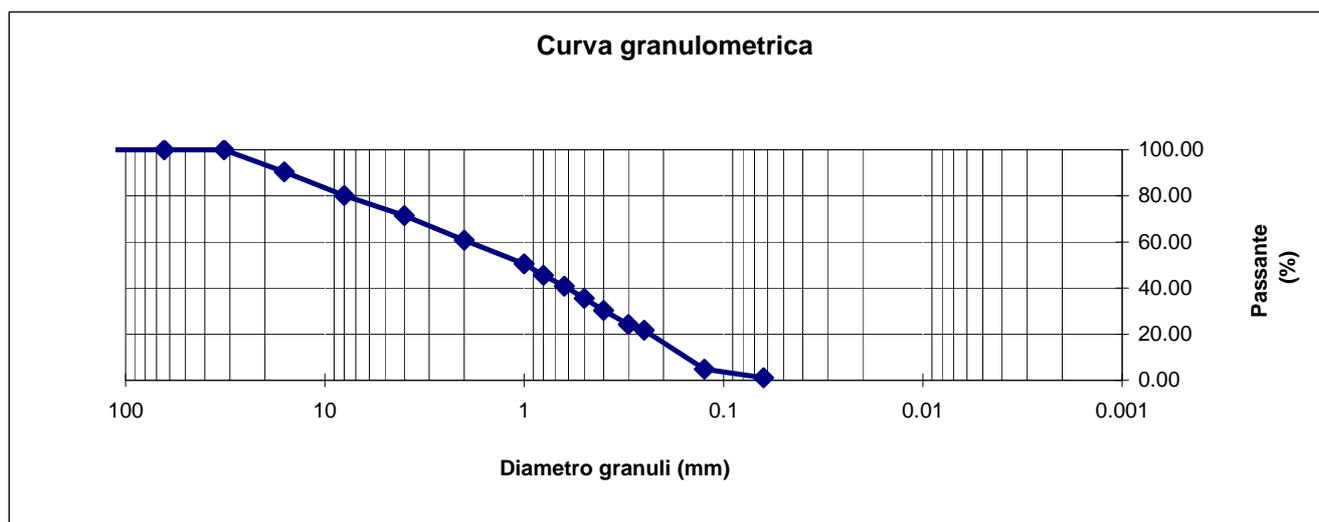


Allegato al rapporto di prova n°:

17LA08245

ANALISI GRANULOMETRICA

Apertura maglie (mm)	Peso terreno trattenuto (g)	Terreno analizzato M (g)= 395.25		Totale dei passanti (%)	
		Parziale dei trattenuti %	Totale dei trattenuti (%)		
128	0.00	0.00	0.00	100.00	
64	0.00	0.00	0.00	100.00	
32	0.00	0.00	0.00	100.00	
16	37.73	9.55	9.55	90.45	
8	40.42	10.23	19.77	80.23	
4	34.61	8.76	28.53	71.47	
2	42.06	10.64	39.17	60.83	
1	40.41	10.22	49.39	50.61	
0.8	19.68	4.98	54.37	45.63	
0.63	18.66	4.72	59.09	40.91	
0.5	21.00	5.31	64.41	35.59	
0.4	20.74	5.25	69.65	30.35	% ghiaia
0.3	23.88	6.04	75.70	24.30	39.17
0.25	10.07	2.55	78.24	21.76	% sabbia
0.125	66.71	16.88	95.12	4.88	59.78
0.063	15.12	3.83	98.95	1.05	% limo/argilla
Fondo	4.16				1.05



L'analisi granulometrica è stata eseguita per via umida secondo la scala Wentworth

I risultati riportati sul presente rapporto di prova sono rappresentativi del solo campione sottoposto a prova

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, senza l'autorizzazione del Direttore Generale Tecnico.

Il presente allegato al rapporto di prova è firmato digitalmente

C.P.G. Lab S.r.l. Sede legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Partita IVA n°00374910099 - C.C.I.A.A. SV n°0 74620 - Albo Imprese Artigiane n°21508 - Trib. Reg. Soc. n°6158

Responsabile del Laboratorio Cairo M.te

Dott. Massimiliano Brignone - Ordine dei chimici
province di Genova-Savona-Imperia, n°1278



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA

Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004

Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Rapporto di prova n°: **17LA08250 rev.00 del 13/06/2017**

Committente

Lithos S.r.l.

Via Municipale, 92/94
07040 Tissi SS

Dati del campione

Data accettazione: **12/05/2017**

Descrizione: **P2**

Matrice: **sedimenti**

Dati di campionamento

Data: **12/05/2017**

Effettuato da: **Personale tecnico Lithos Srl (cliente)**

Presso: **Porto di Porto Torres**



17LA08250

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2	%	98,5	±1,0	25/05/2017 25/05/2017
* residuo a 450°C MPI 52 rev 0.2004	%	96,7	±4,8	25/05/2017 05/06/2017
scheletro tra 2 cm e 2 mm DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3	g/kg	508,0	±14,2	25/05/2017 25/05/2017
alluminio DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	2073,8	±412,7	25/05/2017 30/05/2017
arsenico DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	4	±1	25/05/2017 29/05/2017
cadmio DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	0,2	±0,0	25/05/2017 29/05/2017
cromo DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	6	±1	25/05/2017 29/05/2017
cromo esavalente DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3060A 1996 + EPA 7196A	mg/kg s.s.	< 0,2		31/05/2017 31/05/2017
ferro DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	6124	±1219	25/05/2017 30/05/2017
mercurio DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	0,1	±0,0	25/05/2017 29/05/2017
nicel DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	2	±0	25/05/2017 29/05/2017
piombo DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	3	±0	25/05/2017 29/05/2017
rame DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	2	±0	25/05/2017 29/05/2017
vanadio DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	7	±1	25/05/2017 29/05/2017

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitaformatori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA

Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004

Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Segue rapporto di prova n°: **17LA08250 rev.00**

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Data Inizio Data Fine
zinco DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	9	±1	25/05/2017 29/05/2017
acenaftilene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 2		09/06/2017 12/06/2017
fluorantene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	5	±1	09/06/2017 13/06/2017
antracene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 2		09/06/2017 12/06/2017
fenantrene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	2,6	±0,6	09/06/2017 12/06/2017
fluorene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 2		09/06/2017 12/06/2017
naftalene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 2		09/06/2017 12/06/2017
Policiclici aromatici:				
benzo(a)antracene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	4	±1	09/06/2017 12/06/2017
benzo(a)pirene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	7	±2	09/06/2017 12/06/2017
benzo(b)fluorantene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	5	±1	09/06/2017 12/06/2017
benzo(k)fluorantene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	5	±1	09/06/2017 12/06/2017
benzo(g,h,i)perilene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 2		09/06/2017 12/06/2017
crisene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	3,1	±0,7	09/06/2017 12/06/2017
dibenzo(a,h)antracene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,5		09/06/2017 12/06/2017
indeno(1,2,3-c,d)pirene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 2		09/06/2017 12/06/2017
pirene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	5	±1	09/06/2017 12/06/2017
policlorobifenili (PCB)	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
PCB 81 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
PCB 77 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
PCB 52 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
PCB 101 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
PCB 118 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
PCB 126 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
PCB 128 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitaformatori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA

Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004

Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Segue rapporto di prova n°: **17LA08250 rev.00**

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Data Inizio Data Fine
PCB 138 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
PCB 153 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
PCB 156 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
PCB 169 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
PCB 180 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
PCB 28 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
* Speciazione composti organostannici:				
* dibutilstagno MPI 123 rev 0 2006	µg/kg s.s.	< 2		13/06/2017 13/06/2017
* monobutilstagno MPI 123 rev 0 2006	µg/kg s.s.	< 2		13/06/2017 13/06/2017
* tributilstagno MPI 123 rev 0 2006	µg/kg s.s.	< 2		13/06/2017 13/06/2017
Fitofarmaci:				
alaclor DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 5		09/06/2017 12/06/2017
aldrin DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
atrazina DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 5		09/06/2017 12/06/2017
alfa-esaclorocicloesano (a-BHC) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
beta-esaclorocicloesano (b-BHC) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
gamma-esaclorocicloesano (g-BHC) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
4,4'-DDT DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 13/06/2017
4,4'-DDE DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 13/06/2017
4,4'-DDD DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 13/06/2017
2,4'-DDT DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 13/06/2017
2,4'-DDE DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
2,4'-DDD DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
dieldrin DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
eptacloro epossido DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,5		09/06/2017 12/06/2017
endrin DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA
Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004
Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Segue rapporto di prova n°: **17LA08250 rev.00**

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Data Inizio Data Fine
* idrocarburi pesanti C>12 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	< 5,0		09/06/2017 12/06/2017

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

(#): i parametri contrassegnati con il cancelletto sono stati eseguiti da laboratorio terzo

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fattore di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo di fiducia del 95%

*I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.*

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.tte
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da:

Dott. Massimiliano Brignone
Ordine dei Chimici della Liguria n°1278

----- **Fine rapporto di prova** -----

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)
Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)
tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it
P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA
Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004
Sicurezza BS OHSAS 18001:2007

Rapporto di prova n°: **17LA08249 rev.00 del 13/06/2017**

Committente

Lithos S.r.l.

Via Municipale, 92/94
07040 Tissi SS

Dati del campione

Data accettazione: **12/05/2017**

Descrizione: **P2**

Matrice: **sedimenti**

Dati di campionamento

Data: **12/05/2017**

Effettuato da: **Personale tecnico Lithos Srl (cliente)**

Presso: **Porto di Porto Torres**



17LA08249

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Data Inizio Data Fine
Granulometria:		vedi allegato		05/06/2017

(#): i parametri contrassegnati con il cancelletto sono stati eseguiti da laboratorio terzo

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fattore di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo di fiducia del 95%

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.

Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.tte
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da:

Dott. Massimiliano Brignone
Ordine dei Chimici della Liguria n°1278

----- **Fine rapporto di prova** -----

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitaformatori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it

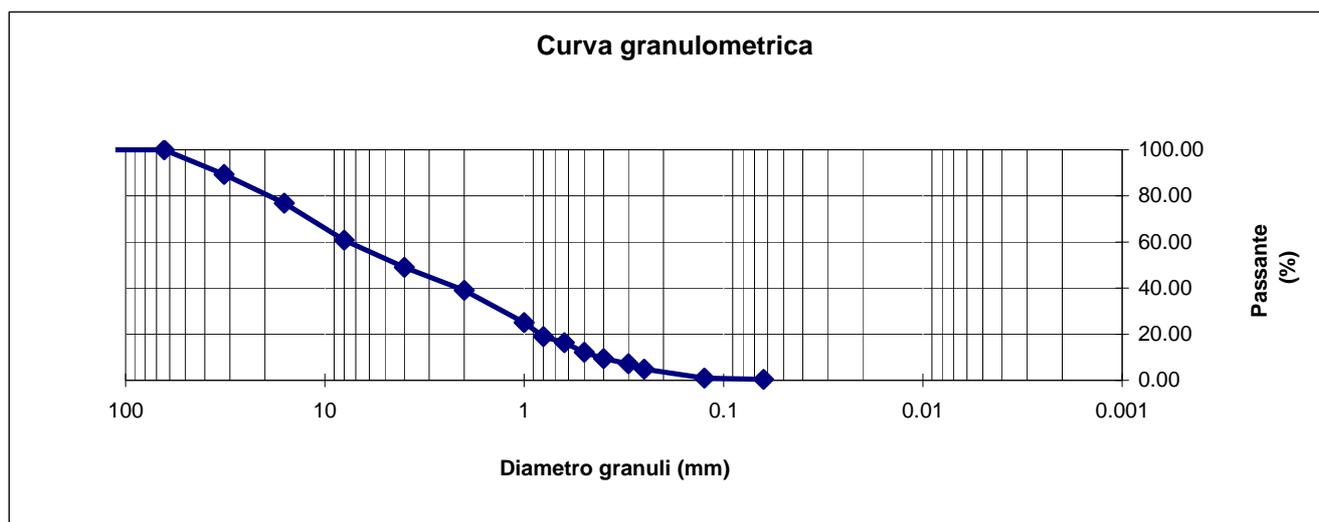


Allegato al rapporto di prova n°:

17LA08249

ANALISI GRANULOMETRICA

Apertura maglie (mm)	Peso terreno trattenuto (g)	Terreno analizzato M (g)= 699.96		Totale dei passanti (%)	
		Parziale dei trattenuti %	Totale dei trattenuti (%)		
128	0.00	0.00	0.00	100.00	
64	0.00	0.00	0.00	100.00	
32	74.76	10.68	10.68	89.32	
16	86.81	12.40	23.08	76.92	
8	112.41	16.06	39.14	60.86	
4	82.48	11.78	50.93	49.07	
2	69.66	9.95	60.88	39.12	
1	98.23	14.03	74.91	25.09	
0.8	42.65	6.09	81.00	19.00	
0.63	18.86	2.69	83.70	16.30	
0.5	28.43	4.06	87.76	12.24	
0.4	19.69	2.81	90.57	9.43	% ghiaia
0.3	15.51	2.22	92.79	7.21	60.88
0.25	16.81	2.40	95.19	4.81	% sabbia
0.125	26.95	3.85	99.04	0.96	38.71
0.063	3.83	0.55	99.59	0.41	% limo/argilla
Fondo	2.88				0.41



L'analisi granulometrica è stata eseguita per via umida secondo la scala Wentworth

I risultati riportati sul presente rapporto di prova sono rappresentativi del solo campione sottoposto a prova

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, senza l'autorizzazione del Direttore Generale Tecnico.

Il presente allegato al rapporto di prova è firmato digitalmente

C.P.G. Lab S.r.l. Sede legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Partita IVA n°00374910099 - C.C.I.A.A. SV n°0 74620 - Albo Imprese Artigiane n°21508 - Trib. Reg. Soc. n°6158

Responsabile del Laboratorio Cairo M.te

Dott. Massimiliano Brignone - Ordine dei chimici
province di Genova-Savona-Imperia, n°1278



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA
Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004
Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Rapporto di prova n°: **17LA08253 rev.00 del 13/06/2017**

Committente

Lithos S.r.l.

Via Municipale, 92/94
07040 Tissi SS

Dati del campione

Data accettazione: **12/05/2017**

Descrizione: **P3**

Matrice: **sedimenti**

Dati di campionamento

Data: **12/05/2017**

Effettuato da: **Personale tecnico Lithos Srl (cliente)**

Presso: **Porto di Porto Torres**



17LA08253

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2	%	94,1	±0,9	25/05/2017 25/05/2017
* residuo a 450°C MPI 52 rev 0.2004	%	93,3	±4,7	25/05/2017 05/06/2017
scheletro tra 2 cm e 2 mm DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3	g/kg	64,5	±1,8	25/05/2017 25/05/2017
alluminio DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	11029,6	±2194,9	25/05/2017 30/05/2017
arsenico DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	10	±2	25/05/2017 29/05/2017
cadmio DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	0,1	±0,0	25/05/2017 29/05/2017
cromo DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	9	±2	25/05/2017 29/05/2017
cromo esavalente DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3060A 1996 + EPA 7196A	mg/kg s.s.	< 0,2		31/05/2017 31/05/2017
ferro DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	8810	±1753	25/05/2017 29/05/2017
mercurio DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	0,4	±0,1	25/05/2017 29/05/2017
nicel DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	4	±1	25/05/2017 29/05/2017
piombo DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	12	±2	25/05/2017 29/05/2017
rame DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	11	±2	25/05/2017 29/05/2017
vanadio DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	22	±4	25/05/2017 29/05/2017

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)
Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)
Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)
tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitaformatori@cpgservizi.it
P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Segue rapporto di prova n°: **17LA08253 rev.00**

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Data Inizio Data Fine
zinco DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	33	±5	25/05/2017 29/05/2017
acenaftilene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	38	±9	09/06/2017 12/06/2017
acenaftene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	4	±1	09/06/2017 13/06/2017
antracene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	38	±9	09/06/2017 12/06/2017
fluorantene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	106	±26	09/06/2017 13/06/2017
fenantrene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	83,2	±20,1	09/06/2017 12/06/2017
fluorene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	8	±2	09/06/2017 12/06/2017
naftalene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	11	±3	09/06/2017 12/06/2017
Policiclici aromatici:				
benzo(a)antracene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	71	±17	09/06/2017 12/06/2017
benzo(a)pirene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	100	±24	09/06/2017 12/06/2017
benzo(b)fluorantene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	63	±15	09/06/2017 12/06/2017
benzo(k)fluorantene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	67	±16	09/06/2017 12/06/2017
benzo(g,h,i)perilene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	79	±19	09/06/2017 12/06/2017
crisene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	65,8	±15,9	09/06/2017 12/06/2017
dibenzo(a,h)antracene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	23,3	±5,6	09/06/2017 12/06/2017
indeno(1,2,3-c,d)pirene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	87	±21	09/06/2017 12/06/2017
pirene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	132	±32	09/06/2017 12/06/2017
policlorobifenili (PCB)	µg/kg s.s.	14,3	±2,9	13/06/2017 13/06/2017
PCB 81 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
PCB 77 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
PCB 52 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
PCB 101 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	3,8	±0,8	09/06/2017 12/06/2017
PCB 118 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	3,1	±0,6	09/06/2017 12/06/2017
PCB 126 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Segue rapporto di prova n°: **17LA08253 rev.00**

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Data Inizio Data Fine
PCB 128 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
PCB 138 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	2,9	±0,6	09/06/2017 12/06/2017
PCB 153 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	4,5	±0,9	09/06/2017 12/06/2017
PCB 156 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
PCB 169 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
PCB 180 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
PCB 28 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
* Speciazione composti organostannici:				
* dibutilstagno MPI 123 rev 0 2006	µg/kg s.s.	< 2		13/06/2017 13/06/2017
* monobutilstagno MPI 123 rev 0 2006	µg/kg s.s.	< 2		13/06/2017 13/06/2017
* tributilstagno MPI 123 rev 0 2006	µg/kg s.s.	< 2		13/06/2017 13/06/2017
Fitofarmaci:				
alaclor DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 5		09/06/2017 12/06/2017
aldrin DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
atrazina DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 5		09/06/2017 12/06/2017
alfa-esaclorocicloesano (a-BHC) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
beta-esaclorocicloesano (b-BHC) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
gamma-esaclorocicloesano (g-BHC) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
4,4'-DDT DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	4,6	±0,9	09/06/2017 13/06/2017
4,4'-DDE DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	6,6	±1,3	09/06/2017 13/06/2017
4,4'-DDD DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	4,2	±0,8	09/06/2017 13/06/2017
2,4'-DDT DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 13/06/2017
2,4'-DDE DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
2,4'-DDD DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	5,9	±1,2	09/06/2017 12/06/2017
dieldrin DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
eptacloro epossido DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,5		09/06/2017 12/06/2017

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA

Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004

Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Segue rapporto di prova n°: **17LA08253 rev.00**

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Data Inizio Data Fine
endrin DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	µg/kg s.s.	< 0,2		09/06/2017 12/06/2017
* idrocarburi pesanti C>12 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	6,3	±1,5	09/06/2017 12/06/2017

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

(#): i parametri contrassegnati con il cancelletto sono stati eseguiti da laboratorio terzo

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fattore di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo di fiducia del 95%

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.

Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.tte
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da:

Dott. Massimiliano Brignone
Ordine dei Chimici della Liguria n°1278

----- **Fine rapporto di prova** -----

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA
Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004
Sicurezza BS OHSAS 18001:2007

Rapporto di prova n°: **17LA08252 rev.00 del 13/06/2017**

Committente
Lithos S.r.l.
Via Municipale, 92/94
07040 Tissi SS

Dati del campione

Data accettazione: **12/05/2017**

Descrizione: **P3**

Matrice: **sedimenti**

Dati di campionamento

Data: **12/05/2017**

Effettuato da: **Personale tecnico Lithos Srl (cliente)**

Presso: **Porto di Porto Torres**



17LA08252

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Data Inizio Data Fine
Granulometria:		vedi allegato		05/06/2017

(#): i parametri contrassegnati con il cancelletto sono stati eseguiti da laboratorio terzo

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fattore di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo di fiducia del 95%

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.

Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.tte
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da:

Dott. Massimiliano Brignone
Ordine dei Chimici della Liguria n°1278

----- **Fine rapporto di prova** -----

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitaformitori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it

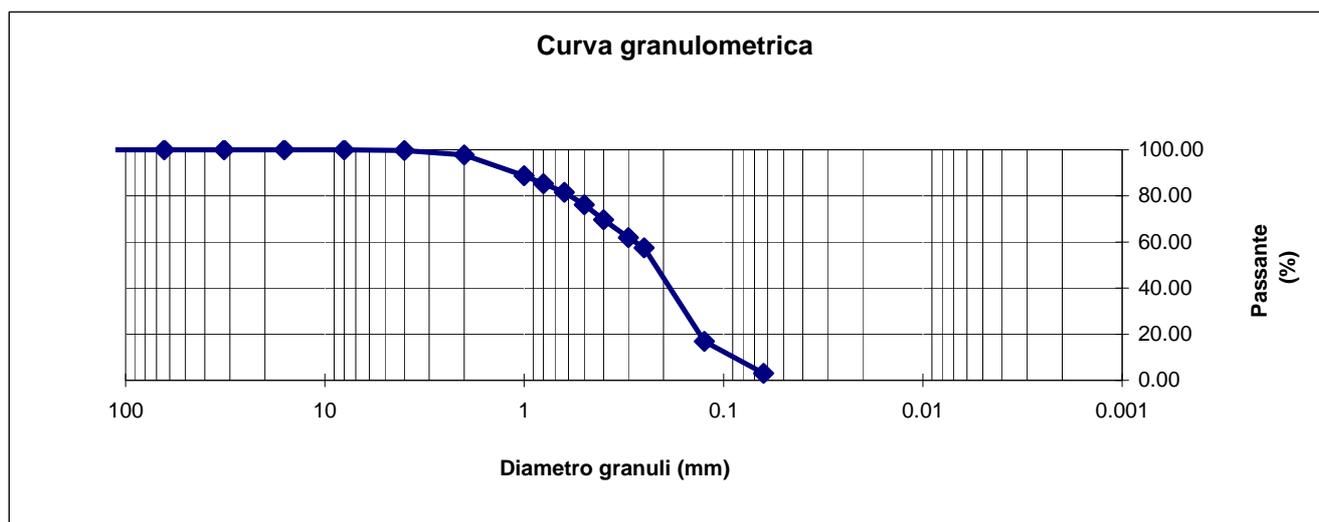


Allegato al rapporto di prova n°:

17LA08252

ANALISI GRANULOMETRICA

Apertura maglie (mm)	Peso terreno trattenuto (g)	Terreno analizzato M (g)= 327.04		Totale dei passanti (%)	
		Parziale dei trattenuti %	Totale dei trattenuti (%)		
128	0.00	0.00	0.00	100.00	
64	0.00	0.00	0.00	100.00	
32	0.00	0.00	0.00	100.00	
16	0.00	0.00	0.00	100.00	
8	0.00	0.00	0.00	100.00	
4	0.69	0.21	0.21	99.79	
2	6.73	2.06	2.27	97.73	
1	29.42	9.00	11.26	88.74	
0.8	11.26	3.44	14.71	85.29	
0.63	12.34	3.77	18.48	81.52	
0.5	17.37	5.31	23.79	76.21	
0.4	21.33	6.52	30.31	69.69	% ghiaia
0.3	25.20	7.71	38.02	61.98	2.27
0.25	14.87	4.55	42.57	57.43	% sabbia
0.125	132.52	40.52	83.09	16.91	94.64
0.063	45.20	13.82	96.91	3.09	% limo/argilla
Fondo	10.11				3.09



L'analisi granulometrica è stata eseguita per via umida secondo la scala Wentworth

I risultati riportati sul presente rapporto di prova sono rappresentativi del solo campione sottoposto a prova

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, senza l'autorizzazione del Direttore Generale Tecnico.

Il presente allegato al rapporto di prova è firmato digitalmente

C.P.G. Lab S.r.l. Sede legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Partita IVA n°00374910099 - C.C.I.A.A. SV n°0 74620 - Albo Imprese Artigiane n°21508 - Trib. Reg. Soc. n°6158

Responsabile del Laboratorio Cairo M.te

Dott. Massimiliano Brignone - Ordine dei chimici
province di Genova-Savona-Imperia, n°1278

STRATIGRAFIE SONDAGGI BANCHINA ALTI FONDALI (2018)



Committente Sales S.p.A	Cantiere Resecuzione banchina alti fondali - Porto Torres	Sondaggio M5	Data 16/02/2018
Responsabile Dott. Geol. Lorenzo Falzoi	Tipo Carotaggio Continuo	Quota inizio + 2,20 m s.l.m.	Coordinate X Y 8° 23.961' E - 40° 50.679' N

Scala	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T.	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Carotiere	Piezometro	Falda
-1		Asfalto	-0.10						
-2		Massicciata costituita da ghiaie e blocchi poligenici, in debole matrice sabbiosa	-1.50						
-3		Materiale di riporto costituito da ghiaie in matrice argilloso-limosa, di natura prevalentemente carbonatica, con sporadici clasti di vulcaniti, poco addensato, da poco a mediamente plastico, colore marrone giallastro.	-4.50						
-5		Materiale di riporto costituito da blocchi decimetrici di vulcaniti in matrice assente. Sono stati rilevati dei vuoti tra un blocco e l'altro negli intervalli 12,60 ÷ 13,00 m e da 13,3 ÷ 13,65 m.							
-6									
-7									
-8						8,00 m M5_C1			
-9						8,50 m M5_C2			
-10						9,00 m			
-11						9,25 m M5_C3			
-12						9,75 m			
-13									
-14									
-15			-15.00						
-16		Sabbie da medie a grossolane con bioclasti e sporadici resti algali, mediamente addensate, di colore grigio.							
-17									
-18									
-19			-19.70						
-20		Sabbie limose con componente bioclastica inferiore rispetto allo strato precedente, addensate.	-20.60						
-21		Sabbie limose con notevole componente organica, debole componente bioclastica (circa 10-20 %), sporadici resti algali color grigio nerastro, molto addensate.							
-22			-22.40						

Quota stabilizzazione falda dal p.c. (m):	Altezza boccapozzo dal p.c.(m):	Diametro piezometro (pollici):
---	---------------------------------	--------------------------------

--

Sondaggio M5



M5 (0.00 – 5.00m)



M5 (5.00 – 10.00m)



M5 (10.00 – 15.00m)



M5 (15.00 – 20.00m)

Sondaggio M5



M5 (20.00 – 22.30m)



Committente Sales S.p.A	Cantiere Resecuzione banchina alti fondali - Porto Torres (SS)	Sondaggio M6	Data 14/02/2018
Responsabile Dott. Geol. Lorenzo Falzoi	Tipo Carotaggio Continuo	Quota inizio + 2,40 m s.l.m.	Coordinate X Y 8° 24.000' E - 40° 50.656' N

Scala	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T.	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Carotiere	Piezometro	Falda
		Asfalto	-0.10				(CS)		
-1		Massicciata costituita da ghiaie e blocchi di vulcaniti oligo-mioceniche di colore bruno rossastro in debole matrice sabbiosa	-1.50				0.00		
-2									
-3		Materiale di riporto di natura calcarea e calcarenitica costituito da ghiaie e ciottoli con argilla e limo sabbiosi, poco addensata, con plasticità da media a elevata, colore grigio-giallastro.							
-4									
-5			-6.00						
-6		Sabbie di origine marina- litorale con abbondanti bioclasti, di colore variabile dal grigio chiaro al grigio nerastro, da poco a molto addensate.							
-7									
-8			-8.50		7,50 m M6_C1				
-9		Blocchi decimetrici di vulcaniti oligo-mioceniche, in matrice scarsa o assente, colore bruno-rossastro.			8,00 m 8,00 m M6_C2				
-10					8,50 m				
-11			-11.10		8,75 m M6_C3				
-12		Resti vegetali e algali in matrice limo-sabbiosa colore grigio chiaro, poco addensati.			9,25 m				
-13			-12.40		9,50 m M6_C4				
-14					10,00m				
-15		Substrato lapideo. Calcarenite vacuolare fossilifera, colore variabile dal giallastro al marrone giallastro, caratterizzata da strati teneri intervallati a tratti maggiormente competenti. In generale il campione in cassetta si presenta sfarinato. Le considerazioni di carattere geologico e geotecnico sono state ricavate sul grado di avanzamento della perforazione e sulla lettura costante della pressione di spinta della macchina perforatrice.							
-16									
-17									
-18									
-19									
-20			-21.00						

Quota stabilizzazione falda dal p.c. (m):	Altezza boccapozzo dal p.c.(m):	Diametro piezometro (pollici):
---	---------------------------------	--------------------------------

--



Committente Sales S.p.A	Cantiere Resecuzione banchina alti fondali - Porto Torres (SS)	Sondaggio M6	Data 14/02/2018
Responsabile Dott. Geol. Lorenzo Falzoi	Tipo Carotaggio Continuo	Quota inizio + 2,40 m s.l.m.	Coordinate X Y 8° 24.000' E - 40° 50.656' N

Scala	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T.	Pocket Test	Campioni	Carotiere	Piezometro	Falda
-20		Substrato lapideo. Calcarenite vacuolare fossilifera, colore variabile dal giallastro al marrone giallastro, caratterizzata da strati teneri intervallati a tratti maggiormente competenti. In generale il campione in cassetta si presenta sfarinato. Le considerazioni di carattere geologico e geotecnico sono state ricavate sul grado di avanzamento della perforazione e sulla lettura costante della pressione di spinta della macchina perforatrice.perforatrice.							
-21									
-22									
-23									
-24									
-25									
-26									
-27									
-28									
-29									
-30									
-31									
-32									
-33									
-34									
-35									
-36									
-37									
-38									
-39									
			-40.00				(CS) 40.00		

Quota stabilizzazione falda dal p.c. (m):	Altezza boccapozzo dal p.c.(m):	Diametro piezometro (pollici):
---	---------------------------------	--------------------------------

--

Sondaggio M6



M6 (0.00 – 5.00m)



M6 (5.00 – 10.00m)

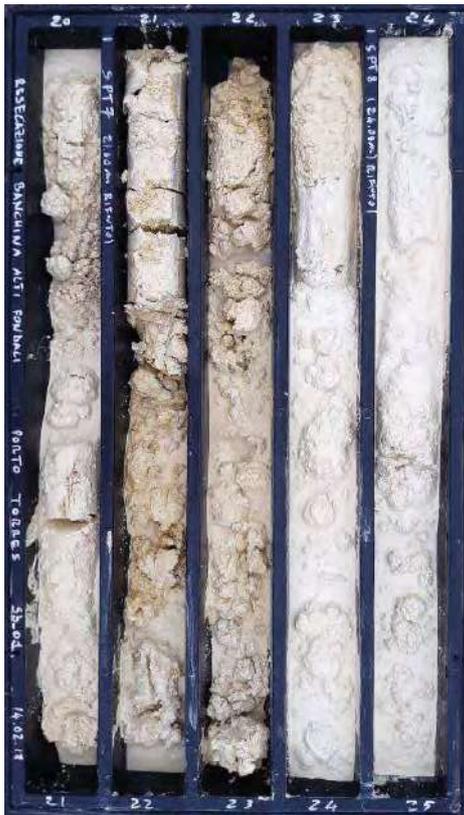


M6 (10.00 – 15.00m)



M6 (15.00 – 20.00m)

Sondaggio M6



M6 (20.00 – 25.00m)



M6 (25.00 – 30.00m)



M6 (30.00 – 35.00m)



M6 (35.00 – 40.00m)

REPORT CARATTERIZZAZIONE ECOTOSSICOLOGICA (2018)



Consiglio Nazionale delle Ricerche
ISMAR - Istituto di Scienze Marine
U.O.S. di Genova
Via De Marini, 6 - 16149 Genova, Italy
segreteria@ge.ismar.cnr.it - www.ismar.cnr.it
Tel +39 010 64751 Fax +39 010 6475400
C.F. 80054330586 - P.IVA 02118311006



Relazione Tecnica – Marzo 2018

Caratterizzazione Ecotossicologica ai sensi dell'Allegato Tecnico del Decreto attuativo dell'art. 109, comma 2 lettera a) del D.lgs. 152/2006 (G.U. del 06/09/2016) di sedimenti prelevati presso Porto Torres (SS)

OGGETTO: Esecuzione di saggi ecotossicologici di laboratorio per la caratterizzazione di n° 2 campioni di sedimento prelevati presso Porto Torres (SS).

In base al contratto in essere (offerta prot. CNR-ISMAR n. 0000376 del 18/01/2018), riportiamo nella presente relazione tecnica i risultati dell'indagine ecotossicologica di laboratorio eseguita sui campioni di sedimento (n° 2) prelevati a cura del committente (Lithos s.r.l.) in data 20/02/2018 presso Porto Torres (SS).

Come concordato, la caratterizzazione ecotossicologica è stata eseguita secondo quanto indicato nell'Allegato Tecnico del Decreto attuativo dell'art. 109, comma 2 lettera a) del D.lgs. 152/2006 (G.U. del 06/09/2016), che prevede l'esecuzione di una batteria minima di tre saggi su organismi appartenenti a gruppi tassonomici distinti, che vanno scelti tra quelli riportati nella tabella 2.3 del sopra citato Allegato Tecnico.

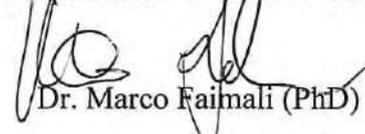
A seguito la relazione dettagliata ed i risultati ottenuti.

ISMAR - CNR - ISMAR		
Tit.	Cl.	F.
N. 0002223	23/03/2018	
		

Il Responsabile della Sperimentazione


Dr.ssa Veronica Piazza (PhD)

Il Responsabile di ISMAR Genova


Dr. Marco Faimali (PhD)

INTRODUZIONE

A seguito di un incarico affidato da “Lithos s.r.l.”, è stata eseguita una caratterizzazione ecotossicologica di campioni di sedimento (n° 2) prelevati presso Porto Torres (SS); tale indagine ambientale ha lo scopo di classificare dal punto di vista ecotossicologico il materiale di escavo, per stabilirne la modalità di gestione a seguito del prelievo. La procedura seguita per la caratterizzazione, classificazione e gestione del sedimento è quella indicata nell’Allegato Tecnico del Decreto attuativo dell’art. 109, comma 2 lettera a) del D.lgs. 152/2006 (G.U. del 06/09/2016).

Secondo quanto indicato nell’Allegato Tecnico del Decreto attuativo sopra citato (paragrafo 2.3 “Caratterizzazione e classificazione ecotossicologica”), è stata eseguita una batteria di saggi ecotossicologici selezionando 3 organismi appartenenti a gruppi tassonomici distinti, scegliendo tra quelli indicati nella Tabella 2.3 presente nell’Allegato Tecnico. Secondo le indicazioni presenti nell’Allegato Tecnico, i tre biosaggi devono essere applicati uno sulla frazione solida e due sulla frazione liquida (elutriato 1:4) dei campioni di sedimento. La batteria finale risulta quindi essere composta da tre saggi biologici, ciascuno appartenente ad una delle tre tipologie indicate nella tabella. Un esempio di batteria applicabile è la seguente:

- 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 1:4) in esame;
- per la frazione liquida (elutriato 1:4)/saggio cronico: il saggio di embriotossicità sull’echinoide *Paracentrotus lividus*. In questo test vengono considerati gli effetti del campione in esame (elutriato) sullo sviluppo degli embrioni dopo 72 ore di esposizione (Metodologia Quaderni ISPRA 11/2017; Volpi Ghirardini et al., 2005).

Nel caso specifico dei due campioni di sedimento ricevuti da Lithos s.r.l., questi a seguito dell’analisi granulometrica (eseguita a cura di C.P.G. Lab s.r.l.) presentavano percentuali di sabbia/ghiaia maggiori del 90%, ovvero percentuali di pelite (frazione granulometrica < 0.063 mm)

rispettivamente pari a 2.19% per il campione ACC01_A e 0.17% per il campione ACC01_B. In questo caso, come indicato nell'Allegato Tecnico, in considerazione dei possibili falsi positivi, la prova su fase solida può essere sostituita da un ulteriore saggio sulla fase liquida, scelto tra quelli appartenenti alla 2^a tipologia indicati nella tabella 2.3.

La batteria finale applicata per la caratterizzazione ecotossicologica è risultata pertanto essere composta da tre saggi eseguiti sulla fase liquida (elutriato 1:4), nello specifico composta come segue:

- 1) saggio di inibizione della crescita algale su *Phaeodactylum tricornutum* (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 1:4) in esame;
- 2) saggio di mortalità per i nauplii del crostaceo marino *Amphibalanus amphitrite* dopo 48 ore di esposizione al campione di sedimento (elutriato) in esame (Norma UNICHIM 2245/2011). Tale prova ha durata massima di 48 ore e viene condotta in condizioni statiche;
- 3) saggio di embriotossicità sull'echinoide *Paracentrotus lividus*. In questo test vengono considerati gli effetti del campione in esame (elutriato) sullo sviluppo degli embrioni dopo 72 ore di esposizione (Metodologia Quaderni ISPRA 11/2017).

I test sono stati effettuati presso il laboratorio di biologia marina dell'Istituto di Scienze Marine del CNR di Genova nel periodo compreso tra il 26/02/2018 ed il 13/03/2018.

Le sigle di identificazione dei campioni di sedimento, consegnati da Lithos s.r.l. in data 21/02/2018, sono le seguenti: ACC01_A, ACC01_B.

A seguito vengono riportate nel dettaglio le modalità di esecuzione dei tre saggi eseguiti ed i risultati ottenuti sui campioni di sedimento in oggetto.

MATERIALI E METODI

1. SAGGIO DI INIBIZIONE DELLA CRESCITA ALGALE SU *PHAEODACTYLUM TRICORNUTUM* (METODO UNI EN ISO 10253:2006).

Organismo modello

P. tricornutum è una diatomea appartenente al genere *Phaeodactylum*. Questa alga può essere facilmente allevata in laboratorio; la sua morfologia la rende particolarmente adatta ai fini del conteggio tramite emocitometro (Camera di Burkner) poiché *P. tricornutum* non forma aggregati o catene. La sua crescita è sufficientemente rapida da poterne misurare la crescita dopo 72 ore di incubazione, ed è una specie moderatamente sensibile alle sostanze tossiche.

Metodologia del Test - Principio

La fitotossicità viene tradizionalmente valutata mediante test algali in fiasche (USEPA, 1987). Tuttavia, più recentemente è stata introdotta la tecnica che utilizza micropiastre per valutare la tossicità algale su varie specie di acqua dolce e salata (UNI EN ISO 10253:2006).

Culture in fase di crescita esponenziale di *P. tricornutum* vengono esposte in micropiastre in un sistema statico, in condizioni controllate di temperatura e luce. La crescita delle alghe esposte alla soluzione saggiata viene comparata con la crescita algale del controllo dopo un periodo di tempo definito (pari a 72 ore). Una sostanza viene considerata tossica quando si verifica una inibizione della crescita algale dose-dipendente statisticamente significativa.

Allestimento della coltura algale

Le alghe vengono allevate e mantenute in laboratorio in condizioni controllate di illuminazione e temperatura. La coltura algale viene mantenuta a 20 ± 1 °C in condizioni di luce continua. Le fiasche contenenti le alghe devono essere poste su di un agitatore in continuo a 100 rpm oppure agitate manualmente almeno due volte al giorno. Sono necessari da 3 a 5 giorni affinché la coltura raggiunga la fase di crescita esponenziale (e possa quindi essere utilizzata per allestire il test); quando tale fase viene raggiunta la coltura assume il colore verde. Le colture algali devono essere rinnovate almeno una volta alla settimana, al fine di assicurare un regolare ricambio di cellule algali in crescita. Il rinnovo della coltura viene effettuato ponendo (in condizioni di sterilità) 4 ml di coltura algale in una fiasca pulita contenente 100 ml di terreno di coltura.

Preparazione dell'elutriato

Gli elutriati sono stati preparati secondo la metodologia EPA (2001) descritta a seguito. Un'aliquota di sedimento viene prelevata ed unita, in una beuta, ad acqua di mare naturale filtrata (0.22 μm FNSW) in un rapporto 1:4, inteso come 1 parte di sedimento + 3 parti di acqua. Successivamente le beute vengono poste su un agitatore orbitale per 1 ora ($T=20\text{ }^{\circ}\text{C}$, buio). La miscela acqua/sedimento viene quindi centrifugata a 3000 rpm per 10 min, il surnatante viene prelevato e filtrato con filtro sterile da 0.22 μm . Tale preparato rappresenta l'elutriato tal quale (100%, ovvero non diluito) e viene conservato al buio a 4 $^{\circ}\text{C}$. Il test di inibizione della crescita algale viene allestito entro 24 ore dalla preparazione dell'elutriato.

Metodo

I test sono stati eseguiti in accordo con il protocollo UNI EN ISO 10253 (2006). Colture di *P. tricornutum* in fase di crescita esponenziale vengono esposte a differenti diluizioni dell'elutriato di sedimento (12.5 – 25 – 50 – 75 – 100%) utilizzando piastre multi pozzetto in polistirene (sistema statico). In ogni pozzetto vengono posti 3000 μL di soluzione testata (ovvero elutriato alle differenti diluizioni) e 300 μL di inoculo algale ad una concentrazione iniziale pari a 10,000 cell/mL.

Le piastre multipozzetto vengono poi mantenute a $20 \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ in condizioni di luce continua per 72 ore, trascorse le quali la concentrazione algale (numero di cellule/ml) viene conteggiata in ogni pozzetto mediante un emocitometro (Camera di Burker), utilizzando un microscopio invertito. Il numero di cellule algali all'interno dei pozzetti contenenti la soluzione testata (elutriato) e le sue diluizioni viene comparato con il numero di cellule algali nel controllo. Vengono eseguite tre repliche per ogni diluizione e per il controllo. L'end-point finale consiste nella alterazione della crescita algale; vengono quindi calcolati i valori di EC_{50} , ovvero le diluizioni di elutriato in grado di determinare una riduzione della crescita algale pari al 50% rispetto al controllo, e di EC_{20} (diluizioni di elutriato in grado di determinare una riduzione della crescita algale pari al 20% rispetto al controllo).

Tabella 1: Sintesi delle condizioni del test di inibizione della crescita algale con *P. tricornutum*

Parametri del test	Condizioni del test
Organismo modello	<i>Phaeodactylum tricornutum</i>
Tipologia del test	Statico, 72 ore di esposizione
Matrice	Elutriato (1:4)
Temperatura	20 ± 1 °C
Contenitori per l'esposizione	Piastre multipozzetto in polistirene
Volume di soluzione per l'esposizione	3 ml
Inoculo algale	300 µl
Illuminazione	luce bianca continua (6000 – 10000 lx)
Range di diluizioni del campione di elutriato	12.5 – 25 – 50 – 75 – 100 %
Numero di controlli	1 (n° 3 repliche)
Effetto indagato	Inibizione della crescita algale
End-point	EC ₅₀ ed EC ₂₀ (diluizione di elutriato cui corrisponde una alterazione della crescita algale pari al 50% ed al 20% rispetto al controllo)
Tossico di riferimento	Bicromato di Potassio

2. SAGGIO DI MORTALITA' PER I NAUPLII DEL CROSTACEO *AMPHIBALANUS AMPHITRITE* (NORMA UNICHIM 2245/2011).

Organismo modello

Amphibalanus (Balanus) amphitrite, (Darwin, 1854) è un crostaceo cirripede con una fase adulta sessile preceduta da una serie di fasi larvali planctoniche. Gli embrioni già formati vengono emessi dagli adulti al II stadio naupliare, Lo sviluppo larvale procede poi attraverso una serie di stadi naupliari planctonici (Instars III-VI) seguiti da una stadio larvale lecitotrofico denominato *cypris*. Tale stadio larvale rappresenta la fase competente per l'insediamento, l'adesione irreversibile al substrato e la metamorfosi nella fase adulta. Questa specie presenta caratteristiche idonee ad essere proposta come organismo modello per saggi ecotossicologici: presenta infatti un'ampia

distribuzione geografica, rilevanza ecologica ed è relativamente semplice da allevare in condizioni controllate di laboratorio. Presenta inoltre uno sviluppo larvale rapido ed una elevata sensibilità ad un'ampia gamma di sostanze tossiche (Piazza et al., 2012; Faimali et al., 2006).

Campioni testati

L'elutriato ottenuto da ciascun campione di sedimento (per l'ottenimento vedere paragrafo 1) è stato testato tal quale (100%) e diluito al 75, 50, 25 e 12.5 % con acqua di mare (0.22 μ m FNSW).

Metodologia del Test – Principio

Nauplii al II stadio larvale sono stati ottenuti da colture di adulti di *A. amphitrite* mantenute in laboratorio. Circa 20-30 esemplari adulti di *A. amphitrite* vengono mantenuti in contenitori in vetro con un volume pari a 700/800 ml di acqua di mare naturale filtrata 0.45 μ (FNSW, salinità 37 ‰) aerata ad una temperatura pari a 20 \pm 2°C con un fotoperiodo luce:buio pari a 16:8 h. Gli adulti vengono alimentati ogni due giorni somministrando nauplii di *Artemia salina* (100 mL, 20-35 larve mL⁻¹), ed una aliquota della microalga *Tetraselmis suecica* (100 mL, 2 x 10⁵ cells·mL⁻¹).

L'emissione dei nauplii da parte degli adulti viene stimolata tramite un cambio di acqua nei becker, ponendo gli adulti in acqua ad una temperatura di circa 5-6 °C superiore a quella di mantenimento. Le larve (nauplii II stadio) vengono raccolte utilizzando una pipetta (volume 5 ml) e ponendo il becker vicino ad un fascio di luce, sfruttando così il fototattismo positivo dei nauplii. Dopo essere stati raccolti, i nauplii vengono filtrati con un filtro in nylon (maglia 80 μ m) e trasferiti in un becker contenente acqua di mare naturale filtrata 0.22 μ m, ad una densità pari a 15-20 larve/ml.

Il saggio di tossicità viene allestito entro 2-4 ore dalla emissione dei nauplii. L'allestimento prevede l'utilizzo di una piastra in polistirene, 15-20 nauplii II stadio vengono posti in ciascun pozzetto insieme a 2 ml della soluzione da testare (elutriato alle diverse diluizioni). Le piastre vengono poi conservate a 20 \pm 2°C e dopo 24 e 48 ore si procede al conteggio degli organismi morti ed immobili, utilizzando uno stereomicroscopio. Le larve vengono considerate morte se non presentano alcun movimento per un tempo di osservazione pari a 10 secondi. Il numero degli organismi immobili è dato dalla somma dei morti e dei "non natanti" (ovvero quegli organismi che muovono le appendici ma non sono in grado di spostare il baricentro). E' stato inoltre allestito un controllo negativo (ovvero nauplii mantenuti nelle medesime condizioni di esposizione in FNSW pulita) ed un controllo positivo, utilizzando il Nitrato di Cadmio come sostanza tossica di riferimento. Sono state allestite tre repliche per ciascuna diluizione di elutriato e per i controlli, il risultato finale corrisponde al valore medio delle tre repliche. Sono stati infine calcolati (dopo 24 e 48 ore) i valori

di EC₅₀, ovvero la diluizione di elutriato in grado di causare la morte per il 50% degli organismi esposti, e di EC₂₀ (diluizione di elutriato in grado di causare la morte per il 20% degli organismi esposti)

Tabella 2: Sintesi delle condizioni del test di mortalità con nauplii del crostaceo *A. amphitrite*.

Parametri del test	Condizioni del test
Organismo modello	<i>Amphibalanus amphitrite</i>
Tipologia del test	Statico, 48 ore di esposizione
Matrice	Elutriato (1:4)
Temperatura	20 ± 1 °C
Contenitori per l'esposizione	Piastre multipozzetto in polistirene
Volume di soluzione per l'esposizione	2 ml
Illuminazione	buio
Range di diluizioni del campione di elutriato	12.5 – 25 – 50 – 75 – 100 %
Numero di controlli	1 (n° 3 repliche)
Effetto indagato	mortalità
End-point	EC ₅₀ ed EC ₂₀ (diluizione di elutriato cui corrisponde una mortalità larvale pari al 50% ed al 20% rispetto al controllo)
Tossico di riferimento	Cadmio Nitrato

3. SAGGIO DI EMBRIOTOSSICITA' SULL'ECHINOIDE *PARACENTROTUS LIVIDUS*

L'affidabilità del riccio di mare come bioindicatore è riconosciuta a livello mondiale e già negli anni '80 i test di fecondazione e di sviluppo embrionale sono stati inclusi nella lista ICES (1997) dei test biologici più attendibili per il monitoraggio dell'inquinamento marino. Procedure standard per i test di fecondazione e di sviluppo embrionale sono state messe a punto per le specie della costa orientale (*Arbacia punctulata*, *Strongylocentrotus droebachiensis*) e per quelle della costa occidentale (*Strongylocentrotus purpuratus*, *Strongylocentrotus droebachiensis*, *Dendraster excentricus*) degli Stati Uniti (USEPA, 1994, 1995, 2000; ASTM, 1995, 2004) e per il Canada (Environment Canada, 1992). In Italia, la specie autoctona *Paracentrotus lividus*, ha trovato applicazione in campo ecotossicologico in particolare per quanto riguarda lo studio degli effetti sulla fecondazione e sullo sviluppo embrionale (difetti nello sviluppo e aberrazioni mitotiche) di sostanze pure e di effluenti. Il

saggio biologico con *P. lividus* può essere impiegato sia nella valutazione della qualità di matrici ambientali (acque e sedimenti marini) sia nella stima della tossicità di sostanze o preparati solubili in acqua di mare. In particolare, per quanto riguarda i sedimenti marini esso è compatibile con l'acqua interstiziale e l'elutriato.

Campioni testati

L'elutriato ottenuto da ciascun campione di sedimento (per l'ottenimento vedere paragrafo 3) è stato testato tal quale (100%) e diluito al 50 e 25 % con acqua di mare (0.22 μ m FNSW).

Raccolta degli organismi adulti

Esemplari adulti di *P. lividus* sono stati prelevati da fondali rocciosi del litorale di Livorno in una zona distante da fonti di inquinamento antropico (scarichi urbani e industriali).

I ricci vengono raccolti ad una profondità tra 1 e 3 m e posti in un contenitore di plastica e ricoperti con abbondante carta bibula umida per minimizzare lo stress da trasporto ed evitare così possibili emissioni di gameti. In laboratorio gli esemplari vengono posti in una camera termostata, in acquari di vetro contenenti acqua di mare raccolta nello stesso sito di campionamento degli organismi e dotati di un sistema di areazione e di filtraggio (20 individui per 100 l di acqua). Giornalmente vengono controllati temperatura ($16\pm 1^\circ\text{C}$), salinità (34‰ - 38‰), pH (7,8-8,2), ammoniaca e nitrati. I ricci sono stabulati negli acquari, prima dell'esecuzione del test, per almeno una settimana.

Modalità di esecuzione del test di embriotossicità

Gameti maschili e femminili di *P. lividus* vengono ottenuti da esemplari adulti e successivamente uniti in sospensione in un rapporto spermatozoi:uova di 10:1. Il beaker contenente la sospensione uova/spermatozoi viene incubato a $18\pm 1^\circ\text{C}$ per circa 20 min, tempo necessario affinché possa avvenire la fecondazione delle uova.

Il saggio di embriotossicità viene eseguito esponendo 1 mL di soluzione di uova fecondate a 10 mL della soluzione test (elutriato di sedimento alle diverse diluizioni) posti in piastre multipozzetto. Tali piastre vengono conservate al buio a $18^\circ\text{C}\pm 1$ per 72 ore. Il rapporto sperma:uova adottato è di 15000:1 con 1000 uova in 10 ml di soluzione test. Sono state allestite 3 repliche per ciascuna diluizione di elutriato saggiata (100, 50 e 25%).

In condizioni normali, gli zigoti si sviluppano e raggiungono lo stadio larvale pluteo-4 braccia (P4) in 48h, il tempo di esposizione scelto per il test (72h), garantisce che tutti gli zigoti raggiungano lo stadio di larva (P4) nel controllo negativo (ovvero controllo in acqua di mare naturale filtrata 0.22 µm). Trascorse 72 ore dall'allestimento, vengono aggiunte poche gocce di una soluzione fissativa di (Lugol al 5%) in ciascun pozzetto, e si procede con la stima dell'end-point (larve che presentano anomalie nello sviluppo).

La stima della percentuale di plutei normoformati avviene contando 100 larve per ciascuna replica. Per ottenere una stima più accurata degli effetti embriotossici, è stata effettuata una distinzione tra le differenti tipologie di anomalie dello sviluppo, distinguendo tra plutei malformati, ovvero larve sviluppate ma che presentano malformazioni scheletriche e/o all'apparato digerente, e fasi pre-larvali di blastula, gastrula, prisma e pluteo precoce, che si sono bloccate prima del raggiungimento del completo sviluppo.

Elaborazione dei risultati

L'effetto della sostanza testata, ovvero dell'elutriato di sedimento, viene rilevato dalla percentuale di plutei normoformati rispetto a un controllo di acqua di mare (controllo negativo). Il test viene considerato accettabile se la percentuale dei plutei normoformati nel controllo negativo è superiore all'80%. Applicando la formula di Abbott (Finney, 1971), la percentuale plutei malformati in ogni replica viene confrontata e normalizzata rispetto al controllo.

$$\text{Abbott} = (X-Y)/(100-Y) \cdot 100$$

X=% di plutei malformati nel campione (elutriato di sedimento)

Y=% di plutei malformati nel controllo

L'end-point finale consiste nel conteggio del numero di larve malformate; vengono quindi calcolati i valori di EC₅₀ e di EC₂₀ ovvero le diluizioni di elutriato in grado di determinare una presenza di larve malformate rispettivamente pari al 50% e 20% rispetto al controllo.

Tabella 3: Sintesi delle condizioni del test di embriotossicità su *Paracentrotus lividus*.

Parametri del test	Condizioni del test
Organismo modello	<i>Paracentrotus lividus</i>
Tipologia del test	Statico, 72 ore di esposizione
Matrice	Elutriato (1:4)
Temperatura	18 ± 1 °C
Contenitori per l'esposizione	Piastre multipozzetto in polistirene
Volume di soluzione per l'esposizione	10 ml
Illuminazione	Fotoperiodo L:D 14:10 (500-600 lx)
Range di diluizioni del campione di elutriato	25 – 50 – 100 %
Numero di controlli	1 (n° 3 repliche)
Effetto indagato	Percentuale di larve (plutei) normoformate
End-point	EC ₅₀ ed EC ₂₀ (diluizione di elutriato cui corrisponde una presenza di larve malformate pari al 50% e 20% rispetto al controllo)
Tossico di riferimento	Cu(NO ₃) ₂ x 3H ₂ O (1000 mg/l)

RISULTATI

1. SAGGIO DI INIBIZIONE DELLA CRESCITA ALGALE SU *PHAEODACTYLUM TRICORNUTUM* (METODO UNI EN ISO 10253:2006).

A seguito vengono riportati i risultati delle prove eseguite per il saggio di inibizione della crescita algale su *Phaeodactylum tricorutum* per l'elutriato dei campioni di sedimento ACC01_A ed ACC01_B.

Nei Rapporti di Prova (Tabelle 4 e 5) vengono riportati i parametri di controllo del saggio biologico ed i risultati ottenuti, espressi come valore di EC₅₀ ed EC₂₀, ovvero la diluizione di elutriato cui corrisponde una inibizione della crescita algale pari al 50% ed al 20% rispetto al controllo.

Tabella 4: Rapporto di prova del test di inibizione della crescita algale con *P. tricorutum* per il campione di sedimento ACC01_A (elutriato).

Campione	ACC01_A
Data campionamento	20/02/2018
Matrice	Elutriato (1:4)
Diluizioni testate	12.5 – 25 – 50 – 75 - 100%
Organismo test	<i>P. tricorutum</i>
Metodo utilizzato	UNI EN ISO 10253:2006
End-point misurato	Inibizione della crescita algale
Sostanza tossica di riferimento (controllo positivo)	Bicromato di Potassio
EC₅₀ e limiti fiduciali (controllo positivo)	EC _{50(72h)} = 19.82 (15.67-25.16) mg/L
Range di riferimento (controllo positivo)	EC _{50(72h)} ISO 10253(2006) = 20.1 ± 5.3 mg/L
Acqua usata per il test come controllo/diluyente	Acqua di mare naturale filtrata 0.22 µm (NFSW)
Parametri di controllo	Salinità = 37 ppt; T = 20°C
Nr. repliche	3
Tempo di esposizione	72 ore
EC₅₀ con limiti fiduciali	EC _{50(72h)} > 100 %
EC₂₀ con limiti fiduciali	EC _{20(72h)} > 100 %
Effetto percentuale medio alla conc. max	-6.2 % (crescita rispetto al controllo)

Dev. Std. Delle repliche alla conc. max	0.93
Criteri di accettabilità	Densità cellule algali nell'inoculo = 10^4 cell/ml; Densità cellule algali nel controllo dopo 72 ore = 3.61×10^5 cell/ml (deve presentare un fattore di incremento ≥ 16 dopo 72 ore)

Tabella 5: Rapporto di prova del test di inibizione della crescita algale con *P. tricorutum* per il campione di sedimento ACC01_B (elutriato).

Campione	ACC01_B
Data campionamento	20/02/2018
Matrice	Elutriato (1:4)
Diluizioni testate	12.5 – 25 – 50 – 75 - 100%
Organismo test	<i>P. tricorutum</i>
Metodo utilizzato	UNI EN ISO 10253:2006
End-point misurato	Inibizione della crescita algale
Sostanza tossica di riferimento (controllo positivo)	Bicromato di Potassio
EC₅₀ e limiti fiduciali (controllo positivo)	EC _{50(72h)} = 19.82 (15.67-25.16) mg/L
Range di riferimento (controllo positivo)	EC _{50(72h)} ISO 10253(2006)= 20.1 ± 5.3 mg/L
Acqua usata per il test come controllo/diluente	Acqua di mare naturale filtrata 0.22 µm (NFSW)
Parametri di controllo	Salinità = 37 ppt; T = 20°C
Nr. repliche	3
Tempo di esposizione	72 ore
EC₅₀ con limiti fiduciali	EC _{50(72h)} > 100 %
EC₂₀ con limiti fiduciali	EC _{20(72h)} > 100 %
Effetto percentuale medio alla conc. Max	-6.22 % (crescita rispetto al controllo)
Dev. Std. Delle repliche alla conc. max	2.36
Criteri di accettabilità	Densità cellule algali nell'inoculo = 10^4 cell/ml; Densità cellule algali nel controllo dopo 72 ore =

	3.46 x 10 ⁵ cell/ml (deve presentare un fattore di incremento ≥ 16 dopo 72 ore)
--	---

2. SAGGIO DI MORTALITA' PER I NAUPLII DEL CROSTACEO *AMPHIBALANUS AMPHITRITE* (NORMA UNICHIM 2245/2011).

A seguito vengono riportati i risultati delle prove eseguite per il saggio di mortalità sui nauplii del crostaceo *A. amphitrite* per l'elutriato dei campioni di sedimento ACC01_A ed ACC01_B.

Nei Rapporti di Prova (Tabelle 6 e 7) vengono riportati i parametri di controllo del saggio biologico ed i risultati ottenuti, espressi come valore di EC₅₀ ed EC₂₀, ovvero la diluizione di elutriato cui corrisponde una mortalità pari al 50% ed al 20% rispetto al controllo.

Tabella 6: Rapporto di prova del test di mortalità sui nauplii di *A. amphitrite* per il campione di sedimento ACC01_A (elutriato).

Campione	ACC01_A
Data campionamento	20/02/2018
Matrice	Elutriato (1:4)
Diluizioni testate	12.5 – 25 – 50 – 75 - 100%
Organismo test	<i>A. amphitrite</i>
Metodo utilizzato	Metodo UNICHIM 2245/2011
End-point misurato	mortalità
Sostanza tossica di riferimento (controllo positivo)	Cadmio Nitrato
EC₅₀ e limiti fiduciali (controllo positivo)	EC _{50(48h)} = 0.36 (0.32-0.40) mg/L
Range di riferimento (controllo positivo)	EC _{50(72h)} M.U.2245/2011 = 0.42±0.05 mg/L
Acqua usata per il test come controllo/diluente	Acqua di mare naturale filtrata 0.22 µm (NFSW)
Parametri di controllo	Salinità = 37 ppt; T = 20°C
Nr. repliche	3
Tempo di esposizione	48 ore
EC₅₀ con limiti fiduciali	EC _{50(48h)} > 100 %

EC₂₀ con limiti fiduciali	EC _{20(48h)} > 100 %
Effetto percentuale medio alla conc. Max	0 %
Dev. Std. Delle repliche alla conc. max	0
Criteri di accettabilità	Mortalità nel controllo negativo < 10%

Tabella 7: Rapporto di prova del test di mortalità sui nauplii di *A. amphitrite* per il campione di sedimento ACC01_B (elutriato).

Campione	ACC01_B
Data campionamento	20/02/2018
Matrice	Elutriato (1:4)
Diluizioni testate	12.5 – 25 – 50 – 75 - 100%
Organismo test	<i>A. amphitrite</i>
Metodo utilizzato	Metodo UNICHIM 2245/2011
End-point misurato	mortalità
Sostanza tossica di riferimento (controllo positivo)	Cadmio Nitrato
EC₅₀ e limiti fiduciali (controllo positivo)	EC _{50(48h)} = 0.36 (0.32-0.40) mg/L
Range di riferimento (controllo positivo)	EC _{50(72h)} M.U.2245/2011= 0.42±0.05 mg/L
Acqua usata per il test come controllo/diluyente	Acqua di mare naturale filtrata 0.22 µm (NFSW)
Parametri di controllo	Salinità = 37 ppt; T = 20°C
Nr. repliche	3
Tempo di esposizione	48 ore
EC₅₀ con limiti fiduciali	EC _{50(48h)} > 100 %
EC₂₀ con limiti fiduciali	EC _{20(48h)} > 100 %
Effetto percentuale medio alla conc. Max	1.96 %
Dev. Std. Delle repliche alla conc. max	1.69
Criteri di accettabilità	Mortalità nel controllo negativo < 10%

3. SAGGIO DI EMBRIOTOSSICITA' SULL'ECHINOIDE *PARACENTROTUS LIVIDUS*

A seguito vengono riportati i risultati delle prove eseguite per il saggio di embriotossicità su *Paracentrotus lividus* per l'elutriato dei campioni di sedimento ACC01_A ed ACC01_B.

Nei Rapporti di Prova (Tabelle 8 e 9) vengono riportati i parametri di controllo del saggio biologico ed i risultati ottenuti (espressi come valore di EC₅₀ ed EC₂₀, ovvero la diluizione di elutriato cui corrisponde una percentuale di larve malformate pari al 50% ed al 20% rispetto al controllo).

Tabella 8: Rapporto di prova del test di embriotossicità su *P. lividus* dopo 72 ore di contatto con l'elutriato del campione di sedimento ACC01_A (elutriato).

Campione	ACC01_A
Data campionamento	20/02/2018
Matrice	Elutriato (1:4)
Diluizioni testate	25 – 50 - 100%
Organismo test	<i>Paracentrotus lividus</i>
Metodo utilizzato	Metodologia Quaderni ISPRA 11/2017
End-point misurato	Numero di larve (plutei) malformate
Sostanza tossica di riferimento (controllo positivo)	Cu(NO ₃) ₂ x 3H ₂ O (1000 mg/l)
EC₅₀ e limiti fiduciali (controllo positivo)	EC _{50(72h)} = 0.08 (0.05-0.12) mg/L
Range di riferimento (controllo positivo)	EC _{50(72h)} = 0.023-0.068 mg/L (Metodologia Quaderni ISPRA 11/2017)
Acqua usata per il test come controllo/diluente	Acqua di mare naturale filtrata 0.22 µm (NFSW)
Parametri di controllo	Salinità = 37 ppt; T = 18°C
Nr. repliche	3
Tempo di esposizione	72 ore
EC₅₀ con limiti fiduciali	EC _{50(72h)} > 100 %
EC₂₀ con limiti fiduciali	EC _{20(72h)} > 100 %
Effetto percentuale medio alla conc. max	15.6 %
Dev. Std. Delle repliche alla conc. max	5.9
Criteri di accettabilità	Percentuale di larve (plutei) normoformati nel controllo > 80%

Tabella 9: Rapporto di prova del test di embriotossicità su *P. lividus* dopo 72 ore di contatto con l'elutriato del campione di sedimento ACC01_B (elutriato).

Campione	ACC01_B
Data campionamento	20/02/2018
Matrice	Elutriato (1:4)
Diluizioni testate	25 – 50 - 100%
Organismo test	<i>Paracentrotus lividus</i>
Metodo utilizzato	Metodologia Quaderni ISPRA 11/2017
End-point misurato	Numero di larve (plutei) malformate
Sostanza tossica di riferimento (controllo positivo)	Cu(NO ₃) ₂ x 3H ₂ O (1000 mg/l)
EC₅₀ e limiti fiduciali (controllo positivo)	EC _{50(72h)} = 0.08 (0.05-0.12) mg/L
Range di riferimento (controllo positivo)	EC _{50(72h)} = 0.023-0.068 mg/L (Metodologia Quaderni ISPRA 11/2017)
Acqua usata per il test come controllo/diluyente	Acqua di mare naturale filtrata 0.22 µm (NFSW)
Parametri di controllo	Salinità = 37 ppt; T = 18°C
Nr. repliche	3
Tempo di esposizione	72 ore
EC₅₀ con limiti fiduciali	EC _{50(72h)} > 100 %
EC₂₀ con limiti fiduciali	EC _{20(72h)} > 100 %
Effetto percentuale medio alla conc. max	15.6 %
Dev. Std. Delle repliche alla conc. max	5.9
Criteri di accettabilità	Percentuale di larve (plutei) normoformati nel controllo > 80%

SINTESI DEI RISULTATI

I risultati ottenuti applicando la batteria di saggi ecotossicologici sui campioni di sedimento ACC01_A ed ACC01_B possono essere sintetizzati come segue. Come detto nell'introduzione, il test di tipologia 1 (Tabella 2.3 dell'Allegato Tecnico), che viene eseguito sulla fase solida del sedimento, non è stato eseguito in quanto l'analisi granulometrica ha riportato, per entrambe i campioni, percentuali di sabbia/ghiaia superiori al 90%. Pertanto tutte e tre le prove ecotossicologiche sono state eseguite utilizzando la fase liquida (elutriato 1:4), due saggi sono stati allestiti utilizzando organismi appartenenti alla tipologia 2 della Tabella 2.3, il terzo saggio ha invece previsto l'utilizzo di un organismo appartenente alla tipologia 3.

Per il primo saggio di tipologia 2 è stato eseguito il test di inibizione della crescita algale sulla specie *Phaeodactylum tricorutum*. L'elutriato è stato saggiato, per entrambe i campioni, nel seguente range di diluizioni: 12.5 – 25 – 50 – 75 - 100%. Il saggio di inibizione della crescita algale ha evidenziato per l'elutriato dei campioni ACC01_A ed ACC01_B, dopo 72 ore di contatto, valori di EC₂₀ e di EC₅₀ (ovvero la diluizione di elutriato in grado di inibire del 20% e del 50% la crescita algale rispetto al controllo) superiori al 100% (ovvero la massima diluizione saggiata). Applicando il criterio di classificazione (tabella 2.4) presente nel "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini" (ICRAM APAT 2007), entrambe i sedimenti rientrano nella classe di tossicità "assente" (EC₂₀ > 90%), indicando quindi una totale assenza di effetto tossico per tali sedimenti nei confronti di questo organismo modello (tossicità assente o trascurabile).

Il secondo saggio ecotossicologico (tipologia 2) è stato eseguito sui nauplii del crostaceo *Amphibalanus amphitrite* e prevedeva come end-point la stima della mortalità naupliare dopo 48 ore di contatto con i campioni in esame (elutriato dei sedimenti). L'elutriato è stato saggiato, per entrambe i campioni, nel seguente range di diluizioni: 12.5 – 25 – 50 – 75 - 100%. Per entrambe i campioni il valore di EC₂₀ e di EC₅₀ (ovvero la diluizione di elutriato in grado di determinare la morte per il 20% e per il 50% degli organismi esposti) è risultato essere superiore al 100%. Anche in questo caso, applicando il criterio di classificazione (tabella 2.4) presente nel "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini" (ICRAM APAT 2007), entrambe i sedimenti rientrano nella classe di tossicità "assente" (EC₂₀ > 90%).

Il terzo saggio ecotossicologico (Tipologia 3) è stato eseguito sull'echinoide *Paracentrotus lividus*, e prevedeva come end-point la valutazione dell'embriotossicità esercitata dai campioni in esame (elutriati di sedimento), ovvero la percentuale di larve (plutei) malformate presenti dopo 72 ore di contatto con l'elutriato rispetto al controllo negativo (ovvero acqua di mare naturale filtrata 0.22 µ). L'elutriato è stato saggiato, per entrambe i campioni, nel seguente range di diluizioni: 25 – 50 –

100%. Anche per quest'ultima tipologia di saggio ecotossicologico sono stati ottenuti, per entrambe i sedimenti, valori di EC₂₀ e di EC₅₀ superiori al 100% (ovvero la massima diluizione saggiata). Applicando il criterio di classificazione presente nel “Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini” (ICRAM APAT 2007), i campioni ACC01_A ed ACC01_B risultano avere tossicità assente o trascurabile (EC₂₀ > 90%).

Integrazione ponderata dei risultati

Come previsto dall'Allegato Tecnico del Decreto attuativo dell'art. 109, comma 2 lettera a) del D.lgs. 152/2006 (G.U. del 06/09/2016), la classificazione ecotossicologica dei campioni di sedimento ACC01_A ed ACC01_B è stata eseguita utilizzando i criteri di integrazione ponderata indicati nell'Allegato Tecnico medesimo, che considerano aspetti importanti e caratteristiche specifiche dei saggi biologici inclusi nella batteria utilizzata, tra cui ad esempio la severità dell'effetto (inteso come gravità del danno biologico misurato), la tipologia di esposizione (acuta o cronica) e la rappresentatività ambientale della matrice testata (sedimento tal quale o elutriato).

Per l'attribuzione del Livello di Pericolo (Hazard Quotient) della batteria di saggi ecotossicologici (HQ_{batteria}) e specifico di ogni singolo saggio (HQ_{specifico}), è stato utilizzato il modello SediQualSoft 109.0[®] versione 1.0, un software per la classificazione della qualità dei sedimenti marini e salmastri ai sensi del D.M. 173 del 15 luglio 2016. Tale software è stato fornito da ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale). Il modello è in grado di eseguire una integrazione dei dati, attribuire un peso ad ogni risultato in funzione della rilevanza dell'endpoint biologico, la matrice ed il tempo di esposizione, e formulare un giudizio di tossicità finale, ovvero un indice di pericolo complessivo della batteria di saggi (HQ_{batteria}) che viene calcolato come sommatoria degli “effetti pesati” dei singoli saggi corretti secondo un fattore che corrisponde al prodotto dei pesi assegnati ad ogni saggio in funzione della rilevanza biologica dell'end-point considerato, della rilevanza ecologica della matrice e della tipologia di esposizione (acuta o cronica).

L'indice HQ_{batteria} ottenuto viene normalizzato ad una scala compresa tra 0 e 10, dove 10 corrisponde al valore massimo della batteria (quando tutti i saggi mostrano il 100% di effetto). A seconda del valore dell'HQ_{batteria} normalizzato, il livello di pericolo ecotossicologico viene attribuito ad una classe di gravità (da assente a molto alto), secondo quanto riportato nella tabella 10.

Tabella 10: Classi di pericolo ecotossicologico rispetto ai valori di HQ (Hazard Quotient) della batteria di saggi.

HQ batteria	Classe di Pericolo Ecotossicologico
< 1	Assente
≥ 1 – 1.5	Basso
≥1.5 – 3.0	Medio
≥ 3.0 – 6.0	Alto
≥ 6.0 – 10.0	Molto alto

Per i campioni di sedimento ACC01_A ed ACC01_B, i dati ecotossicologici ottenuti dai tre saggi eseguiti sono stati importati nel modello SediQualSoft 109.0[®] ed elaborati al fine di ottenere un giudizio sintetico del livello di pericolo. I valori complessivi di HQ_{batteria} e specifici ottenuti per ogni singolo saggio ecotossicologico (HQ_{specifico}) sono riportati nella tabella a seguito (Tabella 11).

Tabella 11: Livello di pericolo (HQ_{batteria}) della batteria di saggi ecotossicologici e livello di pericolo specifico di ogni saggio (HQ_{specifico}) ottenuti tramite il modello SediQualSoft 109.0[®] per i campioni di sedimento ACC01_A ed ACC01_B.

Campione	HQ _{batteria}	HQ _{specifico} <i>P. tricornutum</i>	HQ _{specifico} <i>A. amphitrite</i>	HQ _{specifico} <i>P. lividus</i>	Classe di gravità del pericolo ecotossicologico
ACC01_A	0.02	0	0	0.1	ASSENTE
ACC01_B	0.02	0	0	0.1	ASSENTE

Come riportato nella Tabella 11, la classe di gravità del pericolo ecotossicologico della batteria di saggi (HQ_{batteria}) eseguiti risulta essere ASSENTE per entrambe i campioni di sedimento.

Il saggio di embriotossicità eseguito sulla specie *P. lividus* (echinoderma) si è rivelato essere quello maggiormente sensibile, sebbene anche per questo sia stato ottenuto un valore di HQ_{specifico} (pari a 0.1) ben al di sotto della soglia di tossicità (che per tale test risulta essere pari a 0.93).

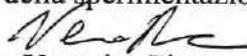
La classe di pericolo ecotossicologico elaborata per i campioni di sedimento (HQ_{batteria}), risultante dalla integrazione ponderata dei risultati dell'intera batteria di saggi eseguiti, insieme con la classificazione chimica dei sedimenti in oggetto, permetterà di determinare la classe di qualità del

materiale e di definire infine le relative opzioni di gestione, come indicato nel paragrafo 2.8 dell'Allegato Tecnico.

CONCLUSIONI

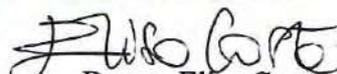
Il risultato della classificazione ecotossicologica, eseguita secondo le indicazioni dell'Allegato Tecnico del Decreto attuativo dell'art. 109, comma 2 lettera a) del D.lgs. 152/2006 (G.U. del 06/09/2016), dei sedimenti ACC01_A ed ACC01_B porta a collocare entrambe i campioni nella classe di pericolo ecotossicologico "ASSENTE". L'integrazione di tale dato con la classificazione chimica dei medesimi campioni di sedimento, fornirà le indicazioni utili a definire le opzioni di gestione del materiale di escavo.

I Responsabili della sperimentazione


Dr.ssa Veronica Piazza

E-mail: veronica.piazza@ge.ismar.cnr.it

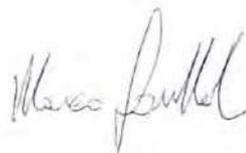
CNR - Istituto di Scienze Marine (ISMAR)


Dr.ssa Elisa Costa

E-mail: elisa.costa@ve.ismar.cnr.it

CNR - Istituto di Scienze Marine (ISMAR)

Il Responsabile di ISMAR CNR Genova



Dr. Marco Faimali (PhD)

E-mail: marco.faimali@ismar.cnr.it

CNR - Istituto di Scienze Marine (ISMAR)

CERTIFICATI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO – FISICA (2018)



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA
Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004
Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Rapporto di prova n°: **18LA03165 rev.00 del 02/03/2018**

Committente

Lithos S.r.l.

Via Municipale, 92/94
07040 Tissi SS

Dati del campione

Data accettazione: **20/02/2018**

Descrizione: **ACC_01A**

Matrice: **sedimenti**

Dati di campionamento

Data: **19/02/2018**

Effettuato da: **cliente**

Presso: **Banchina Alti Fondali - Porto Torres**

Procedura: **---**



18LA03165

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valori limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2	%	98,0	±1,0		26/02/2018 26/02/2018
* residuo a 450°C MPI 52 rev 0 2004	%	96,8	±1,0		27/02/2018 27/02/2018
scheletro tra 2 cm e 2 mm DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3	g/kg	173,5	±4,9		26/02/2018 26/02/2018
* carbonio organico totale DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.VII.2	mg/kg	413	±50		27/02/2018 28/02/2018
alluminio DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	4634,8	±922,3		27/02/2018 28/02/2018
arsenico DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	7	±1	12	20 27/02/2018 28/02/2018
cadmio DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	0,06	±0,01	0,3	0,8 27/02/2018 28/02/2018
cromo DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	5	±1	50	150 27/02/2018 28/02/2018
cromo esavalente DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3060A 1996 + EPA 7196A	mg/kg s.s.	< 0,2		2	2 26/02/2018 26/02/2018
ferro DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	3474	±691		27/02/2018 28/02/2018
mercurio DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	0,06	±0,01	0,3	0,8 27/02/2018 28/02/2018
nicel DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	3	±1	30	75 27/02/2018 28/02/2018
piombo DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	2	±0	30	70 27/02/2018 28/02/2018
rame DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	9	±2	40	52 27/02/2018 28/02/2018

C.P.G. Lab S.r.l.

Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)
Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)
Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)
tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitaformitori@cpgservizi.it
P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA

Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004

Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Segue rapporto di prova n°: **18LA03165 rev.00**

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valori limite	Data Inizio Data Fine	
vanadio <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014</i>	mg/kg s.s.	11	±2		27/02/2018 28/02/2018	
zincio <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014</i>	mg/kg s.s.	14	±2	100	150	27/02/2018 28/02/2018
Policiclici aromatici:						
acenaftilene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 1				26/02/2018 28/02/2018
acenaftene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 1				26/02/2018 28/02/2018
antracene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 1		24	245	26/02/2018 28/02/2018
fluorantene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	1	±0	110	1494	26/02/2018 28/02/2018
fenantrene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	1,3	±0,3	87	544	26/02/2018 28/02/2018
fluorene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 1		21	144	26/02/2018 28/02/2018
naftalene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 1		35	391	26/02/2018 28/02/2018
benzo(a)antracene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	2	±0	75	500	26/02/2018 28/02/2018
benzo(a)pirene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 1		30	100	26/02/2018 28/02/2018
benzo(b)fluorantene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 1		40	500	26/02/2018 28/02/2018
benzo(k)fluorantene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 1		20	500	26/02/2018 28/02/2018
benzo(g,h,i)perilene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 1		55	100	26/02/2018 28/02/2018
crisene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	1,5	±0,4	108	846	26/02/2018 28/02/2018
dibenzo(a,h)antracene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 0,5				26/02/2018 28/02/2018
indeno(1,2,3-c,d)pirene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 1		70	100	26/02/2018 28/02/2018
pirene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	2	±0	153	1398	26/02/2018 28/02/2018
sommatoria policiclici aromatici	µg/kg s.s.	9	±2	900	4000	26/02/2018 28/02/2018
policlorobifenili (PCB)	µg/kg s.s.	< 0,1		8	60	26/02/2018 28/02/2018
PCB 81 <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 0,1				26/02/2018 28/02/2018
PCB 77 <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 0,1				26/02/2018 28/02/2018
PCB 52 <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 0,1				26/02/2018 28/02/2018

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA

Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004

Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Segue rapporto di prova n°: **18LA03165 rev.00**

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valori limite	Data Inizio Data Fine
PCB 101 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
PCB 118 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
PCB 126 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
PCB 128 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
PCB 138 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
PCB 153 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
PCB 156 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
PCB 169 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
PCB 180 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
PCB 28 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
* Speciazione composti organostannici:					
* dibutilstagno MPI 123 rev 0 2006	µg/kg s.s.	< 1			26/02/2018 28/02/2018
* monobutilstagno MPI 123 rev 0 2006	µg/kg s.s.	49	±10		26/02/2018 01/03/2018
* tributilstagno MPI 123 rev 0 2006	µg/kg s.s.	< 1		5	26/02/2018 28/02/2018
* organostannici (stagno totale di origine organica) MPI 123 rev 0 2006	µg/kg s.s.	49	±10		72 26/02/2018 01/03/2018
Fitofarmaci:					
clordano DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1		2,3 4,8	26/02/2018 28/02/2018
aldrin DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1		0,2 10	26/02/2018 28/02/2018
alfa-esaclorocicloesano (a-BHC) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1		0,2 10	26/02/2018 28/02/2018
beta-esaclorocicloesano (b-BHC) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1		0,2 10	26/02/2018 28/02/2018
gamma-esaclorocicloesano (g-BHC) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1		0,2 1	26/02/2018 28/02/2018
4,4'-DDT DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
4,4'-DDE DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
4,4'-DDD DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
2,4'-DDT DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
2,4'-DDE DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA

Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004

Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Segue rapporto di prova n°: **18LA03165 rev.00**

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valori limite	Data Inizio Data Fine
2,4'-DDD DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
DDD,DDT,DDE DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1		0,8	26/02/2018 28/02/2018
dieldrin DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1		0,7	26/02/2018 28/02/2018
esaclorobenzene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1		0,4	26/02/2018 28/02/2018
eptacloro epossido DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1		0,6	26/02/2018 28/02/2018
endrin DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1		2,7	26/02/2018 28/02/2018
* sostanza organica totale DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.VII.2	%	0,07	±0,01		27/02/2018 28/02/2018
* idrocarburi pesanti C>12 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	mg/kg s.s.	< 5,0		50	26/02/2018 28/02/2018
* Granulometria:			vedi allegato		27/02/2018

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

(#): i parametri contrassegnati con il cancelletto sono stati eseguiti da laboratorio terzo

Valori limite riferiti a:

Tabella 2.4 Decreto 15/07/2016

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fattore di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo di fiducia del 95%

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.

Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.tte
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da:

Dott.ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n°1011

----- Fine rapporto di prova -----

C.P.G. Lab s.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



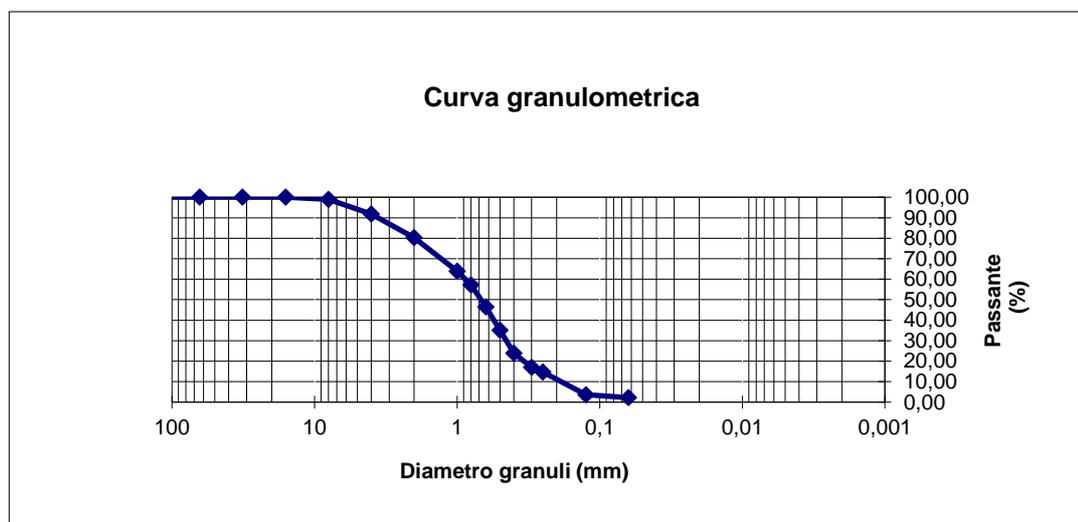
Allegato al rapporto di prova n°:

18LA03165 del 02/03/2018

ANALISI GRANULOMETRICA

Apertura maglie (mm)	Peso terreno trattenuto (g)	Terreno analizzato M (g)=		Totale dei passanti (%)
		Parziale dei trattenuti %	Totale dei trattenuti (%)	
128	0,00	0,00	0,00	100,00
64	0,00	0,00	0,00	100,00
32	0,00	0,00	0,00	100,00
16	0,00	0,00	0,00	100,00
8	9,06	1,00	1,00	99,00
4	64,97	7,19	8,19	91,81
2	103,66	11,47	19,67	80,33
1	148,66	16,46	36,13	63,87
0,8	59,44	6,58	42,71	57,29
0,63	97,68	10,81	53,52	46,48
0,5	102,32	11,33	64,85	35,15
0,4	102,13	11,31	76,15	23,85
0,3	61,06	6,76	82,91	17,09
0,25	21,01	2,33	85,24	14,76
0,125	101,23	11,21	96,44	3,56
0,063	12,34	1,37	97,81	2,19
Fondo	19,80			2,19

% ghiaia
19,67
% sabbia
78,14
% limo/argilla
2,19



L'analisi granulometrica è stata eseguita per via umida secondo la scala Wentworth

I risultati riportati sul presente rapporto di prova sono rappresentativi del solo campione sottoposto a prova.

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, senza l'autorizzazione del Direttore Generale Tecnico.

Il presente allegato al rapporto di prova è firmato digitalmente

C.P.G. Lab S.r.l. Sede legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Partita IVA n° 00374910099 - C.C.I.A.A. SV n° 074620 - Trib. Reg. Soc. n° 6158

Responsabile del Laboratorio Cairo M.te
Dott. Giusto Tiziana - Ordine dei chimici
della Liguria, n°1011



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA
Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004
Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Rapporto di prova n°: **18LA03166 rev.00 del 02/03/2018**

Committente

Lithos S.r.l.

Via Municipale, 92/94
07040 Tissi SS

Dati del campione

Data accettazione: **20/02/2018**

Descrizione: **ACC_01B**

Matrice: **sedimenti**

Dati di campionamento

Data: **19/02/2018**

Effettuato da: **cliente**

Presso: **Banchina Alti Fondali - Porto Torres**

Procedura: **---**



18LA03166

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valori limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2	%	92,0	±0,9		26/02/2018 26/02/2018
* residuo a 450°C MPI 52 rev 0 2004	%	89,6	±0,9		27/02/2018 27/02/2018
scheletro tra 2 cm e 2 mm DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3	g/kg	306,7	±8,6		26/02/2018 26/02/2018
* carbonio organico totale DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.VII.2	mg/kg	6642	±797		27/02/2018 28/02/2018
alluminio DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	5916,1	±1177,3		27/02/2018 28/02/2018
arsenico DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	9	±2	12	20 27/02/2018 28/02/2018
cadmio DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	0,24	±0,04	0,3	0,8 27/02/2018 28/02/2018
cromo DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	8	±1	50	150 27/02/2018 28/02/2018
cromo esavalente DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3060A 1996 + EPA 7196A	mg/kg s.s.	< 0,2		2	2 26/02/2018 26/02/2018
ferro DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	5899	±1174		27/02/2018 28/02/2018
mercurio DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	0,04	±0,01	0,3	0,8 27/02/2018 28/02/2018
nicel DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	4	±1	30	75 27/02/2018 28/02/2018
piombo DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	3	±0	30	70 27/02/2018 28/02/2018
rame DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	9	±2	40	52 27/02/2018 28/02/2018

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)
Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)
Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)
tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitaformitori@cpgservizi.it
P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA

Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004

Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Segue rapporto di prova n°: **18LA03166 rev.00**

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valori limite	Data Inizio Data Fine	
vanadio <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014</i>	mg/kg s.s.	22	±4		27/02/2018 28/02/2018	
zinco <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014</i>	mg/kg s.s.	20	±3	100	150	27/02/2018 28/02/2018
Policiclici aromatici:						
acenaftilene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 1				26/02/2018 28/02/2018
acenaftene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 1				26/02/2018 28/02/2018
antracene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 1		24	245	26/02/2018 28/02/2018
fluorantene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	1	±0	110	1494	26/02/2018 28/02/2018
fenantrene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	1,4	±0,3	87	544	26/02/2018 28/02/2018
fluorene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 1		21	144	26/02/2018 28/02/2018
naftalene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 1		35	391	26/02/2018 28/02/2018
benzo(a)antracene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	1	±0	75	500	26/02/2018 28/02/2018
benzo(a)pirene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 1		30	100	26/02/2018 28/02/2018
benzo(b)fluorantene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 1		40	500	26/02/2018 28/02/2018
benzo(k)fluorantene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 1		20	500	26/02/2018 28/02/2018
benzo(g,h,i)perilene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 1		55	100	26/02/2018 28/02/2018
crisene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	0,8	±0,2	108	846	26/02/2018 28/02/2018
dibenzo(a,h)antracene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 0,5				26/02/2018 28/02/2018
indeno(1,2,3-c,d)pirene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 1		70	100	26/02/2018 28/02/2018
pirene <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	1	±0	153	1398	26/02/2018 28/02/2018
sommatoria policiclici aromatici	µg/kg s.s.	6	±2	900	4000	26/02/2018 28/02/2018
policlorobifenili (PCB)	µg/kg s.s.	< 0,1		8	60	26/02/2018 28/02/2018
PCB 81 <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 0,1				26/02/2018 28/02/2018
PCB 77 <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 0,1				26/02/2018 28/02/2018
PCB 52 <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017</i>	µg/kg s.s.	< 0,1				26/02/2018 28/02/2018

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari

Sistemi di Gestione Certificati RINA

Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004

Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Segue rapporto di prova n°: **18LA03166 rev.00**

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valori limite	Data Inizio Data Fine
PCB 101 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
PCB 118 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
PCB 126 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
PCB 128 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
PCB 138 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
PCB 153 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
PCB 156 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
PCB 169 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
PCB 180 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
PCB 28 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
* Speciazione composti organostannici:					
* dibutilstagno MPI 123 rev 0 2006	µg/kg s.s.	< 1			26/02/2018 28/02/2018
* monobutilstagno MPI 123 rev 0 2006	µg/kg s.s.	46	±9		26/02/2018 01/03/2018
* tributilstagno MPI 123 rev 0 2006	µg/kg s.s.	< 1		5	26/02/2018 28/02/2018
* organostannici (stagno totale di origine organica) MPI 123 rev 0 2006	µg/kg s.s.	46	±9		72 26/02/2018 01/03/2018
Fitofarmaci:					
clordano DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1		2,3	4,8 26/02/2018 28/02/2018
aldrin DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1		0,2	10 26/02/2018 28/02/2018
alfa-esaclorocicloesano (a-BHC) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1		0,2	10 26/02/2018 28/02/2018
beta-esaclorocicloesano (b-BHC) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1		0,2	10 26/02/2018 28/02/2018
gamma-esaclorocicloesano (g-BHC) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1		0,2	1 26/02/2018 28/02/2018
4,4'-DDT DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
4,4'-DDE DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
4,4'-DDD DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
2,4'-DDT DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
2,4'-DDE DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018

C.P.G. Lab

S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)

tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it

P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it



Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari
Sistemi di Gestione Certificati RINA
Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004
Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



LAB N° 0288
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Segue rapporto di prova n°: **18LA03166 rev.00**

Prova Metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valori limite	Data Inizio Data Fine
2,4'-DDD DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1			26/02/2018 28/02/2018
DDD,DDT,DDE DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1		0,8	26/02/2018 28/02/2018
dieldrin DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1		0,7	26/02/2018 28/02/2018
esaclorobenzene DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1		0,4	26/02/2018 28/02/2018
eptacloro epossido DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1		0,6	26/02/2018 28/02/2018
endrin DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	µg/kg s.s.	< 0,1		2,7	26/02/2018 28/02/2018
* sostanza organica totale DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.VII.2	%	1,15	±0,14		27/02/2018 28/02/2018
* idrocarburi pesanti C>12 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017	mg/kg s.s.	< 5,0		50	26/02/2018 28/02/2018
* Granulometria:			vedi allegato		28/02/2018

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

(#): i parametri contrassegnati con il cancelletto sono stati eseguiti da laboratorio terzo

Valori limite riferiti a:

Tabella 2.4 Decreto 15/07/2016

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fattore di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo di fiducia del 95%

*I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.*

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.tte
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da:

Dott.ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n°1011

----- Fine rapporto di prova -----

C.P.G. Lab s.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)
Unità Locale e Laboratori: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)
Unità Locali: Via G. Garibaldi, 1 20090 Assago (MI) - Via Pastene, 26 Anagni (FR) - Via Melloni, 2G 40026 Imola (BO)
tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it
P.IVA n°00374910099 C.C.I.A.A. SV n°074620 Trib. Reg. Soc. n°6158 Capitale Sociale Euro 100.000,00 i.v.

Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco delle prove accreditate per le sedi di Cairo Montenotte e Porto Torres è reperibile sul sito www.accredia.it

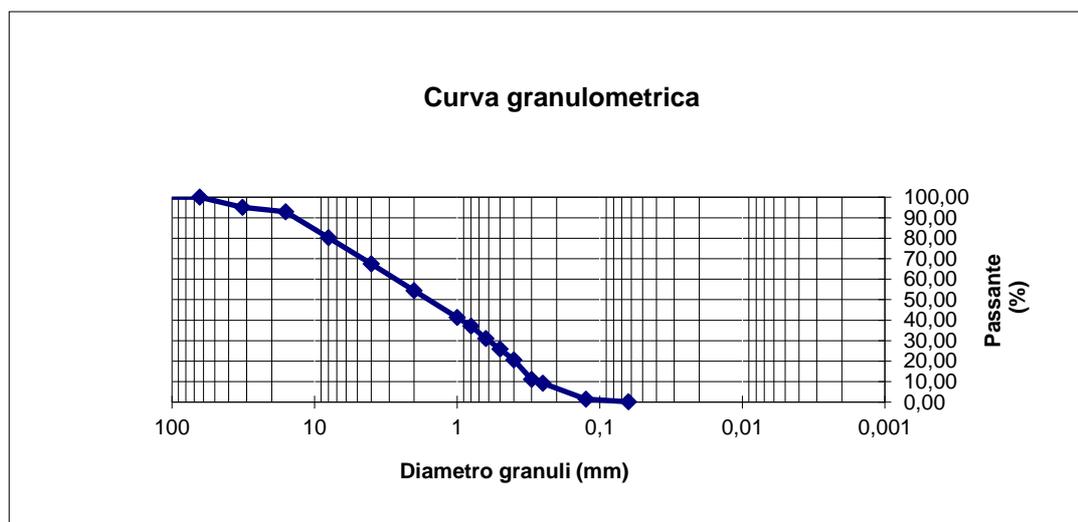


Allegato al rapporto di prova n°:

18LA03166 del 02/03/2018

ANALISI GRANULOMETRICA

		Terreno analizzato M (g)=		746,96		
Apertura maglie (mm)	Peso terreno trattenuto (g)	Parziale dei trattenuti %	Totale dei trattenuti (%)	Totale dei passanti (%)		
128	0,00	0,00	0,00	100,00		
64	0,00	0,00	0,00	100,00		
32	36,87	4,94	4,94	95,06		
16	16,79	2,25	7,18	92,82		
8	93,93	12,57	19,76	80,24		
4	95,60	12,80	32,56	67,44		
2	97,89	13,11	45,66	54,34		
1	97,20	13,01	58,68	41,32		
0,8	31,34	4,20	62,87	37,13		
0,63	45,44	6,08	68,95	31,05		
0,5	38,55	5,16	74,12	25,88		
0,4	39,04	5,23	79,34	20,66	% ghiaia	
0,3	71,89	9,62	88,97	11,03	45,66	
0,25	12,99	1,74	90,70	9,30	% sabbia	
0,125	58,18	7,79	98,49	1,51	54,17	
0,063	9,98	1,34	99,83	0,17	% limo/argilla	
Fondo	1,27				0,17	



L'analisi granulometrica è stata eseguita per via umida secondo la scala Wentworth

I risultati riportati sul presente rapporto di prova sono rappresentativi del solo campione sottoposto a prova.

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, senza l'autorizzazione del Direttore Generale Tecnico.

Il presente allegato al rapporto di prova è firmato digitalmente

C.P.G. Lab S.r.l. Sede legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 17014 Cairo Montenotte (SV)

Unità Locale: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)

Partita IVA n° 00374910099 - C.C.I.A.A. SV n° 074620 - Trib. Reg. Soc. n° 6158

Responsabile del Laboratorio Cairo M.te
 Dott. Giusto Tiziana - Ordine dei chimici
 della Liguria, n°1011

TABELLA DI RIEPILOGO ESITI ANALISI CHIMICHE (2018)

Riepilogo analisi chimiche sedimenti porto civico di Porto Torres su campioni prelevati il 19/02/2018						
Parametro	Unità Misura	Livelli chimici di riferimento nazionale (tab 2.5 Decr. 15-07-2016 n.173)		Limiti di quantificazione (tab 2.4 Decr. 173/06)	Campioni	
		L1	L2		LOQ	ACC_01 A
Alluminio	mg/kg s.s.			1	4634,8	5916,1
Arsenico	mg/kg s.s.	12,00	20,00	1	7,00	9,00
Cadmio	mg/kg s.s.	0,30	0,80	0,03	0,06	0,24
Cromo totale	mg/kg s.s.	50,00	150,00	1	5,00	8,00
Cromo esavalente	mg/kg s.s.	2,00	2,00	0,2	<0,2	<0,2
Rame	mg/kg s.s.	40,00	52,00	1	9,00	9,00
Ferro	mg/kg s.s.			1	3474	5899
Mercurio	mg/kg s.s.	0,30	0,80	0,03	0,06	0,04
Nichel	mg/kg s.s.	30,00	75,00	1	3,00	4,00
Piombo	mg/kg s.s.	30,00	70,00	1	2,00	3,00
Vanadio	mg/kg s.s.			1	11,00	22,00
Zinco	mg/kg s.s.	100,00	150,00	1	14,00	20,00
MBT	µg/kg s.s.				49	46
DBT	µg/kg s.s.				<1	<1
TBT	µg/kg s.s.	5,00			<1	<1
Somma organostannici	µg/kg s.s.		72,00	1	49	46
PCB - 28	µg/kg s.s.			0,1	<0,1	<0,1
PCB - 52	µg/kg s.s.			0,1	<0,1	<0,1
PCB - 77	µg/kg s.s.			0,1	<0,1	<0,1
PCB - 81	µg/kg s.s.			0,1	<0,1	<0,1
PCB - 101	µg/kg s.s.			0,1	<0,1	<0,1
PCB - 118	µg/kg s.s.			0,1	<0,1	<0,1
PCB - 126	µg/kg s.s.			0,1	<0,1	<0,1
PCB - 128	µg/kg s.s.			0,1	<0,1	<0,1
PCB - 138	µg/kg s.s.			0,1	<0,1	<0,1
PCB - 153	µg/kg s.s.			0,1	<0,1	<0,1
PCB - 156	µg/kg s.s.			0,1	<0,1	<0,1
PCB - 169	µg/kg s.s.			0,1	<0,1	<0,1
PCB - 180	µg/kg s.s.			0,1	<0,1	<0,1
Somma PCB	µg/kg s.s.	8,00	60,00	0,1	<0,1	<0,1
2,4 DDD	µg/kg s.s.			0,1	<0,1	<0,1
4,4 DDD	µg/kg s.s.			0,1	<0,1	<0,1
Somma DDD	µg/kg s.s.	0,80	7,80	0,1	<0,1	<0,1
2,4 DDE	µg/kg s.s.			0,1	<0,1	<0,1
4,4 DDE	µg/kg s.s.			0,1	<0,1	<0,1
Somma DDE	µg/kg s.s.	1,80	3,70	0,1	<0,1	<0,1
2,4 DDT	µg/kg s.s.			0,1	<0,1	<0,1
4,4 DDT	µg/kg s.s.			0,1	<0,1	<0,1
Somma DDT	µg/kg s.s.	1,00	4,80	0,1	<0,1	<0,1
Clordano	µg/kg s.s.	2,30	4,80	0,1	<0,1	<0,1
Aldrin	µg/kg s.s.	0,20	10,00	0,1	<0,1	<0,1
Dieldrin	µg/kg s.s.	0,70	4,30	0,1	<0,1	<0,1
Endrin	µg/kg s.s.	2,70	10,00	0,1	<0,1	<0,1
α-esacloroesano	µg/kg s.s.	0,20	10,00	0,1	<0,1	<0,1
β-esacloroesano	µg/kg s.s.	0,20	10,00	0,1	<0,1	<0,1
γ-esacloroesano (lindano)	µg/kg s.s.	0,20	1,00	0,1	<0,1	<0,1
Eptacloro epossido	µg/kg s.s.	0,60	2,70	0,1	<0,1	<0,1
HCB (Esaclorobenzene)	µg/kg s.s.	0,40	50,00	0,1	<0,1	<0,1
Idrocarburi Pesanti C>12	µg/kg s.s.	non disponibile	50000,00	5000	<5,0	<5,0
Naftalene	µg/kg s.s.	35,00	391,00	1	<1	<1
Antracene	µg/kg s.s.	24,00	245,00	1	<1	<1
Fenantrene	µg/kg s.s.	87,00	544,00	1	1,3	1,4
Acenaftilene	µg/kg s.s.			1	<1	<1
Acenaftene	µg/kg s.s.			1	<1	<1
Fluorene	µg/kg s.s.	21,00	144,00	1	<1	<1
Fluorantene	µg/kg s.s.	110,00	1494,00	1	1	1
Pirene	µg/kg s.s.	153,00	1398,00	1	2	1
Benzo(a)antracene	µg/kg s.s.	75,00	500,00	1	2	1
Crisene	µg/kg s.s.	108,00	846,00	1	1,5	0,8
Benzo(b)fluorantene	µg/kg s.s.	40,00	500,00	1	<1	<1
Benzo(a)pirene	µg/kg s.s.	30,00	100,00	1	<1	<1
Benzo(k)fluorantene	µg/kg s.s.	20,00	500,00	1	<1	<1
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	µg/kg s.s.	70,00	100,00	1	<1	<1
Benzo(g,h,i)perilene	µg/kg s.s.	55,00	100,00	1	<1	<1
Dibenzo(a,h)antracene	µg/kg s.s.			1	<0,5	<0,5
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici (vedi nota tab. 2.5)	µg/kg s.s.	900,00	4000,00	1	9	6