



Città di Ortona

Medaglia d'oro al Valor Civile



REGIONE ABRUZZO

LAVORI DI ESCAVAZIONE E APPROFONDIMENTO DEI FONDALI DEL BACINO PORTUALE DI ORTONA

PAR FAS 2007/2013 LINEA AZIONE III.2.2.a

Comune di Ortona - III Settore - Servizio LL.PP.



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Geom. Americo Di Nicolantonio

SERVIZIO DI SUPPORTO AL RUP (RTI):
U.TE.CO. soc. coop. - studiodercole srl - Ing. A. D'Angelo

CONSULENZA AMBIENTALE
Dott. Nicola Caporale

IL DIRIGENTE DEL III SETTORE:
Ing. Nicola Pasquini

RILIEVI BATIMETRICI E PIANO DI CARATTERIZZAZIONE:



PROGETTAZIONE:

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Provveditorato interregionale per le opere pubbliche
per il Lazio - Abruzzo - Sardegna
Sezione Opere Marittime Abruzzo

Progettista

Ing. Enrico Bentivoglio

Collaboratori alla progettazione

Geom. Dario Compagnone

Geom. Piero Pratico'

Coordinamento alla Sicurezza in fase di Progettazione

Ing. Enrico Bentivoglio



PROGETTO PRELIMINARE

(art. 53, comma 2, lett. c) del D.Lgs 163/2006 e art. 17 e ss. D.P.R. 207/2010)

TITOLO ELABORATO:

RELAZIONE DI CARATTERIZZAZIONE

ID. ELABORATO:

R5

Rev.	Data	Descrizione modifica	Verifica	Validazione
0	09/07/2015	Emissione		



RELAZIONE TECNICA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI FONDALI DEL PORTO DI ORTONA

REVISIONE	DATA
Rev.00	24/06/2015

Sommario

1. PREMESSA	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. AREA DI INDAGINE	4
4. CRITERI DI CAMPIONAMENTO DEI SEDIMENTI DA SOTTOPORRE A MOVIMENTAZIONE	5
4.1 PIANO DI CAMPIONAMENTO PER LA CARATTERIZZAZIONE	5
4.2 STRUMENTI DI CAMPIONAMENTO E MODALITÀ DI PRELIEVO	6
4.3 SEZIONI DI SEDIMENTO DA ANALIZZARE.....	10
4.4 SPECIFICHE PER LA RACCOLTA DEI CAMPIONI	13
4.5 PARAMETRI ANALIZZATI	15
5. CRONOLOGIA DELLE ATTIVITA'	19
6. PROCEDURE ANALITICHE RELATIVE ALLA CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI	19
6.1 MODALITÀ DI TRASPORTO E CONSERVAZIONE DEI CAMPIONI DI SEDIMENTO	19
6.2 METODICHE DI ANALISI	19
7. CRITERI DI CLASSIFICAZIONE DELLA QUALITA'	22
8. CLASSIFICAZIONE DEL MATERIALE DA PRELEVARE E OPZIONI DI GESTIONE	25
9. RISULTATI	26
9.1 ANALISI FISICHE	26
9.1.1 <i>Granulometria</i>	26
9.1.2 Altri parametri chimico-fisici.....	30
9.2 ANALISI CHIMICHE.....	34
9.2.1 <i>Metalli</i>	34
9.2.2 <i>Idrocarburi</i>	35
9.2.2.1 <i>C<12 e C>12</i>	35
9.2.2.2 <i>Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)</i>	36
9.2.2.3 <i>IPA classificati come Sostanze Pericolose Prioritarie</i>	38
9.2.2.4 <i>Altri IPA</i>	40
9.2.3 <i>Pesticidi</i>	43



9.2.3.1	<i>Pesticidi Organoclorurati</i>	43
9.2.3.2	<i>(α, β)-esaclorocicloesano classificata come Sostanza Pericolosa Prioritaria</i>	44
9.2.3.3	<i>Altri Pesticidi</i>	45
9.2.4	<i>Clorobenzeni</i>	49
9.2.5	<i>Policlorobifenili</i>	50
9.2.5.1	<i>PCB totali</i>	50
9.2.6	<i>Composti Organostannici</i>	54
9.2.6.1	<i>Stagno totale di origine organica</i>	54
9.2.6.2	<i>Altri composti Organostannici</i>	55
9.3	ANALISI ECOTOSSICOLOGICHE	57
9.4	ANALISI MICROBIOLOGICHE	59
10.	CLASSIFICAZIONE DEL SEDIMENTO	62

ALLEGATI:

1. *Planimetria di campionamento*
2. *Ubicazione punti di campionamento*
3. *Piano di campionamento*
4. *Documentazione fotografica delle carote*
5. *Verbali di campionamento*
6. *Rapporti di prova*
7. *Classificazione dei sedimenti strato 0-50 cm*
8. *Classificazione sedimenti strato 50-100 cm*
9. *Classificazione sedimenti strato 100-150 cm*
10. *Classificazione sedimenti strato 150-200 cm*
11. *Classificazione sedimenti strato > 200 cm*
12. *Tabulato delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche*



1. PREMESSA

La presente relazione riporta i risultati della caratterizzazione dei sedimenti dei fondali dell'imboccatura e del bacino portuale di Ortona (CH), a seguito della Convenzione stipulata in data 13/04/2015 tra ARTA Abruzzo ed il Comune di Ortona.

Il Piano di Caratterizzazione è stato redatto facendo riferimento alle quote di scavo delle aree da indagare riportate nel documento "*Planimetria generale aree di dragaggio – doc. del 09/12/2014*" trasmesso con nota del Comune di Ortona Prot. N° 2014/35038 dell'11/12/2014, successivamente modificato con nota Prot. Ortona N° 4234/2015 del 10/02/2015 e nella riunione del 04/03/2015 come da verbale del Dipartimento dei Trasporti della Regione Abruzzo del 04/03/2014, ed alle batimetrie realizzate da ARTA a febbraio e marzo 2015.

Per la redazione del Progetto di campionamento per la caratterizzazione dei sedimi *in situ*, sono stati seguiti i criteri definiti dal D.M. del 24 gennaio 1996 del Ministero dell'Ambiente e dal "*Manuale per la movimentazione di sedimenti marini* (ICRAM-APAT, 2007).

Le analisi chimiche, chimico-fisiche, microbiologiche ed ecotossicologiche sono state effettuate dai laboratori ARTA dei Distretti di Teramo, L'Aquila e Pescara.

Ai fini della classificazione di qualità e della gestione finale dei sedimenti dragati, i dati sono stati elaborati secondo il Manuale per la movimentazione di sedimenti marini (ICRAM-APAT, 2007) e confrontati con il Livello Chimico di Base (LCB) ed il Livello Chimico Limite (LCL), con i valori chimici cautelativi di alcune sostanze pericolose prioritarie ai sensi del D.M. 367/99, e con i requisiti ecotossicologici.

Per l'eventuale utilizzo dei sedimenti per ripristini ambientali a terra e deposizione in vasche di colmata, i riferimenti normativi sono stati anche quelli della Tabella1, Allegato V, Parte VI, Titolo V del D.Lgs. 152/06.



2. RIFERIMENTI NORMATIVI

- D. M. del 24 gennaio 1996 del Ministero dell'Ambiente;
- Manuale per la movimentazione di sedimenti marini (ICRAM-APAT, 2007);
- D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

3. AREA DI INDAGINE

L'area d'indagine è situata all'interno del Porto di Ortona (fig. 1) e comprende la sua imboccatura e la parte prospiciente la banchina commerciale.

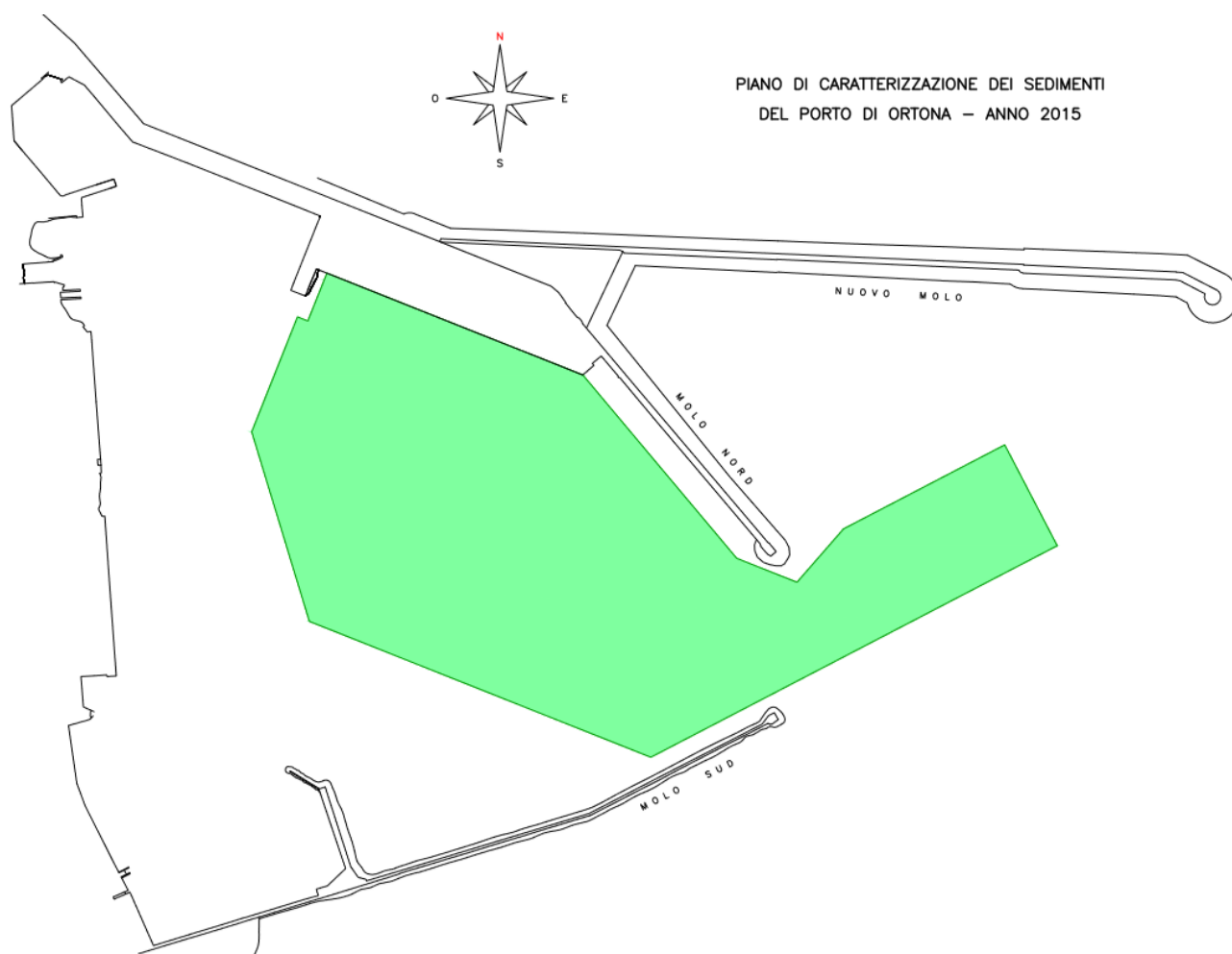


Figura 1: Area d'indagine

4. CRITERI DI CAMPIONAMENTO DEI SEDIMENTI DA SOTTOPORRE A MOVIMENTAZIONE

4.1 PIANO DI CAMPIONAMENTO PER LA CARATTERIZZAZIONE

Al fine di consentire una caratterizzazione rappresentativa dei sedimenti da movimentare, l'area da sottoporre a dragaggio è stata suddivisa in base ad una griglia a maglie quadrate di 100 metri di lato (10.000 metri quadri di superficie). All'interno di ciascuna maglia denominata "area unitaria" sono stati individuati due punti di campionamento, ubicati in modo tale da essere sufficientemente distanti tra loro e dagli altri punti delle maglie circostanti.

Le aree residue, sono state trattate nel seguente modo:

- se superiori a 5.000 mq, sono stati individuati due punti di campionamento;
- se inferiori a 5.000 mq, è stato individuato un solo punto di campionamento.

Sono stati individuati n.104 punti di campionamento (Fig.2 e All.1).

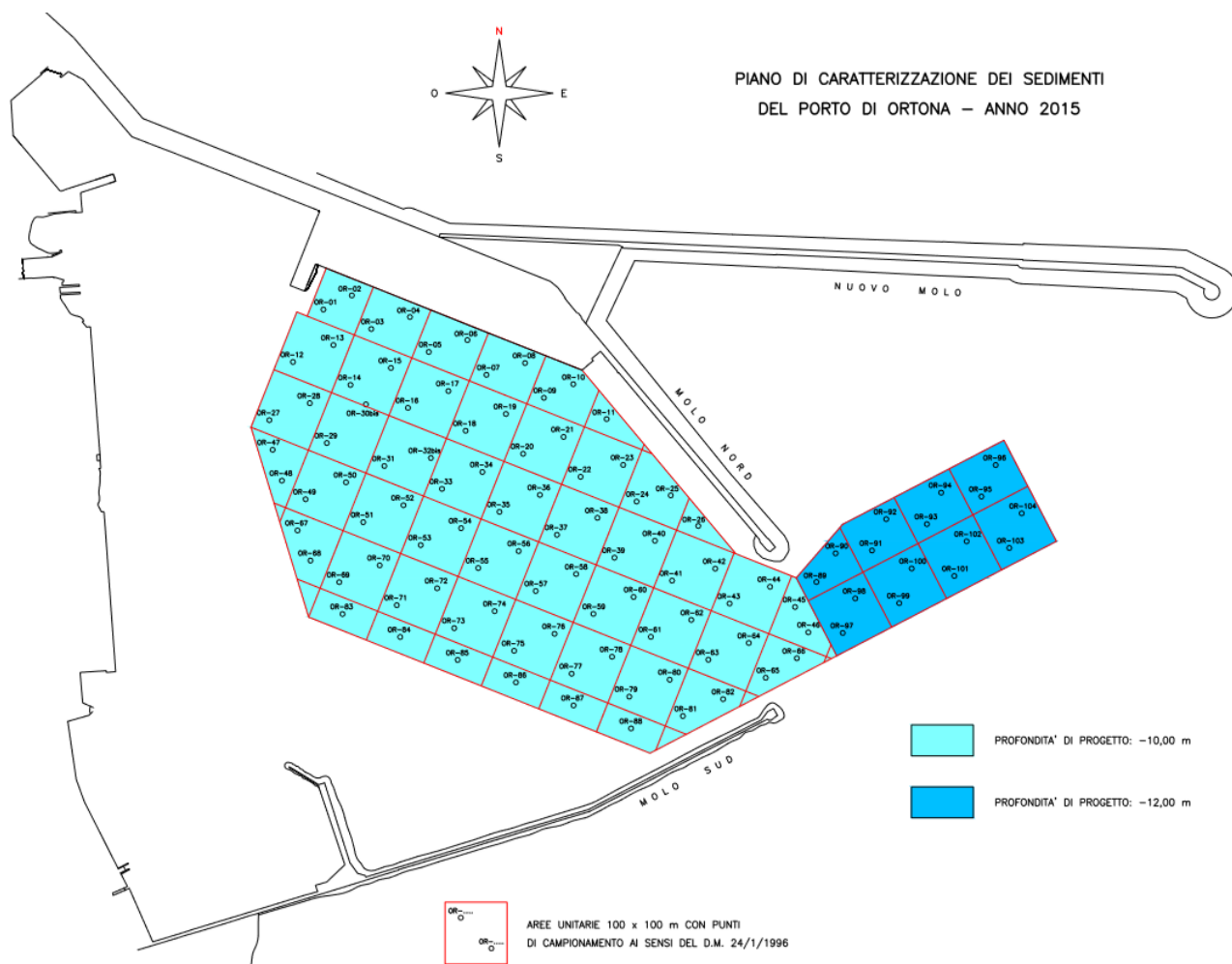


Figura 2: Planimetria di campionamento

I punti di campionamento sono stati georeferenziati nel sistema di proiezione UTM 33 WGS 84 e nel sistema di coordinate geografiche WGS84 (gradi decimali) (All.2).



Rispetto alle cartografie di progetto allegata alla Convenzione si è reso necessario il riposizionamento di n.2 punti di campionamento, in particolare:

- OR30 è stato spostato di qualche metro in quanto la lunghezza della carota estratta nel punto previsto non raggiungeva la profondità di progetto di 2.0 metri. Il nuovo punto denominato OR30bis ha le seguenti coordinate: X UTM (metri): 451883.89 e Y UTM (metri): 4689161.43.

- OR32 è stato spostato a seguito di comunicazione alla Capitaneria di Porto di Ortona della Ditta MIAR SUB Srl incaricata della ricognizione-bonifica dagli ordigni bellici dell'area del porto interessata dal dragaggio. Il nuovo punto denominato OR32bis ha le seguenti coordinate: X UTM (metri): 451988.72 e Y UTM (metri): 4689074.99.

4.2 STRUMENTI DI CAMPIONAMENTO E MODALITÀ DI PRELIEVO

Le operazioni di carotaggio sono state effettuate da una Ditta specializzata incaricata dal Comune di Ortona, con l'utilizzo di apposito vibrocarotiere.

L'individuazione del punto di carotaggio è stata effettuata preliminarmente dai tecnici dell'ARTA attraverso il posizionamento di boe con sistema DGPS. Successivamente, il motopontone "Vigliena" ha raggiunto i punti di carotaggio ed ha iniziato le operazioni di perforazione. Il campionamento è stato eseguito mediante carotiere tipo vibrocoerer con liner in policarbonato inerte trasparente e sistema di infissione oleodinamico (foto n. 1-2-3-4-5). Il sondaggio è stato effettuato in verticale e le operazioni di carotaggio sono state eseguite sotto il controllo di tecnici ARTA, che hanno verificato la rappresentatività della carota estratta.

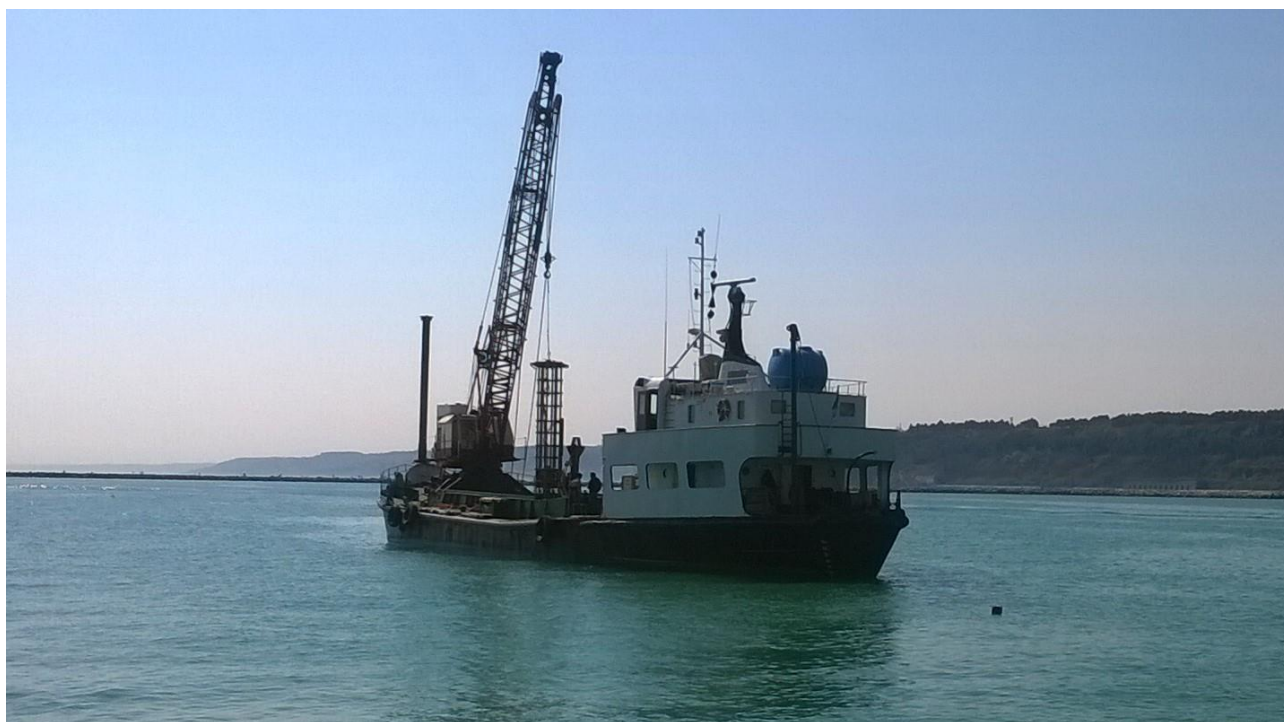


Foto n. 1: Motopontone VIGLIENA – PC 1177 con a bordo il vibrocarotiere, in fase di avvicinamento al punto di prelievo

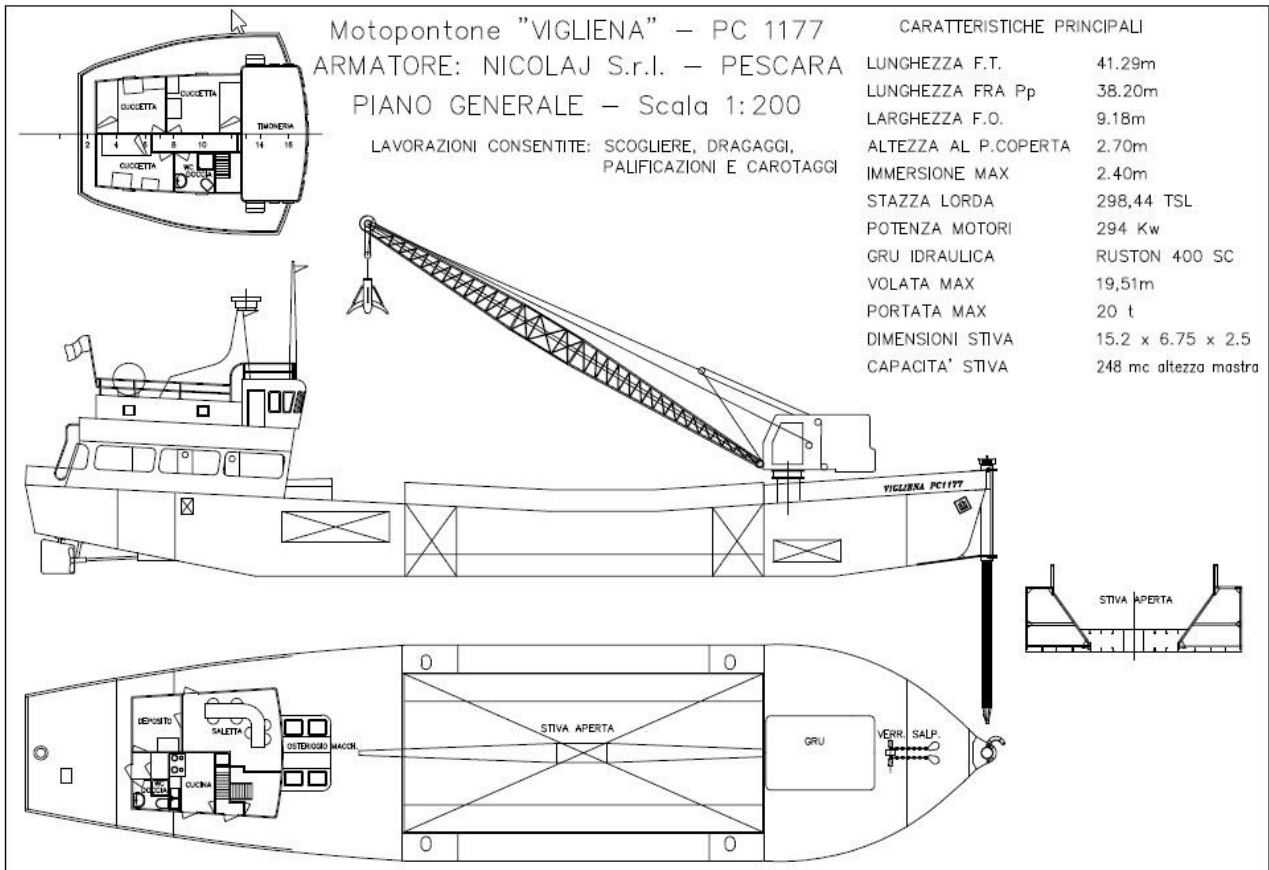


Foto n. 2: Motopontone VIGLIENA – PC 1177, caratteristiche tecniche



Foto n. 3: Vibrocarotiere utilizzato, della ditta GEOPOLARIS di Livorno, imbarcato a bordo del Motopontone VIGLIENA – PC 1177



Foto n. 4: Fase di prelievo della carota con immersione del vibrocarotiere, sul punto prestabilito ed indicato sul campo dalla boa di segnalazione precedentemente posizionata



Foto n. 5: Fase di estrazione del liner trasparente dal vibrocarotiere a bordo del Motopontone VIGLIENA – PC 1177

Il liner contenente la carota prelevata, opportunamente chiuso alle estremità, è stato trasportato in banchina attraverso un piccolo natante e trasferito sulla terra ferma in locali di proprietà del Comune di Ortona dove è avvenuta la loro apertura attraverso l'utilizzo di una cesoia elettrica. La sezione estrusa dalla carota è stata preventivamente decorticata della parte più esterna a contatto con le pareti interne al liner. Sono state

prelevate le diverse sezioni di carota da omogeneizzare per la formazione del campione. Questo è stato successivamente suddiviso nelle diverse aliquote da analizzare e da trasportare ai Laboratori ARTA.

4.3 SEZIONI DI SEDIMENTO DA ANALIZZARE

I criteri di campionamento e di trattamento dei campioni fanno riferimento a quanto riportato nei seguenti documenti:

- Decreto Ministeriale dell’Ambiente del 24 gennaio 1996;
- Manuale per la movimentazione di sedimenti marini (ICRAM/APAT, 2007).

In particolare, le lunghezze delle carote di progetto da campionare sono state ottenute confrontando i rilievi batimetrici realizzati da ARTA nei giorni 19/20 febbraio e 14 marzo 2015 e trasmessi al Comune con nota Prot. n° 3810 del 26/03/15 (Fig.3), con le profondità da dragare di progetto fornite dal Comune di Ortona (Fig.2 e All.1).

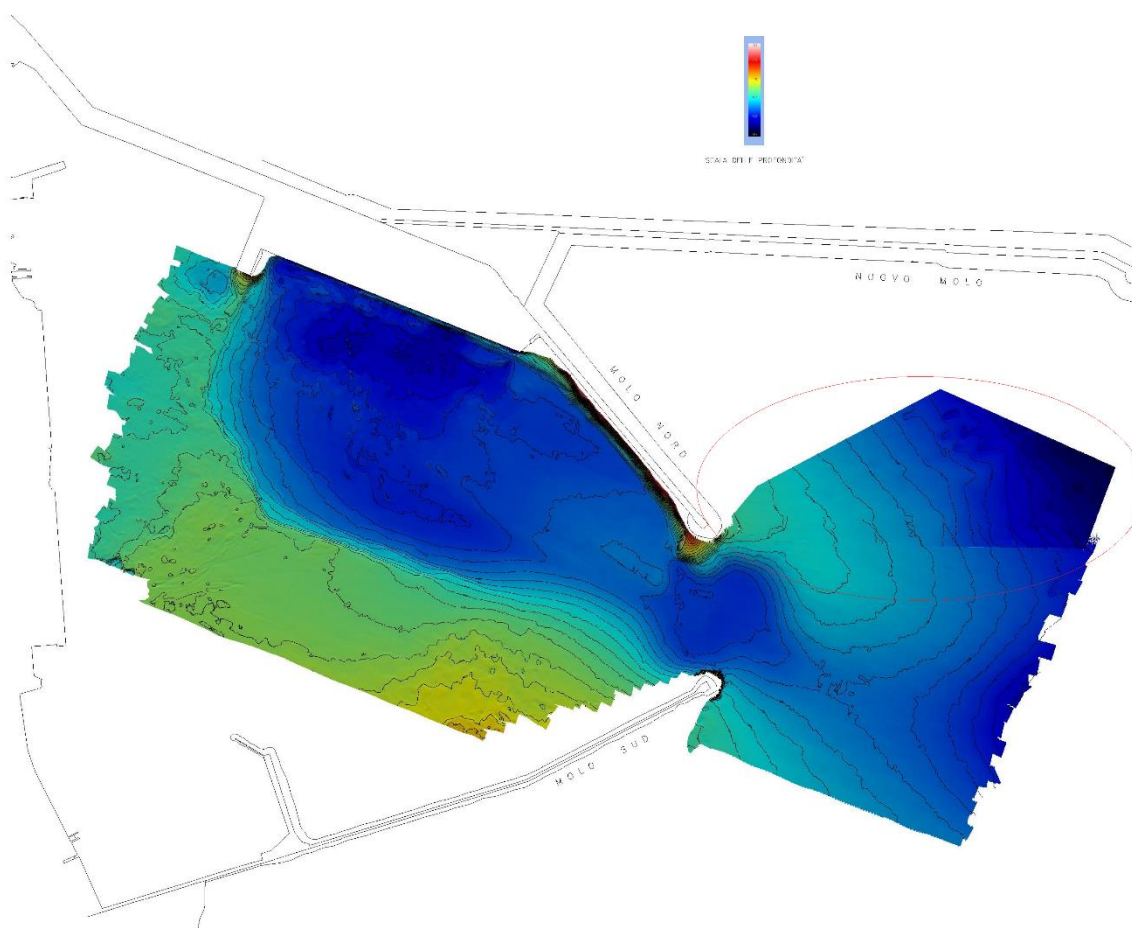


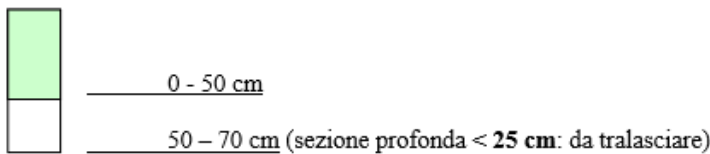
Figura 3: DTM a curve di livello del rilievo batimetrico eseguito dall'ARTA, nelle date del 19/20 Febbraio e 14 Marzo 2015
(Estratto della relazione tecnica consegnata al Comune di Ortona)

Le lunghezze delle carote effettivamente campionate in fase esecutiva si discostano in alcuni casi da quelle di progetto e sono riportate in allegato 3.

Per ogni “area unitaria” è stato preparato un campione medio, rappresentativo di ciascuna delle quote campionate, e ottenuto mescolando i campioni elementari di corrispondente profondità provenienti dalle carote raccolte. In particolare, da ciascuna carota sono state prelevate sezioni di circa 50 cm, secondo le seguenti indicazioni:

- le carote fino a 2 m di altezza sono state suddivise in sezioni di 50 cm, a partire dalla sommità, prelevando 4 sezioni, tralasciando la sezione più profonda quando quest’ultima è risultata inferiore a 25 cm (Fig. 4);
- per carote con altezza superiore ai 2 m, oltre ai 4 livelli di cui al punto precedente, è stata prelevata una sezione rappresentativa dell’intervallo compreso tra i 2 metri e la massima profondità prevista dal progetto o effettivamente raggiunta dal carotaggio, tralasciando la porzione di carota inferiore a 1 metro (Fig. 5);

Primo esempio. Spessore di sedimento da dragare: 70 cm;
n. sezioni da analizzare : 1



Secondo esempio. Spessore di sedimento da Dragare: 180 cm;
n. sezioni da analizzare : 4

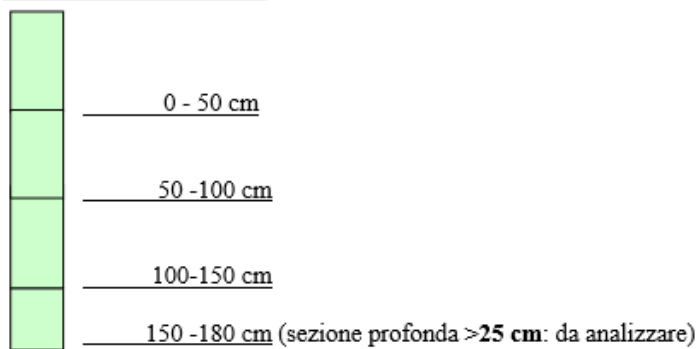


Figura 4: Esempi di selezione delle sezioni da analizzare in funzione dello spessore di sedimento da dragare

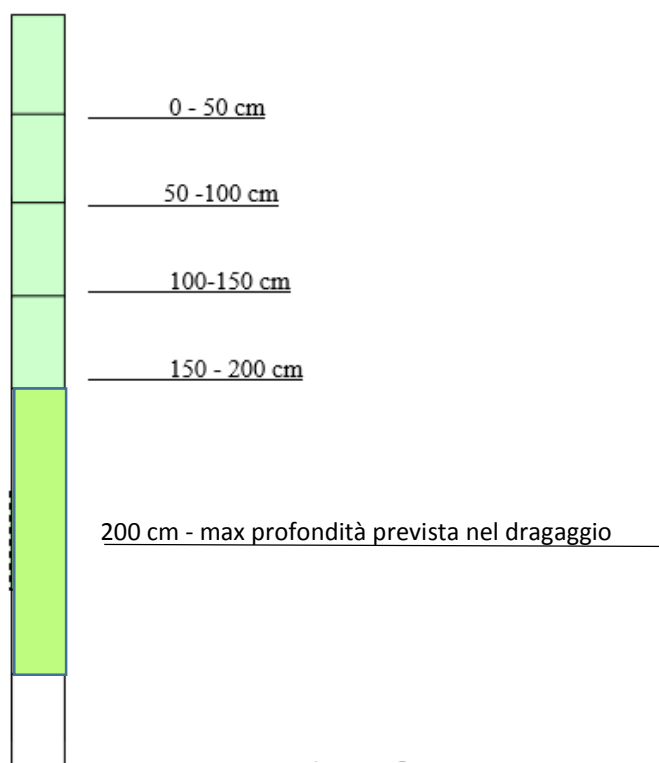


Figura 5: Esempio di spessore di sedimento da dragare con spessore superiore a 200 cm

In alcuni punti, le lunghezze delle sezioni di carota da campionare sono state modificate rispetto a quelle di Progetto. Le variazioni sono riportate nella seguente tabella.

PUNTO DI CAMPIONAMENTO	LUNGHEZZA DELLA SEZIONE DA	LUNGHEZZE DELLA SEZIONE
OR12	200-310	200-300
OR27	200-335	200-300
OR35	150-185	150-200
OR44	200-325	200-300
OR47	200-375	200-345
OR48	200-400	200-380
OR56	150-180	150-200
OR61	200-325	200-300
OR67	200-425	200-400
OR68	200-425	200-360
OR69	200-425	200-420
OR70	200-425	200-420
OR72	200-400	200-420
OR79	200-450	200-405
OR80	200-385	200-410
OR81	200-425	200-400
OR82	200-325	200-425
OR83	200-435	200-370
OR84	200-430	200-400
OR86	200-470	200-420
OR87	200-480	200-415
OR88	200-480	200-520
OR90	200-560	200-550
OR92	200-525	200-480
OR103	200-460	200-420
OR104	200-425	200-430

In Allegato 3 si riporta la tabella del Piano di Campionamento effettuato.



4.4 SPECIFICHE PER LA RACCOLTA DEI CAMPIONI

Il campione medio di sedimento è stato suddiviso in varie aliquote all'interno di appositi contenitori etichettati, indicando il codice carota, la data e il rapporto di campionamento.

In dettaglio, per ogni carota o coppia di carota prelevata all'interno della "maglia unitaria" sono state effettuate le seguenti operazioni:

1. *Apertura carota*: le carote, estratte nel corso dei vibrocarotaggi contenute in liner di policarbonato inerte, sono state aperte in sezione longitudinale mediante una cesoia elettrica;



2. *Descrizione carota*: le carote sono state fotografate e ispezionate visivamente. Ogni foto riporta la targa identificativa del campione e la lunghezza della carota (All. 4);
3. *Definizione delle sezioni da prelevare per le indagini di laboratorio*: le carote sono state misurate per la loro lunghezza di prelievo e successivamente campionate prelevando, partendo dal top, i vari livelli di sedimento secondo il piano di campionamento descritto nel paragrafo 3.3;



4. *Prelievo del campione per analisi dei composti volatili (idrocarburi C <12):* sono stati prelevati in più punti della sezione della carota da campionare incrementi di sedimento con apposita siringa da 10 ml e inseriti in vials di vetro a tappo ermetico per la ricerca dei composti volatili.



5. *Preparazione del campione:* i sedimenti prelevati da ogni sezione sono stati posti in apposita bacinella in polietilene, e quindi omogeneizzati manualmente sul posto. Il campione così formato è stato suddiviso nelle seguenti aliquote:
- aliquota per analisi chimiche e chimico-fisiche: il sedimento è stato riposto in uno o più contenitori di vetro da 1 litro;
 - aliquota per analisi ecotossicologiche: il sedimento è stato riposto in n. 1 contenitore di vetro da 500 ml;

- aliquota per analisi microbiologiche: il sedimento è stato riposto in n. 2 contenitori di polietilene sterile da 150 ml con tappo a vite confezionati singolarmente.



I contenitori con i sedimenti sono stati trasportati mediante appositi frigoriferi portatili refrigerati con piastre eutettiche contenenti gel con punto eutettico a 4°C. Entro le otto ore successive al campionamento, i frigoriferi sono stati trasportati presso i laboratori ARTA ed i campioni conservati in frigoriferi tarati e conformi alla temperatura di $5 \pm 3^\circ\text{C}$.

Tutte le operazioni svolte per la formazione del campione sono state riportate in apposito verbale (All. 5).

Le analisi ecotossicologiche sono state effettuate dal Laboratorio ARTA del Distretto di Pescara, mentre le analisi chimiche, chimico-fisiche e microbiologiche sono state realizzate dai Laboratori ARTA dei Distretti di Teramo, L'Aquila e Pescara.

Complessivamente sono stati analizzati n. 250 campioni. Il campione OR59(2,0-3,0 m) non è stato analizzato a causa della rottura del contenitore.

4.5 PARAMETRI ANALIZZATI

- ANALISI FISICHE

Descrizione macroscopica: Stato fisico, colore, odore, residuo secco a 105°C, presenza di concrezioni, residui di origine naturale o antropica

Granulometria: percentuale di ghiaia, sabbia e pelite

- ANALISI CHIMICHE

Composti organostannici⁽¹⁾: Monobutilstagno, Dibutilstagno, Tributilstagno, Stagno totale di origine organica, Monoocilstagno, Tetrabutilstagno, Dioctilstagno, Tricicloesilstagno, Triphenilstagno

Metalli: Alluminio, Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Piombo, Mercurio, Nichel, Rame, Vanadio, Zinco

Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA): IPA totali, Fluorantene, Naftalene, Antracene, Benzo(a)pirene, Benzofluorantene(bj), Benzo(k)fluorantene, Benzo(e)pirene, Benzo(g,h,i)perilene, Perilene, Acenaftene, Acenaftilene, Fluorene, Fenantrene, Pirene, Benzo(a)antracene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3,c-d)pirene

Idrocarburi: C<12 e C>12

Pesticidi Organoclorurati: Aldrin, Dieldrin, α -esaclorocicloesano, β -esaclorocicloesano, δ -esaclorocicloesano, γ -esaclorocicloesano (Lindano), DDD, DDT, DDE (per ogni sostanza: somma degli isomeri 2,4 e 4,4), HCB, cis-clordano, trans-clordano, Endrin, Metossicloro, Pentaclorobenzene.

Policlorobifenili: Congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 105, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180 e loro sommatoria

Clorobenzeni: Esaclorobenzene

Carbonio organico totale

Fosforo Totale

- ANALISI MICROBIOLOGICHE

Coliformi: Escherichia coli⁽¹⁾

Enterococchi Fecali⁽¹⁾

Salmonelle⁽¹⁾

Clostridi: Spore di Clostridium Perfringens⁽¹⁾

- ANALISI ECOTOSSICOLOGICHE (SAGGI BIOLOGICI DI TOSSICITÀ)

Le analisi per la classificazione ecotossicologica dei sedimenti portuali di Ortona, vengono effettuate sul sedimento "tal quale" e sulla matrice acquosa elutriato utilizzando la batteria di test riportata nella seguente tabella:

ORGANISMO	END-POINT	MATRICE ANALIZZATA
<i>Vibrio fischeri</i> (1)	Inibizione della luminescenza	Sedimento tal quale
<i>Pheodactylum tricorutum</i> (Alga) (1)	inibizione della crescita	Elutriato
<i>Brachionus plicatilis</i> (Rotifero) (1)	Mortalità o inibizione della motilità	Elutriato

(1) Parametro ricercato su 1/3 dei campioni, scelti in modo tale da avere una distribuzione omogenea rispetto al volume di materiale da caratterizzare.

L'applicazione del test di tossicità alla matrice solida (Solid Phase Test) permette di associare l'eventuale tossicità, alla frazione pelitica che offre una maggiore superficie di adesione o di adsorbimento dei contaminanti. L'applicazione di due saggi ad una matrice acquosa quale l'elutriato, risulta anch'essa molto



importante dal momento che questa fase liquida è la porzione solubile estratta dal sedimento più rappresentativa in quanto, pur costituendo un artefatto, è la simulazione più vicina alle movimentazioni dei fondali e ai dragaggi.

In funzione degli organismi utilizzati e delle matrici analizzate, si individua una scala di tossicità che associata agli esiti delle analisi chimico-fisiche permette una classificazione dei sedimenti portuali come richiesto dalle Linee Guida ICRAM-APAT “Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini” (2007).

Saggio acuto con *Vibrio fischeri*

Il saggio con il batterio marino *Vibrio fischeri* viene applicato seguendo la metodica riportata sul Manuale ICRAM “Metodologie Analitiche di Riferimento” ed è indicato per condurre saggi con sedimento tal quale che prevedono come endpoint la diminuzione della bioluminescenza. I risultati ottenuti, sono espressi in S.T.I. (Sediment Toxicity Index) come rapporto tra la tossicità misurata e quella naturale stimata in relazione alla frazione pelitica contenuta in ogni campione analizzato. Dato che la tossicità dei sedimenti è riconducibile prevalentemente alla frazione pelitica in quanto essa offre una maggiore superficie di adesione o di adsorbimento dei contaminanti, tale indice permette di correlare la tossicità eventualmente presente nella frazione <63mm. A tale indice è correlata una scala di tossicità acuta e un giudizio di qualità che va da assente a molto alta (da A a D) con relativa scala cromatica (Tabella 2.4 del “Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini” (ICRAM-APAT 2007).

Saggio acuto con *Pheodactylum tricornutum*

La metodica per l'esecuzione del saggio algale con la specie *Pheodactylum tricornutum* è la norma UNI EN ISO 10253 (2006), che prevede l'esposizione delle alghe al campione acquoso elutriato. Quest'ultimo è la porzione solubile estratta dal sedimento che rappresenta la simulazione più vicina alla movimentazione dei fondali e ai dragaggi. Tale matrice viene ottenuta mediante un processo di “lavaggio” del sedimento che consente di valutare i potenziali effetti tossici sulle componenti biologiche sensibili della colonna d'acqua in seguito ad eventi di mobilizzazione, risospensione e rideposizione del sedimento. Tale matrice acquosa viene preparata mediante energica agitazione del sedimento con acqua di diluizione, seguita da una fase di decantazione del sedimento e recupero e, se necessario, di successiva centrifugazione del surnatante (ASTM, 1991).

La metodica utilizzata nella preparazione di tale matrice di saggio prevede l'utilizzo del rapporto sedimento:acqua 1:4 utilizzando il peso secco per il calcolo del suddetto rapporto. Nello specifico la procedura utilizzata per la preparazione della matrice di saggio prevede le seguenti fasi:

1. preparazione dei campioni nel rapporto sedimento:acqua di 1:4 con acqua di diluizione: la quantità di sedimento da impiegare è stata calcolata sul peso secco a 105°C;
2. agitazione della sospensione mediante Jar Test per 30' a 230rpm;
3. sedimentazione per 1 ora;



4. raccolta del surnatante e stoccaggio di vari subcampioni di elutriato in barattoli di PE;
5. congelamento a -18°C sino all'esecuzione dei test di tossicità.

Il saggio con l'alga marina prevede come endpoint la valutazione del tasso di crescita delle alghe esposte al campione di elutriato per 72h in confronto al controllo. Le colture algali vengono preparate prima dell'esecuzione delle fasi analitiche e vengono esposte in fase di crescita esponenziale, a diluizioni scalari del campione acquoso (12.5%, 25%, 50% 75% e 100%), preparato in 3 repliche miscelando appropriate quantità del mezzo di crescita con la soluzione acquosa da analizzare. Le piastre con gli organismi, vengono incubate per un periodo di 72 ± 2 ore al termine del quale vengono fissati in formalina per permettere la lettura. Quest'ultima viene effettuata mediante contatore di cellule Beckman Coulter. L'elaborazione statistica delle letture viene effettuata con il programma "Calcolo delle ECx del saggio algale" per la valutazione dell'inibizione della crescita.

Saggio acuto con *Brachionus plicatilis*

Considerando che uno dei capisaldi in ambito tossicologico è quello di utilizzare specie chiave nei rapporti trofici della rete alimentare, si ritiene che l'utilizzo dei rotiferi ed in particolare della specie *Brachionus plicatilis* risponda a queste caratteristiche.

Nel presente progetto sono stati utilizzati organismi ottenuti utilizzando il kit commercialmente disponibile e facendo riferimento alla norma ASTM E 1440 (1991 rev. 1998) che considera come endpoint la mortalità o l'incapacità di attività natatoria cioè la "non motilità", quindi gravi problemi fisiologici, dopo 48h di esposizione alla matrice acquosa.

Una volta ottenuti organismi della stessa età dopo la fase di schiusa della durata di 24-28h a temperatura e luce costanti, si procede all'esposizione al buio per 48h a diluizioni scalari del campione acquoso in 3 repliche (12.5%, 25%, 50% 75% e 100%). Alla fine del test, si procede alla conta degli organismi immobilizzati rispetto al controllo (sola acqua di diluizione) dal momento che l'endpoint misurato è rappresentato dall'immobilizzazione e l'obiettivo è determinare la diluizione di campione che causa l'immobilizzazione del 50% degli organismi. Nel caso in cui si arrivi a tale risultato si procede all'elaborazione per l'individuazione della IC50 (Concentrazione di immobilizzazione) mediante il programma statistico Spearman Karber, altrimenti si calcola la % di effetto ottenuta sul campione di elutriato tal quale rispetto al solo controllo.

Anche per entrambe i test di tossicità applicati alla matrice acquosa, si ottiene un giudizio di qualità che va da assente a molto alta (da A a D) come richiesto dalla tabella 2.4 del "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini" (ICRAM-APAT 2007).



5. CRONOLOGIA DELLE ATTIVITA'

La campagna di prelievi è stata effettuata nel periodo tra il 13 e il 29 aprile 2015. Nel dettaglio:

DATA	DESCRIZIONE ATTIVITÀ
08.04.15	Riunione con i tecnici del Comune di Ortona e della Ditta incaricata dei carotaggi per pianificazione delle attività
13.04.15	Esecuzione n.12 carotaggi
14.04.15	Esecuzione n.11 carotaggi
16.04.15	Esecuzione n.14 carotaggi
17.04.15	Esecuzione n.11 carotaggi
20.04.15	Esecuzione n.14 carotaggi
21.04.15	Esecuzione n.10 carotaggi
22.04.15	Esecuzione n.12 carotaggi
23.04.15	Esecuzione n.12 carotaggi
28.04.15	Esecuzione n.1 carotaggio – Sospensione per mare mosso
29.04.15	Esecuzione n.7 carotaggi

6. PROCEDURE ANALITICHE RELATIVE ALLA CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI

6.1 MODALITÀ DI TRASPORTO E CONSERVAZIONE DEI CAMPIONI DI SEDIMENTO

Le modalità di trasporto e conservazione dei campioni di sedimento sono di seguito riportati.

PARAMETRO	CONTENITORE	TRASPORTO (°C)	CONSERVAZIONE (°C)
Granulometria	Vetro	4	5 ± 3
Sostanza organica o TOC	Vetro	4	5 ± 3
Chimica organica	Vetro	4	5 ± 3 e -18
Metalli e inorganici	Vetro	4	5 ± 3
Microbiologia	Polietilene	4	5 ± 3
Ecotossicologia	Vetro	4	5 ± 3

6.2 METODICHE DI ANALISI

- PARAMETRI FISICI, CHIMICI E MICROBIOLOGICI

PARAMETRI	METODICA	UNITA' DI MISURA
Descrizione del campione		
Stato fisico	Acquisizione diretta, o Organolettica	-
Odore	Acquisizione diretta, o Organolettica	-
Colore	Acquisizione diretta, o Organolettica	-
Residuo secco a 105°C	ISO 11465:1993/corr 1994, o CNR IRSA Q 64 Vol 3, o UNIEN 14346:2007	% peso
Granulometria		
Ghiaia	UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005	%
Sabbia	UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005	%
Pelite	UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005	%
Carbonio organico totale	UNI EN 13137:2002	% peso p.s.
Fosforo totale	Ministero Ambiente e T.T. ICRAM Metodologie analitiche di riferimento 2001 – Sedimenti, o EPA 3051 A:2007 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg p.s.
Metalli		
Alluminio	Ministero Ambiente e T.T. ICRAM Metodologie analitiche di riferimento 2001 – Sedimenti, o EPA 3051 A:2007 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg p.s.
Arsenico	Ministero Ambiente e T.T. ICRAM Metodologie analitiche di riferimento 2001 – Sedimenti, o EPA 3051 A:2007 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg p.s.



PARAMETRI	METODICA	UNITA' DI MISURA
Cadmio	Ministero Ambiente e T.T. ICRAM Metodologie analitiche di riferimento 2001 – Sedimenti, o EPA 3051 A:2007 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg p.s.
Cromo totale	Ministero Ambiente e T.T. ICRAM Metodologie analitiche di riferimento 2001 – Sedimenti, o EPA 3051 A:2007 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg p.s.
Mercurio	Ministero Ambiente e T.T. ICRAM Metodologie analitiche di riferimento 2001 – Sedimenti, o EPA 3051 A:2007 + APAT/IRSA CNR 29/2003 Vol.1 n. 3200/A2	mg/Kg p.s.
Nichel	Ministero Ambiente e T.T. ICRAM Metodologie analitiche di riferimento 2001 – Sedimenti, o EPA 3051 A:2007 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg p.s..
Piombo	Ministero Ambiente e T.T. ICRAM Metodologie analitiche di riferimento 2001 – Sedimenti, o EPA 3051 A:2007 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg p.s.
Rame	Ministero Ambiente e T.T. ICRAM Metodologie analitiche di riferimento 2001 – Sedimenti, o EPA 3051 A:2007 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg p.s.
Vanadio	Ministero Ambiente e T.T. ICRAM Metodologie analitiche di riferimento 2001 – Sedimenti, o EPA 3051 A:2007 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg p.s.
Zinco	Ministero Ambiente e T.T. ICRAM Metodologie analitiche di riferimento 2001 – Sedimenti, o EPA 3051 A:2007 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg p.s.
Idrocarburi		
Idrocarburi C<12	EPA 5021 A 2003 + EPA 8015 D 2003, o EPA 5021:1996 + EPA 8015 C: 2007, o EPA 5035	mg/Kg p.s.
Idrocarburi C>12	EPA 3545 A 2007 + EPA 8015 C 2007, o ISO 16703:2004, o UNI EN ISO 16703:2001	mg/Kg p.s.
Policiclici aromatici (IPA)		
Naftalene	EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007 + EPA 3660 B 1996	µg/Kg p.s.
Acenaftene	EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007 + EPA 3660 B 1996	µg/Kg p.s.
Acenaftilene	EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007 + EPA 3660 B 1996	µg/Kg p.s.
Fluorene	EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007 + EPA 3660 B 1996	µg/Kg p.s.
Antracene	EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007 + EPA 3660 B 1996	µg/Kg p.s.
Fenantrene	EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007 + EPA 3660 B 1996	µg/Kg p.s.
Fluorantene	EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007 + EPA 3660 B 1996	µg/Kg p.s.
Pirene	EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007 + EPA 3660 B 1996	µg/Kg p.s.
Benzo(a)antracene	EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007 + EPA 3660 B 1996	µg/Kg p.s.
Crisene	EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007 + EPA 3660 B 1996	µg/Kg p.s.
Benzofluorantene (isomeri bj)	EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007 + EPA 3660 B 1996	µg/Kg p.s.
Benzo(k)fluorantene	EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007 + EPA 3660 B 1996	µg/Kg p.s.
Benzo(e)pirene	EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007 + EPA 3660 B 1996	µg/Kg p.s.
Benzo(a)pirene	EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007 + EPA 3660 B 1996	µg/Kg p.s.
Perilene	EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007 + EPA 3660 B 1996	µg/Kg p.s.
Indeno(1,2,3,-c,d)pirene	EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007 + EPA 3660 B 1996	µg/Kg p.s.
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007 + EPA 3660 B 1996	µg/Kg p.s.
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007 + EPA 3660 B 1996	µg/Kg p.s.
IPA totali	EPA 3545 A 2007 + EPA 3630 C 1996 + EPA 8270 D 2007 + EPA 3660 B 1996	µg/Kg p.s.
Composti organostannici		
Stagno totale di origine	MPI PE 49 rev 0 2015	µg/Kg Sn p.s.
Monobutilstagno (MBT)	MPI PE 49 rev 0 2015	µg/Kg Sn p.s.
Dibutilstagno (DBT)	MPI PE 49 rev 0 2015	µg/Kg Sn p.s.
Tributilstagno (TBT)	MPI PE 49 rev 0 2015	µg/Kg Sn p.s.
Monoocilstagno (MOT)	MPI PE 49 rev 0 2015	µg/Kg Sn p.s.
Tetrabutilstagno (TTBT)	MPI PE 49 rev 0 2015	µg/Kg Sn p.s.
Diocilstagno (DOT)	MPI PE 49 rev 0 2015	µg/Kg Sn p.s.
Tricicloesilstagno (TCyT)	MPI PE 49 rev 0 2015	µg/Kg Sn p.s.
Pesticidi organoclorurati		
Aldrin	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	µg/Kg p.s.
Dieldrin	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	µg/Kg p.s.
α-esaclorocicloesano	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	µg/Kg p.s.
β-esaclorocicloesano	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	µg/Kg p.s.
δ esaclorocicloesano	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	µg/Kg p.s.



PARAMETRI	METODICA	UNITA' DI MISURA
γ esaclorocicloesano (Lindano)	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
2,4 DDD	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
4,4-DDD	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
DDD	Somma	μg/Kg p.s.
2,4 DDT	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
4,4-DDT	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
DDT	Somma	μg/Kg p.s.
2,4 DDE	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
4,4-DDE	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
DDE	Somma	μg/Kg p.s.
HCB	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
Eptacloro	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
Eptacloro-epossido	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
cis-clordano	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
trans-clordano	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
Ossiclordano	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
Endrin	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
Metossicloro	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
Pentaclorobenzene	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
Policlorobifenili		
PCB28	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
PCB52	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
PCB77	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
PCB81	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
PCB101	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
PCB105	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
PCB118	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
PCB126	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
PCB128	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
PCB138	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
PCB153	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
PCB156	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
PCB169	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
PCB180	EPA 3545 A2007 + EPA 3640 A1994 + ISO 10382:2002	μg/Kg p.s.
Σ PCB	Somma	μg/Kg p.s.

- PARAMETRI MICROBIOLOGICI

PARAMETRI	METODICA	UNITA' DI MISURA
Escherichia coli	Rapporti ISTISAN 2014/18 pag 41 Met ISS F001B	MPN/g s.s.
Enterococchi fecali	Rapporti ISTISAN 2014/18 pag 91 Met ISS F003B	MPN/g s.s.
Salmonelle	Rapporti ISTISAN 2014/18 pag 78 Met ISS F002C	P/A 50g s.s.
Clostridium perfringens	Rapporti ISTISAN 2014/18 pag 112 Met ISS F004B	UFC/g s.s.

- PARAMETRI ECOTOSSICOLOGICI

PARAMETRI	METODICA	UNITA' DI MISURA
Test di tossicità acuta con Vibrio fischeri su	Metodo ICRAM SEDIMENTO APPENDICE 2 2001	S.T.I.
Test di tossicità acuta con Pheodactylum	UNI EN ISO 10253:2006	EC20 (%)
Test di tossicità acuta con Brachionus plicatilis	ASTM E1440 – 91(2012) Standard Guide for Acute Toxicity	EC20 (%)
	Test with the Rotifer Brachionus	EC50 (%)



7. CRITERI DI CLASSIFICAZIONE DELLA QUALITA'

Per la classificazione dei sedimenti portuali sono stati utilizzati i criteri indicati nel “Manuale per la movimentazione di sedimenti marini” (ICRAM/APAT, 2007) che prevede i valori di Livello Chimico di Base (LCB di figura 6) e di Livello Chimico Limite (LCL di figura 7) ed i requisiti ecotossicologici del sedimento (figura 8). Inoltre, sono stati presi a riferimento anche i valori chimici cautelativi per alcune sostanze pericolose prioritarie (figura 9).

Parametro	LCB (pelite < 10%)	LCB
Elementi in tracce	[mg kg ⁻¹] p.s.	[mg kg ⁻¹] p.s.
As	17	25
Cd	0,20	0,35
Cr	50	100
Cu	15	40
Hg	0,20	0,40
Ni	40	70
Pb	25	40
Zn	50	100
Contaminanti organici	[µg kg ⁻¹] p.s.	
Organostannici* (1)	4,5	
Σ PCB(2)	5	
Σ DDD(3)	1,2	
Σ DDE(3)	2,1	
Σ DDT(3)	1,2	
Clordano	2,3	
Dieldrin	0,7	
Endrin	2,7	
γ-HCH*	0,3	
Eptacloro epossido	0,6	
Σ IPA*(4)	900	
Acenaftene	7	
Antracene	47	
Benzo[a]antracene	75	
Benzo[a]pirene*	80	
Crisene	108	
Dibenz[a,h]antracene	6	
Fenantrene	87	
Fluorene	21	
Fluorantene	113	
Naftalene	35	
Pirene	153	

*Sostanza Pericolosa Prioritaria ai sensi della decisione del Parlamento Europeo 2455/2001/CE per la quale è stata applicata una riduzione cautelativa del 10% rispetto al valore del TEL (Threshold Effect Limit) (CCME, 2001; McDonald e Ingersoll, 2002; MacFarlane e MacDonald, 2002; McDonald *et al.*, 2003) ove disponibile; per i composti organostannici è stato considerato il valore dell'ERL (Effect Range Low) (Long *et al.*, 1995; Commonwealth of Australia, 2002);

⁽¹⁾Come Sn totale di origine organica;

⁽²⁾Come sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 101, 118, 126, 128, 138, 153, 156, 169, 180;

⁽³⁾Come sommatoria degli isomeri 2,4 e 4,4 di ciascuna sostanza;

⁽⁴⁾Come sommatoria dei 16 IPA indicati nelle Tabb. 2.1 (a,b,c).

Figura 6: Livello Chimico di Base (LCB)



Elementi in tracce	[mg kg ⁻¹] p.s.
As	32
Cd	0,8
Cr	360
Cu	52
Hg	0,8
Ni	75
Pb	70
Zn	170
Contaminanti organici	[µg kg ⁻¹] p.s.
Organostannici(1)	72
Σ PCB(2)	189
Σ DDD(3)	7,8
Σ DDE(3)	3,7
Σ DDT(3)	4,8
Clordano	4,8
Dieldrin	4,3
Endrin	62
Lindano (HCH)	1,0
Eptacloro epossido	2,7
Σ IPA(4)	4.000
Acenaftene	89
Antracene	245
Benzo[a]antracene	693
Benzo[a]pirene	763
Crisene	846
Dibenzo[a,h]antracene	135
Fenantrene	544
Fluorene	144
Fluorantene	1.494
Naftalene	391
Pirene	1.398

⁽¹⁾Come Sn totale di origine organica

⁽²⁾Come sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 101, 118, 126, 128, 138, 153, 156, 169, 180

⁽³⁾Come sommatoria degli isomeri 2,4 e 4,4 di ciascuna sostanza.

⁽⁴⁾Come sommatoria dei seguenti singoli IPA: Naftalene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Benzo(a)antracene, Crisene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Benzo(g,h,i)perilene, Indeno(1,2,3,c,d)pirene, Acenaftilene.

Figura 7: Livello Chimico Limite (LCL)



SPECIE	CLASSE A Tossicità assente o trascurabile	CLASSE B Tossicità media	CLASSE C Tossicità alta	CLASSE D Tossicità molto alta
<i>Skeletonema costatum</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40% ≤ EC50 ≤ 100%	EC50 < 40%
<i>Dunaliella tertiolecta</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40% ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Pheodactylum tricoratum</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40% ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Vibrio fischeri (elutriato)</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 ≥ 90%	20% ≤ EC50 < 90%	EC50 < 20%
<i>Vibrio fischeri (sedimento)</i>	S.T.I. ≤ 3	3 < S.T.I. ≤ 6	6 < S.T.I. ≤ 12	S.T.I. > 12
<i>Brachionus plicatilis</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Artemia franciscana</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Ampelisca diadema</i>	ΔMORTAL. ≤ 15%	15% < Δmortal. ≤ 30%	30% < Δmortal. ≤ 60%	Δmortal. > 60%
<i>Corophium orientale (elutriato)</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Corophium orientale (sedimento 10gg)</i>	ΔMORTAL. ≤ 15%	15% < Δmortal. ≤ 30%	30% < Δmortal. ≤ 60%	Δmortal. > 60%
<i>Corophium orientale (sedimento 28gg)</i>	ΔMORTAL. ≤ 15%	15% < Δmortal. ≤ 30%	30% < Δmortal. ≤ 60%	Δmortal. > 60%
<i>Corophium insidiosum</i>	ΔMORTAL. ≤ 15%	15% < Δmortal. ≤ 30%	30% < Δmortal. ≤ 60%	Δmortal. > 60%
<i>Balanus amphitrite</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Acartia tonsa</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Acartia clausi</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Tisbe battagliai</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Tigriopus fulvius</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Crassostrea gigas</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Paracentrotus lividus (fecondazione)</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Paracentrotus lividus (sviluppo)</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Sphaerechimus granularis (fecondazione)</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Sphaerechimus granularis (sviluppo)</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Dicetrarchus labrax</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Sparus aurata</i>	EC20 ≥ 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 ≤ EC50 < 100%	EC50 < 40%

Figura 8: Requisiti ecotossicologici del sedimento

Sostanze Pericolose Prioritarie	[μg kg ⁻¹] p.s.
(α, β) HCH	0,2
HCB	0,1
Benzo [b]fluorantene	40
Benzo [k]fluorantene	20
Benzo [g,h,i]perilene	55
Indeno [1,2,3,c,d]pirene	70

Figura 9: Valori chimici cautelativi per alcune sostanze Pericolose Prioritarie ai sensi del D.M. 367/99

Nel caso di utilizzo del sedimento dragato in bacini di contenimento con destinazione d'uso finale "suolo", sono stati presi come riferimento anche i valori limite della colonna A tabella 1, Allegato V, al titolo V, parte IV del D.Lgs 152/06.



8. CLASSIFICAZIONE DEL MATERIALE DA PRELEVARE E OPZIONI DI GESTIONE

Il Manuale CRAM/APAT, ai fini della classificazione del materiale da movimentare, individua 3 classi principali di qualità del sedimento, ciascuna delle quali è compatibile con specifici utilizzi e destinazioni, come riportato in Figura 10.

Classe	Opzioni di gestione
A1	Sabbie (pelite < 10%) da utilizzare o ricollocare secondo la seguente priorità: 1. Ripascimento di arenili (previa verifica compatibilità con il sito di destinazione); 2. Ricostruzione di strutture naturali in ambito marino costiero comprese le deposizioni finalizzate al ripristino della spiaggia sommersa; 3. Riempimenti di banchine e terrapieni in ambito portuale; 4. Riutilizzi a terra (secondo la normativa vigente); 5. Deposizione in bacini di contenimento (es. vasche di colmata); 6. Immersione in mare.
A2	Materiale da utilizzare o ricollocare secondo la seguente priorità: 1. Ricostruzione di strutture naturali in ambito marino costiero compresa la deposizione finalizzata al ripristino della spiaggia sommersa (solo nel caso di prevalente composizione sabbiosa). 2. Riempimenti di banchine e terrapieni in ambito portuale; 3. Riutilizzi a terra (secondo la normativa vigente); 4. Deposizione in bacini di contenimento (es. vasche di colmata); 5. Immersione in mare.
B1	Materiale da utilizzare o ricollocare secondo la seguente priorità: 1. Riutilizzi a terra (secondo la normativa vigente); 2. Deposizione in bacini di contenimento che assicurino il trattenimento di tutte le frazioni granulometriche del sedimento (incluso il riempimento di banchine).
B2	Materiale da utilizzare o ricollocare secondo la seguente priorità: 1. Riutilizzi a terra (secondo la normativa vigente); 2. Deposizione all'interno di bacini di contenimento con impermeabilizzazione laterale e del fondo. 3. Smaltimento presso discarica a terra.
C1	Materiale da sottoporre a procedure di particolare cautela ambientale secondo la seguente priorità: 1. Rimozione in sicurezza e avvio di specifiche attività di trattamento e/o particolari interventi che limitino l'eventuale diffusione della contaminazione; 2. Rimozione in sicurezza e deposizione in bacini di contenimento con impermeabilizzazione laterale e del fondo. 3. Rimozione in sicurezza e smaltimento presso discarica a terra
C2	Materiale da sottoporre a procedure di particolare cautela ambientale la cui rimozione e gestione devono essere valutate caso per caso.

Figura 10: Classi di qualità del materiale caratterizzato e opzioni di gestione compatibili



9. RISULTATI

9.1 ANALISI FISICHE

9.1.1 Granulometria

Di seguito si riporta la composizione percentuale delle principali classi granulometriche riscontrate, evidenziando in rosso i campioni costituiti prevalentemente da pelite >10%.

CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	% Ghiaia	% Sabbia	% Pelite
OR1 OR2 (0-0,5m)	16/04/2015	0	17,1	82,9
OR1 OR2 (0,5-1,0m)	16/04/2015	6,1	15,1	78,8
OR1 OR2 (1,0-1,5m)	16/04/2015	7,3	26,7	66
OR1 OR2 (1,5-2,0m)	16/04/2015	9,1	42,3	48,6
OR3 OR4 (0-0,5m)	16/04/2015	0,4	7,4	92,2
OR3 OR4 (0,5-1,0m)	16/04/2015	0	9,4	90,6
OR3 OR4 (1,0-1,5m)	16/04/2015	0	10,8	89,2
OR4 (1,5-1,75m)	16/04/2015	0	8,3	91,7
OR5 OR6 (0-0,5m)	16/04/2015	0	25,1	74,9
OR5 OR6 (0,5-1,0m)	16/04/2015	0	29,5	70,5
OR5 OR6 (1,0-1,5m)	16/04/2015	0	3,2	96,8
OR5 OR6 (1,5-1,75m)	16/04/2015	0	9,1	90,9
OR7 OR8 (0-0,5m)	16/04/2015	0	10,4	89,6
OR7 OR8 (0,5-1,0m)	16/04/2015	0	12,7	87,3
OR8 (1,0-1,5m)	16/04/2015	0	41,5	58,5
OR9 OR10 (0-0,5m)	13/04/2015	0	19,8	80,2
OR9 OR10(0,5-1,0m)	13/04/2015	0	34,6	65,4
OR9 OR10 (1,0-1,5m)	13/04/2015	0	30,2	69,8
OR10 (1,5-1,8m)	13/04/2015	0	10,6	89,4
OR11 (0-0,5m)	14/04/2015	0,5	8,5	91
OR11 (0,5-1,0m)	14/04/2015	0	23,4	76,6
OR11 (1,0-1,5m)	14/04/2015	0,3	87,1	12,6
OR11 (1,5-2,0m)	14/04/2015	0,9	30,2	68,9
OR12 OR13 (0-0,5m)	13/04/2015	0	12,8	87,2
OR12 OR13 (0,5-1,0m)	13/04/2015	0	23,7	76,3
OR12 OR13 (1,0-1,5m)	13/04/2015	6,6	40,1	53,3
OR12 OR13 (1,5-2,0m)	13/04/2015	1,6	67,3	31,1
OR12 (2,0-3,0m)	13/04/2015	5,9	34,6	59,5
OR14 OR15 (0-0,5m)	13/04/2015	0	9,6	90,4
OR14 OR15 (0,5-1,0m)	13/04/2015	0	10,8	89,2
OR14 OR15(1,0-1,5m)	13/04/2015	2,1	28,6	69,3
OR14 (1,5-2,0m)	13/04/2015	2,3	84,1	13,6
OR16 OR17 (0-0,5m)	13/04/2015	0	19	81
OR16 OR17 (0,5-1,0m)	13/04/2015	0,5	12,1	87,4
OR16 OR17 (1,0-1,5m)	13/04/2015	0,5	6	93,5
OR16 (1,5-1,75m)	13/04/2015	9,4	44,7	45,9
OR18 OR19 (0-0,5m)	13/04/2015	0	6,5	93,5
OR18 OR19 (0,5-1,0m)	13/04/2015	0	18,8	81,2
OR18 OR19 (1,0-1,5m)	13/04/2015	0,4	27,8	71,8
OR20 OR21 (0-0,5m)	13/04/2015	0,7	37,6	61,7
OR20 OR21 (0,5-1,0m)	13/04/2015	0,7	20,8	78,5
OR20 OR21 (1,0-1,5m)	13/04/2015	0,1	4,2	95,7
OR20 OR21 (1,5-1,9m)	13/04/2015	0	10,8	89,2
OR22 OR23 (0-0,5m)	14/04/2015	0,3	5,5	94,2
OR22 OR23 (0,5-1,0m)	14/04/2015	0	4,2	95,8
OR22 OR23 (1,0-1,5m)	14/04/2015	0	24,3	75,7
OR22 OR23 (1,5-2,0m)	14/04/2015	0,2	62,3	37,5
OR24 OR25 (0-0,5m)	17/04/2015	0	7,8	92,2
OR24 OR25 (0,5-1,0m)	17/04/2015	0	5,8	94,2
OR24 OR25 (1,0-1,5m)	17/04/2015	0	22,2	77,8
OR24 OR25 (1,5-2,0m)	17/04/2015	2,1	94,4	3,5
OR26 (0-0,5m)	17/04/2015	0,1	6,6	93,3
OR26 (0,5-1,0m)	17/04/2015	0	12,1	87,9
OR26 (1,0-1,5m)	17/04/2015	0	6,9	93,1
OR26 (1,5-2,0m)	17/04/2015	0,6	55,7	43,7
OR27 OR28 (0-0,5m)	16/04/2015	0	6,4	93,6
OR27 OR28 (0,5-1,0m)	16/04/2015	0	11,3	88,7
OR27 OR28 (1,0-1,5m)	16/04/2015	1,3	47,6	51,1
OR27 OR28 (1,5-2,0m)	16/04/2015	2,7	53,8	43,5



CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	% Ghiaia	% Sabbia	% Pelite
OR27 (2,0-3,0m)	16/04/2015	1,6	73,8	24,6
OR29 OR30 bis (0-0,5m)	14/04/2015	0,4	28	71,6
OR29 OR30 bis (0,5-1,0m)	14/04/2015	1,1	67	31,9
OR29 OR30 bis (1,0-1,5m)	14/04/2015	6,0	62,6	31,4
OR29 OR30 bis (1,5-2,0m)	14/04/2015	0,3	87,0	12,7
OR31 OR32 bis (0-0,5m)	20/04/2015	1,9	82	16,1
OR31 OR32 bis (0,5-1,0m)	20/04/2015	2	47,7	50,3
OR31 OR32 bis (1,0-1,5m)	20/04/2015	1	81,2	17,8
OR31 OR32 bis (1,5-1,85m)	20/04/2015	1,4	92,2	6,4
OR33 OR34 (0-0,5m)	14/04/2015	5,7	31,9	62,4
OR33 OR34 (0,5-1,0m)	14/04/2015	1,5	29,6	68,9
OR33 OR34 (1,0-1,5m)	14/04/2015	1,8	56,6	41,6
OR34 (1,5-1,85m)	14/04/2015	0,6	65,9	33,5
OR35 OR36 (0-0,5m)	14/04/2015	0	19,9	80,1
OR35 OR36 (0,5-1,0m)	14/04/2015	0	60,1	39,9
OR35 OR36 (1,0-1,5m)	14/04/2015	7,8	32,7	59,5
OR35 OR36 (1,5-2,0m)	14/04/2015	11,3	71	17,7
OR37 OR38 (0-0,5m)	14/04/2015	0	18,9	81,1
OR37 OR38 (0,5-1,0m)	14/04/2015	0	27,2	72,8
OR37 OR38 (1,0-1,5m)	14/04/2015	0	31,7	68
OR37 OR38 (1,5-2,0m)	14/04/2015	0	84,3	15,7
OR39 OR40 (0-0,5m)	17/04/2015	1,4	18,1	80,5
OR39 OR40 (0,5-1,0m)	17/04/2015	0	11,5	88,5
OR39 OR40 (1,0-1,5m)	17/04/2015	0,7	49	50,3
OR39 OR40 (1,5-2,0m)	17/04/2015	2,7	25,4	71,9
OR41 OR42 (0-0,5m)	20/04/2015	0	52,2	47,8
OR41 OR42 (0,5-1,0m)	20/04/2015	2	50,4	47,6
OR41 OR42 (1,0-1,5m)	20/04/2015	0	57	43
OR41 OR42 (1,5-2,0m)	20/04/2015	19,3	59,4	21,3
OR43 OR44 (0-0,5m)	20/04/2015	2,4	92,2	5,4
OR43 OR44 (0,5-1,0m)	20/04/2015	0,7	58,3	41
OR43 OR44 (1,0-1,5m)	20/04/2015	1,7	68,1	30,2
OR43 OR44 (1,5-2,0m)	20/04/2015	3,1	50,8	46,1
OR44 (2,0-3,0m)	20/04/2015	13,8	40,7	45,5
OR45 OR46 (0-0,5m)	20/04/2015	0	92,1	7,9
OR45 OR46 (0,5-1,0m)	20/04/2015	2,6	46,2	51,2
OR45 OR46 (1,0-1,5m)	20/04/2015	0	76,3	23,7
OR45 OR46 (1,5-2,0m)	20/04/2015	0,3	89,2	10,5
OR47 OR48 (0-0,5m)	21/04/2015	2,7	52,4	44,9
OR47 OR48 (0,5-1,0m)	21/04/2015	0	57,6	42,4
OR47 OR48 (1,0-1,5m)	21/04/2015	0,9	70,2	28,9
OR47 OR48 (1,5-2,0m)	21/04/2015	0,5	70,8	28,7
OR47 OR48 (2,0-3,8m)	21/04/2015	0	82,5	17,5
OR49 OR50 (0-0,5m)	21/04/2015	0	10,9	89,1
OR49 OR50 (0,5-1,0m)	21/04/2015	3,5	84,6	11,9
OR49 OR50 (1,0-1,5m)	21/04/2015	0	41,7	58,3
OR49 OR50 (1,5-2,0m)	21/04/2015	6,7	26	67,3
OR49 (2,0-3,4m)	21/04/2015	0,5	85,6	13,9
OR51 OR52 (0-0,5m)	16/04/2015	0,1	7,3	92,6
OR51 OR52 (0,5-1,0m)	16/04/2015	5,3	27,3	67,4
OR51 OR52 (1,0-1,5m)	16/04/2015	2,6	68,7	28,7
OR51 OR52 (1,5-2,0m)	16/04/2015	0	57,8	42,2
OR53 OR54 (0-0,5m)	16/04/2015	1	11,9	87,1
OR53 OR54 (0,5-1,0m)	16/04/2015	0,1	13,5	86,4
OR53 OR54 (1,0-1,5m)	16/04/2015	0,4	68,7	30,9
OR53 OR54 (1,5-2,0m)	16/04/2015	1,6	28,6	69,8
OR55 OR56 (0-0,5m)	17/04/2015	2,8	14,6	82,6
OR55 OR56 (0,5-1,0m)	17/04/2015	2,4	34,6	63
OR55 OR56 (1,0-1,5m)	17/04/2015	8,8	70,3	20,9
OR55 OR56 (1,5-2,0m)	17/04/2015	4,3	62,6	33,1
OR57 OR58 (0-0,5m)	17/04/2015	9,1	24,3	66,6
OR57 OR58 (0,5-1,0m)	17/04/2015	1,8	66,8	31,4
OR57 OR58 (1,0-1,5m)	17/04/2015	3,2	25	71,8
OR57 OR58 (1,5-2,0m)	17/04/2015	0,9	92	7,1
OR59 OR60 (0-0,5m)	17/04/2015	0	23,9	76,1
OR59 OR60 (0,5-1,0m)	17/04/2015	2,3	29,8	67,9
OR59 OR60 (1,0-1,5m)	17/04/2015	0	17,8	82,2
OR59 OR60 (1,5-2,0m)	17/04/2015	0,5	42,5	57
OR61 OR62 (0-0,5m)	20/04/2015	1	74,8	24,2



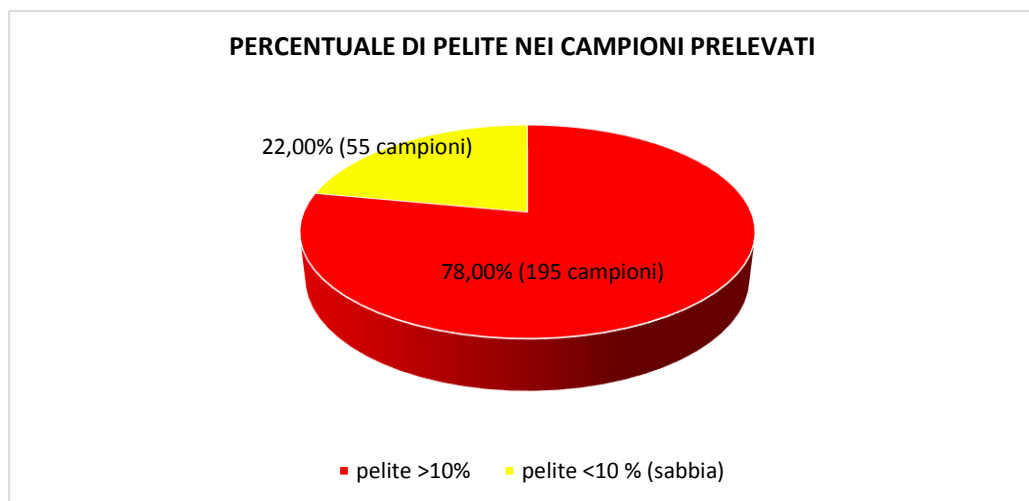
CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	% Ghiaia	% Sabbia	% Pelite
OR61 OR62 (0,5-1,0m)	20/04/2015	0,6	78,5	20,9
OR61 OR62 (1,0-1,5m)	20/04/2015	15,3	75,2	9,5
OR61 OR62 (1,5-2,0m)	20/04/2015	0,9	85,1	14
OR61 (2,0-3,0m)	20/04/2015	3,9	95,3	0,8
OR63 OR64 (0-0,5m)	20/04/2015	0,5	76,2	23,3
OR63 OR64 (0,5-1,0m)	20/04/2015	3,4	64,6	32
OR63 OR64 (1,0-1,5m)	20/04/2015	0,3	73	26,7
OR63 OR64 (1,5-2,0m)	20/04/2015	1,2	79,4	19,4
OR65 OR66 (0-0,5m)	20/04/2015	2,3	48,8	48,9
OR65 OR66 (0,5-1,0m)	20/04/2015	0	80,3	19,7
OR65 OR66 (1,0-1,5m)	20/04/2015	1,4	92,8	5,8
OR65 OR66 (1,5-2,0m)	20/04/2015	0,7	59,1	40,2
OR67 OR68 (0-0,5m)	21/04/2015	4,7	24,8	70,5
OR67 OR68 (0,5-1,0m)	21/04/2015	15,5	38,9	45,6
OR67 OR68 (1,0-1,5m)	21/04/2015	1,2	94,9	3,9
OR67 OR68 (1,5-2,0m)	21/04/2015	0	64,6	35,4
OR67 OR68 (2,0-4,0m)	21/04/2015	16,4	47,8	35,8
OR69 OR70 (0-0,5m)	21/04/2015	0	42	58
OR69 OR70 (0,5-1,0m)	21/04/2015	1,5	73,7	24,8
OR69 OR70 (1,0-1,5m)	21/04/2015	3,4	78,6	18
OR69 OR70 (1,5-2,0m)	21/04/2015	2,2	43,2	54,6
OR69 OR70 (2,0-4,2m)	21/04/2015	0	21,8	78,2
OR71 OR72 (0-0,5m)	22/04/2015	1,5	52,2	46,3
OR71 OR72 (0,5-1,0m)	22/04/2015	0	85,9	14,1
OR71 OR72 (1,0-1,5m)	22/04/2015	0	61,5	38,5
OR71 OR72 (1,5-2,0m)	22/04/2015	7,2	86,8	6
OR71 OR72 (2,0-4,2m)	22/04/2015	5,6	32,5	61,9
OR73 OR74 (0-0,5m)	22/04/2015	0,2	28	71,8
OR73 OR74 (0,5-1,0m)	22/04/2015	0	48,4	51,6
OR73 OR74 (1,0-1,5m)	22/04/2015	0,6	82,1	17,3
OR73 OR74 (1,5-2,0m)	22/04/2015	0	65,1	34,9
OR73 OR74 (2,0-4,1m)	22/04/2015	0,8	48,1	51,1
OR75 OR76 (0-0,5m)	22/04/2015	2,2	47	50,8
OR75 OR76 (0,5-1,0m)	22/04/2015	2	54,6	43,4
OR75 OR76 (1,0-1,5m)	22/04/2015	7,8	80,9	11,3
OR75 OR76 (1,5-2,0m)	22/04/2015	1,2	92,1	6,7
OR75 OR76 (2,0-4,3m)	22/04/2015	0,8	91,6	7,6
OR77 OR78 (0-0,5m)	22/04/2015	0,5	93,3	6,2
OR77 OR78 (0,5-1,0m)	22/04/2015	0	96,9	3,1
OR77 OR78 (1,0-1,5m)	22/04/2015	0	99,4	0,6
OR77 OR78 (1,5-2,0m)	22/04/2015	1,2	95,9	2,9
OR77 OR78 (2,0-4,5m)	22/04/2015	0,4	89,5	10,1
OR79 OR80 (0-0,5m)	29/04/2015	0,2	97,1	2,7
OR79 OR80 (0,5-1,0m)	29/04/2015	0	83,2	16,8
OR79 OR80 (1,0-1,5m)	29/04/2015	0,3	96,5	3,2
OR79 OR80 (1,5-2,0m)	29/04/2015	0,7	95,4	3,9
OR79 OR80 (2,0-4,1m)	29/04/2015	1,2	86,3	12,5
OR81 OR82 (0-0,5m)	29/04/2015	0	95,9	4,1
OR81 OR82 (0,5-1,0m)	29/04/2015	0,3	91,1	8,6
OR81 OR82 (1,0-1,5m)	29/04/2015	0,5	76,3	23,2
OR81 OR82 (1,5-2,0m)	29/04/2015	0,1	99	0,9
OR81 OR82 (2,0-4,25m)	29/04/2015	0,3	68	31,7
OR83(0-0,5m)	21/04/2015	5,4	29,6	65
OR83 (0,5-1,0m)	21/04/2015	0,3	10,3	89,4
OR83 (1,0-1,5m)	21/04/2015	0	49,2	50,8
OR83 (1,5-2,0m)	21/04/2015	0	47,1	52,9
OR83 (2,0-3,7m)	21/04/2015	0	25,9	74,1
OR84 (0-0,5m)	21/04/2015	0	52,5	47,5
OR84 (0,5-1,0m)	21/04/2015	0	35,9	64,1
OR84 (1,0-1,5m)	21/04/2015	0,6	30	69,4
OR84(1,5-2,0m)	21/04/2015	0	6,1	93,9
OR84 (2,0-4,0m)	21/04/2015	0	19,2	80,8
OR85 (0-0,5m)	28/04/2015	0	9,8	90,2
OR85 (0,5-1,0m)	28/04/2015	0	67,9	32,1
OR85 (1,0-1,5m)	28/04/2015	0	59,4	40,6
OR85 (1,5-2,0m)	28/04/2015	0,8	59,8	39,4
OR85 (2,0-4,25m)	28/04/2015	0	32,2	67,8
OR86 (0-0,5m)	29/04/2015	0	94	6
OR86 (0,5-1,0m)	29/04/2015	0	92,6	7,4



CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	% Ghiaia	% Sabbia	% Pelite
OR86 (1,0-1,5m)	29/04/2015	0	91,9	8,1
OR86 (1,5-2,0m)	29/04/2015	0	87,9	12,1
OR86 (2,0-4,2m)	29/04/2015	0,9	87,8	11,3
OR87 (0-0,5m)	29/04/2015	0	84,4	15,6
OR87 (0,5-1,0m)	29/04/2015	0	95,7	4,3
OR87 (1,0-1,5m)	29/04/2015	0	93,2	6,8
OR87(1,5-2,0m)	29/04/2015	0	97	3
OR87 (2,0-4,15m)	29/04/2015	0	92,9	7,1
OR88 (0-0,5m)	29/04/2015	0	65,6	34,4
OR88 (0,5-1,0m)	29/04/2015	0	76	24
OR88(1,0-1,5m)	29/04/2015	0	86,6	13,4
OR88(1,5-2,0m)	29/04/2015	0	96,6	3,4
OR88 (2,0-5,2m)	29/04/2015	0,3	93,8	5,9
OR89 OR90 (0-0,5m)	23/04/2015	0	70,8	29,2
OR89 OR90 (0,5-1,0m)	23/04/2015	0	56,3	43,7
OR89 OR90 (1,0-1,5m)	23/04/2015	0	50,8	49,2
OR89 OR90 (1,5-2,0m)	23/04/2015	0,2	61,1	38,7
OR89 OR90 (2,0-5,5m)	23/04/2015	0	91,7	8,3
OR91 OR92 (0-0,5m)	23/04/2015	0	91	9
OR91 OR92 (0,5-1,0m)	23/04/2015	0	97,6	2,4
OR91 OR92 (1,0-1,5m)	23/04/2015	0	94,3	5,7
OR91 OR92 (1,5-2,0m)	23/04/2015	0,1	66	33,9
OR91 OR92 (2,0-5,4m)	23/04/2015	0	56,5	43,5
OR93 OR94 (0-0,5m)	23/04/2015	0	87,9	12,1
OR93 OR94 (0,5-1,0m)	23/04/2015	0	94,3	5,7
OR93 OR94 (1,0-1,5m)	23/04/2015	0	95,8	4,2
OR93 OR94 (1,5-2,0m)	23/04/2015	0,3	94,5	5,2
OR93 OR94 (2,0-5,0m)	23/04/2015	0,3	51,2	48,5
OR95 OR96 (0-0,5m)	22/04/2015	0	93,8	6,2
OR95 OR96 (0,5-1,0m)	22/04/2015	0	97,7	2,3
OR95 OR96 (1,0-1,5m)	22/04/2015	0	98	2
OR95 OR96 (1,5-2,0m)	22/04/2015	0,1	96,3	3,6
OR95 OR96 (2,0-4,4m)	22/04/2015	0	36,6	63,4
OR97 OR98 (0-0,5m)	23/04/2015	0	95,2	4,8
OR97 OR98 (0,5-1,0m)	23/04/2015	0	94,5	5,5
OR97 OR98 (1,0-1,5m)	23/04/2015	0	90,5	9,5
OR97 OR98 (1,5-2,0m)	23/04/2015	0	93,5	6,5
OR97 OR98 (2,0-5,0m)	23/04/2015	0,4	92,2	7,4
OR99 OR100 (0-0,5m)	23/04/2015	0	96,1	3,9
OR99 OR100 (0,5-1,0m)	23/04/2015	0	92,6	7,4
OR99 OR100 (1,0-1,5m)	23/04/2015	0	81,2	18,8
OR99 OR100 (1,5-2,0m)	23/04/2015	0	63,6	36,4
OR99 OR100 (2,0-5,3m)	23/04/2015	0	70,6	29,4
OR101 OR102 (0-0,5m)	23/04/2015	0	96,1	3,9
OR1 01OR102 (0,5-1,0m)	23/04/2015	0	98	2
OR101 OR102 (1,0-1,5m)	23/04/2015	0	89,7	10,3
OR101 OR102 (1,5-2,0m)	23/04/2015	0	93,8	6,2
OR101 OR102 (2,0-5,1m)	23/04/2015	0	68,1	31,9
OR103 OR104(0-0,5m)	22/04/2015	0	88,6	11,4
OR103 OR104 (0,5-1,0m)	22/04/2015	0	97,4	2,6
OR103OR104(1,0-1,5m)	22/04/2015	0	97,5	2,5
OR103 OR104 (1,5-2,0m)	22/04/2015	1,8	97	1,2
OR103OR104 (2,0-4,3m)	22/04/2015	0,5	59,6	39,9



I risultati mostrano che, sul totale di 250 campioni prelevati, solo il 22% è caratterizzato dalla prevalenza di sabbia (pelite<10%).



9.1.2 Altri parametri chimico-fisici

Su tutti i campioni sono stati analizzati parametri integrativi di tipo fisico (Stato fisico, Odore, Colore, Residuo secco a 105°C) e chimico (Carbonio organico totale, Fosforo totale) a corredo della caratterizzazione del sedime. Inoltre, nei verbali di campionamento è stata annotata anche la presenza di concrezioni e residui di origine naturale o antropica.

I risultati vengono riportati nella tabella seguente.

CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	Stato fisico	Odore	Colore	Residuo secco a 105°C (% peso)	Carbonio organico totale (% peso p.s.)	Fosforo totale (mg/kg p.s.)
OR1 OR2 (0-0,5m)	16/04/2015	fangoso palabile	appena percettibile non molesto	grigio scuro	64,3	<0,5	458
OR1 OR2 (0,5-1,0m)	16/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio scuro	67,6	<0,5	337
OR1 OR2 (1,0-1,5m)	16/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	77,2	<0,5	499
OR1 OR2 (1,5-2,0m)	16/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio chiaro	78,8	<0,5	384
OR3 OR4 (0-0,5m)	16/04/2015	solido melmoso	appena percettibile non molesto	grigio scuro	57,2	<0,5	361
OR3 OR4 (0,5-1,0m)	16/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio	64,2	<0,5	760
OR3 OR4 (1,0-1,5m)	16/04/2015	fangoso palabile con pietrisco	non percettibile	grigio chiaro	72,7	<0,5	337
OR4 (1,5-1,75m)	16/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio chiaro	73,6	<0,5	612
OR5 OR6 (0-0,5m)	16/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio scuro	63,2	<0,5	726
OR5 OR6 (0,5-1,0m)	16/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio chiaro	76,1	<0,5	537
OR5 OR6 (1,0-1,5m)	16/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio chiaro	71,7	<0,5	661
OR5 OR6 (1,5-1,75m)	16/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio scuro	72,7	<0,5	354
OR7 OR8 (0-0,5m)	16/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio scuro	55,3	<0,5	902
OR7 OR8 (0,5-1,0m)	16/04/2015	solido melmoso	appena percettibile non molesto	grigio scuro	63,9	<0,5	419
OR8 (1,0-1,5m)	16/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio chiaro	79,8	<0,5	411
OR9 OR10 (0-0,5m)	13/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio chiaro	61,1	<0,5	783
OR9 OR10(0,5-1,0m)	13/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio	69,2	<0,5	340
OR9 OR10 (1,0-1,5m)	13/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	80,0	<0,5	478
OR10 (1,5-1,8m)	13/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	75,0	<0,5	581
OR11 (0-0,5m)	14/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio chiaro	56,0	<0,5	898
OR11 (0,5-1,0m)	14/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio scuro	63,2	<0,5	731



CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	Stato fisico	Odore	Colore	Residuo secco a 105°C (% peso)	Carbonio organico totale (% peso p.s.)	Fosforo totale (mg/kg p.s.)
OR11 (1,0-1,5m)	14/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	77,7	1,15	240
OR11 (1,5-2,0m)	14/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	77,0	<0,5	472
OR12 OR13 (0-0,5m)	13/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio chiaro	61,2	<0,5	835
OR12 OR13 (0,5-1,0m)	13/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	65,3	<0,5	704
OR12 OR13 (1,0-1,5m)	13/04/2015	solido melmoso	appena percettibile non molesto	grigio chiaro	75,5	1,42	286
OR12 OR13 (1,5-2,0m)	13/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	76,1	<0,5	453
OR12 (2,0-3,0m)	13/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio scuro	70,7	1,7	484
OR14 OR15 (0-0,5m)	13/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	57,0	1,6	856
OR14 OR15 (0,5-1,0m)	13/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	70,5	1,3	623
OR14 OR15 (1,0-1,5m)	13/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	69,9	0,9	498
OR14 (1,5-2,0m)	13/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	79,8	<0,5	259
OR16 OR17 (0-0,5m)	13/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio	66,2	<0,5	643
OR16 OR17 (0,5-1,0m)	13/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	73,0	<0,5	382
OR16 OR17 (1,0-1,5m)	13/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	72,6	<0,5	551
OR16 (1,5-1,75m)	13/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	73,0	<0,5	411
OR18 OR19 (0-0,5m)	13/04/2015	solido melmoso	appena percettibile non molesto	grigio chiaro	58,3	1,81	481
OR18 OR19 (0,5-1,0m)	13/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	74,4	<0,5	565
OR18 OR19 (1,0-1,5m)	13/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	76,0	<0,5	366
OR20 OR21 (0-0,5m)	13/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio chiaro	76,4	<0,5	454
OR20 OR21 (0,5-1,0m)	13/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	76,6	<0,5	519
OR20 OR21 (1,0-1,5m)	13/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio	67,4	<0,5	664
OR20 OR21 (1,5-1,9m)	13/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio chiaro	64,5	1,28	401
OR22 OR23 (0-0,5m)	14/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio chiaro	55,3	1,53	516
OR22 OR23 (0,5-1,0m)	14/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio scuro	56,3	<0,5	849
OR22 OR23 (1,0-1,5m)	14/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio chiaro	64,7	<0,5	442
OR22 OR23 (1,5-2,0m)	14/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	78,6	<0,5	386
OR24 OR25 (0-0,5m)	17/04/2015	fangoso palabile	appena percettibile non molesto	grigio scuro	64,9	<0,5	964
OR24 OR25 (0,5-1,0m)	17/04/2015	fangoso palabile	appena percettibile non molesto	grigio scuro	59,1	2,8	929
OR24 OR25 (1,0-1,5m)	17/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio chiaro	76,2	2,2	701
OR24 OR25 (1,5-2,0m)	17/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	81,9	<0,5	149
OR26 (0-0,5m)	17/04/2015	fangoso palabile	appena percettibile non molesto	grigio scuro	58,3	<0,5	901
OR26 (0,5-1,0m)	17/04/2015	fangoso palabile	appena percettibile non molesto	grigio scuro	57,2	<0,5	950
OR26 (1,0-1,5m)	17/04/2015	fangoso palabile	appena percettibile non molesto	grigio scuro	55,0	<0,5	964
OR26 (1,5-2,0m)	17/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio scuro	72,1	<0,5	535
OR27 OR28 (0-0,5m)	16/04/2015	fangoso palabile	appena percettibile non molesto	grigio chiaro	65,0	<0,5	444
OR27 OR28 (0,5-1,0m)	16/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio chiaro	66,8	<0,5	714
OR27 OR28 (1,0-1,5m)	16/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio chiaro	72,8	<0,5	495
OR27 OR28 (1,5-2,0m)	16/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	79,1	<0,5	277
OR27 (2,0-3,0m)	16/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	58,3	<0,5	416
OR29 OR30 bis (0-0,5m)	14/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio	56,3	<0,5	677
OR29 OR30 bis (0,5-1,0m)	14/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	75,3	<0,5	287
OR29 OR30 bis (1,0-1,5m)	14/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	77,2	<0,5	389
OR29 OR30 bis (1,5-2,0m)	14/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	79,1	<0,5	417
OR31 OR32 bis (0-0,5m)	20/04/2015	solido melmoso	appena percettibile non molesto	grigio chiaro	63,3	<0,5	361
OR31 OR32 bis (0,5-1,0m)	20/04/2015	solido melmoso	appena percettibile non molesto	grigio	75,1	1,37	323
OR31 OR32 bis (1,0-1,5m)	20/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	81,3	1,2	257
OR31 OR32 bis (1,5-2,0m)	20/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	83,3	<0,5	248
OR33 OR34 (0-0,5m)	14/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio	69,9	<0,5	421
OR33 OR34 (0,5-1,0m)	14/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	77,8	<0,5	399
OR33 OR34 (1,0-1,5m)	14/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	81,1	<0,5	309
OR34 (1,5-1,85m)	14/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	79,1	<0,5	468
OR35 OR36 (0-0,5m)	14/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio scuro	52,1	<0,5	576
OR35 OR36 (0,5-1,0m)	14/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio scuro	70,6	2,42	281
OR35 OR36 (1,0-1,5m)	14/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	80,2	1,04	295
OR35 OR36 (1,5-2,0m)	14/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	79,5	2,89	184
OR37 OR38 (0-0,5m)	14/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	62,4	2,6	474
OR37 OR38 (0,5-1,0m)	14/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio scuro	63,4	1,22	394
OR37 OR38 (1,0-1,5m)	14/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio scuro	68,0	<0,5	263
OR37 OR38 (1,5-2,0m)	14/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	81,7	2,74	169
OR39 OR40 (0-0,5m)	17/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio chiaro	65,8	<0,5	398
OR39 OR40 (0,5-1,0m)	17/04/2015	solido melmoso	appena percettibile non molesto	grigio scuro	56,3	<0,5	466
OR39 OR40 (1,0-1,5m)	17/04/2015	solido melmoso	appena percettibile non molesto	grigio scuro	62,6	<0,5	391
OR39 OR40 (1,5-2,0m)	17/04/2015	solido melmoso	appena percettibile non molesto	grigio scuro	71,8	<0,5	313
OR41 OR42 (0-0,5m)	20/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio scuro	62,5	<0,5	410



CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	Stato fisico	Odore	Colore	Residuo secco a 105°C (% peso)	Carbonio organico totale (% peso p.s.)	Fosforo totale (mg/kg p.s.)
OR41 OR42 (0,5-1,0m)	20/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio scuro	59,2	2,91	505
OR41 OR42 (1,0-1,5m)	20/04/2015	solido melmoso	appena percettibile non molesto	grigio scuro	61,4	<0,5	471
OR41 OR42 (1,5-2,0m)	20/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio scuro	69,1	2,25	351
OR43 OR44 (0-0,5m)	20/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio scuro	79,7	<0,5	220,3
OR43 OR44 (0,5-1,0m)	20/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio scuro	70,8	<0,5	400,2
OR43 OR44 (1,0-1,5m)	20/04/2015	solido sabbioso	appena percettibile non molesto	grigio	76,7	<0,5	322,1
OR43 OR44 (1,5-2,0m)	20/04/2015	solido melmoso	appena percettibile non molesto	grigio scuro	66,9	<0,5	459,6
OR44 (2,0-3,0m)	20/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	80,7	<0,5	264,3
OR45 OR46 (0-0,5m)	20/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	77,1	<0,5	275
OR45 OR46 (0,5-1,0m)	20/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio chiaro	69,0	<0,5	355,9
OR45 OR46 (1,0-1,5m)	20/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio chiaro	74,7	1,37	278,9
OR45 OR46 (1,5-2,0m)	20/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	78,8	<0,5	251,7
OR47 OR48 (0-0,5m)	21/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio chiaro	74,6	<0,5	463,4
OR47 OR48 (0,5-1,0m)	21/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio scuro	76,4	<0,5	435,3
OR47 OR48 (1,0-1,5m)	21/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	81,4	<0,5	320,4
OR47 OR48 (1,5-2,0m)	21/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	81,9	<0,5	224
OR47 OR48 (2,0-3,8m)	21/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	78,9	1,38	366,5
OR49 OR50 (0-0,5m)	21/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio scuro	62,5	<0,5	654,4
OR49 OR50 (0,5-1,0m)	21/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio scuro	66,5	1,94	542,2
OR49 OR50 (1,0-1,5m)	21/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio chiaro	74,1	<0,5	327,6
OR49 OR50 (1,5-2,0m)	21/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	81,1	1,49	253,8
OR49 (2,0-3,4m)	21/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	81,6	<0,5	240,6
OR51 OR52 (0-0,5m)	16/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio chiaro	57,0	1,47	438
OR51 OR52 (0,5-1,0m)	16/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio chiaro	67,5	<0,5	408
OR51 OR52 (1,0-1,5m)	16/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	81,2	<0,5	303
OR51 OR52 (1,5-2,0m)	16/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	80,2	1,34	172
OR53 OR54 (0-0,5m)	16/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio chiaro	53,3	1,35	490
OR53 OR54 (0,5-1,0m)	16/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio chiaro	60,2	1,56	423
OR53 OR54 (1,0-1,5m)	16/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	81,8	2,45	269
OR53 OR54 (1,5-2,0m)	16/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	84,5	1,56	316
OR55 OR56 (0-0,5m)	17/04/2015	solido melmoso	non percettibile	grigio	56,1	<0,5	546
OR55 OR56 (0,5-1,0m)	17/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio chiaro	66,7	1,64	445
OR55 OR56 (1,0-1,5m)	17/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	82,2	2,13	307
OR55 OR56 (1,5-2,0m)	17/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	80,8	2,13	171
OR57 OR58 (0-0,5m)	17/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio scuro	57,1	1,89	526
OR57 OR58 (0,5-1,0m)	17/04/2015	fangoso palabile	appena percettibile non molesto	grigio chiaro	55,1	<0,5	562
OR57 OR58 (1,0-1,5m)	17/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	72,5	1,81	235
OR57 OR58 (1,5-2,0m)	17/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	83,2	1,56	120
OR59 OR60 (0-0,5m)	17/04/2015	fangoso palabile	appena percettibile non molesto	grigio	58,9	<0,5	363
OR59 OR60 (0,5-1,0m)	17/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio chiaro	58,5	<0,5	391
OR59 OR60 (1,0-1,5m)	17/04/2015	solido melmoso	appena percettibile non molesto	grigio	59,2	<0,5	405
OR59 OR60 (1,5-2,0m)	17/04/2015	solido melmoso	appena percettibile non molesto	grigio chiaro	72,7	<0,5	310
OR61 OR62 (0-0,5m)	20/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio scuro	72,8	<0,5	377,5
OR61 OR62 (0,5-1,0m)	20/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio scuro	73,3	<0,5	341,6
OR61 OR62 (1,0-1,5m)	20/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio scuro	72,8	<0,5	323,6
OR61 OR62 (1,5-2,0m)	20/04/2015	solido sabbioso	appena percettibile non molesto	grigio scuro	77,1	<0,5	284,3
OR61 (2,0-3,0m)	20/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio scuro	82,5	<0,5	250,1
OR63 OR64 (0-0,5m)	20/04/2015	solido sabbioso	di materiale in putrefazione	grigio chiaro	77,6	<0,5	250
OR63 OR64 (0,5-1,0m)	20/04/2015	solido sabbioso	appena percettibile non molesto	grigio	74,9	<0,5	271
OR63 OR64 (1,0-1,5m)	20/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	81,0	<0,5	260
OR63 OR64 (1,5-2,0m)	20/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	80,1	<0,5	232
OR65 OR66 (0-0,5m)	20/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	78,3	<0,5	256,1
OR65 OR66 (0,5-1,0m)	20/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	74,4	<0,5	267,3
OR65 OR66 (1,0-1,5m)	20/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	80,0	<0,5	230,6
OR65 OR66 (1,5-2,0m)	20/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio scuro	78,8	<0,5	385
OR67 OR68 (0-0,5m)	21/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	70,6	<0,5	493,4
OR67 OR68 (0,5-1,0m)	21/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio chiaro	76,5	<0,5	246
OR67 OR68 (1,0-1,5m)	21/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	79,6	<0,5	222,6
OR67 OR68 (1,5-2,0m)	21/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	80,3	<0,5	313
OR67 OR68 (2,0-4,0m)	21/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	83,5	<0,5	377,5
OR69 OR70 (0-0,5m)	21/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	72,3	<0,5	429,5
OR69 OR70 (0,5-1,0m)	21/04/2015	solido sabbioso	appena percettibile non molesto	grigio	77,0	<0,5	380,8
OR69 OR70 (1,0-1,5m)	21/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	80,8	<0,5	288,3
OR69 OR70 (1,5-2,0m)	21/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	78,5	<0,5	453,3



CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	Stato fisico	Odore	Colore	Residuo secco a 105°C (% peso)	Carbonio organico totale (% peso p.s.)	Fosforo totale (mg/kg p.s.)
OR69 OR70 (2,0-4,2m)	21/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	82,8	<0,5	464,7
OR71 OR72 (0-0,5m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	73,5	<0,5	443
OR71 OR72 (0,5-1,0m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	78,5	<0,5	357,3
OR71 OR72 (1,0-1,5m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	78,8	<0,5	545,7
OR71 OR72 (1,5-2,0m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	81,0	<0,5	165
OR71 OR72 (2,0-4,2m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	marrone chiaro	84,3	0,9	410
OR73 OR74 (0-0,5m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	69,4	<0,5	515
OR73 OR74 (0,5-1,0m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	73,3	<0,5	421
OR73 OR74 (1,0-1,5m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	73,2	<0,5	357
OR73 OR74 (1,5-2,0m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	78,5	<0,5	341
OR73 OR74 (2,0-4,1m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	84,3	<0,5	187
OR75 OR76 (0-0,5m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	70,4	<0,5	283
OR75 OR76 (0,5-1,0m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	73,3	<0,5	292
OR75 OR76 (1,0-1,5m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	80,0	<0,5	211
OR75 OR76 (1,5-2,0m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	82,0	<0,5	213
OR75 OR76 (2,0-4,3m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	84,8	<0,5	176
OR77 OR78 (0-0,5m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	79,5	<0,5	232
OR77 OR78 (0,5-1,0m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	81,3	<0,5	165
OR77 OR78 (1,0-1,5m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	83,4	<0,5	189
OR77 OR78 (1,5-2,0m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	83,2	<0,5	195
OR77 OR78 (2,0-4,5m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	81,6	<0,5	146
OR79 OR80 (0-0,5m)	29/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	80,1	<0,7	176
OR79 OR80 (0,5-1,0m)	29/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	79,3	<0,5	163
OR79 OR80 (1,0-1,5m)	29/04/2015	solido sabbioso	appena percettibile non molesto	giallo sabbia	83,3	<0,5	164
OR79 OR80 (1,5-2,0m)	29/04/2015	solido sabbioso	appena percettibile non molesto	giallo sabbia	82,7	<0,5	176
OR79 OR80 (2,0-4,1m)	29/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	81,3	<0,5	183
OR81 OR82 (0-0,5m)	29/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	79,1	<0,5	213
OR81 OR82 (0,5-1,0m)	29/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	85,8	<0,5	223
OR81 OR82 (1,0-1,5m)	29/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	82,1	<0,5	217
OR81 OR82 (1,5-2,0m)	29/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	81,8	<0,5	203
OR81 OR82 (2,0-4,25m)	29/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	78,9	<0,5	261
OR83(0-0,5m)	21/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	68,8	1,28	357
OR83 (0,5-1,0m)	21/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio scuro	65,0	1,93	429
OR83 (1,0-1,5m)	21/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	75,2	<0,5	357
OR83 (1,5-2,0m)	21/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	79,5	<0,5	387
OR83 (2,0-3,7m)	21/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	83,2	<0,5	662
OR84 (0-0,5m)	21/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	75,8	<0,5	365,3
OR84 (0,5-1,0m)	21/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	74,0	<0,5	547
OR84 (1,0-1,5m)	21/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio scuro	73,2	<0,5	573
OR84(1,5-2,0m)	21/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	69,5	<0,5	476,3
OR84 (2,0-4,0m)	21/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio	81,8	<0,5	680
OR85 (0-0,5m)	28/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	64,0	<0,5	745
OR85 (0,5-1,0m)	28/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	74,4	<0,5	502
OR85 (1,0-1,5m)	28/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	76,7	<0,5	451
OR85 (1,5-2,0m)	28/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	82,0	<0,5	353
OR85 (2,0-4,25m)	28/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	81,5	<0,5	656
OR86 (0-0,5m)	29/04/2015	solido sabbioso	appena percettibile non molesto	grigio chiaro	79,3	<0,5	312
OR86 (0,5-1,0m)	29/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	79,8	<0,5	321
OR86 (1,0-1,5m)	29/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	78,6	0,98	294,0
OR86 (1,5-2,0m)	29/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	80,1	<0,5	283
OR86 (2,0-4,2m)	29/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	82,6	<0,5	246
OR87 (0-0,5m)	29/04/2015	solido sabbioso	sgradevole	giallo sabbia	77,3	<0,5	276
OR87 (0,5-1,0m)	29/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	82,2	<0,5	318
OR87 (1,0-1,5m)	29/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	81,9	<0,5	294
OR87(1,5-2,0m)	29/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	82,8	<0,5	161
OR87 (2,0-4,15m)	29/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	80,5	<0,5	314
OR88 (0-0,5m)	29/04/2015	solido sabbioso	sgradevole	grigio	70,8	<0,5	516
OR88 (0,5-1,0m)	29/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	77,9	<0,5	413
OR88(1,0-1,5m)	29/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	78,9	0,95	235
OR88(1,5-2,0m)	29/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	80,5	<0,5	303
OR88 (2,0-5,2m)	29/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	giallo sabbia	80,2	<0,5	285
OR89 OR90 (0-0,5m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	73,6	<0,5	383
OR89 OR90 (0,5-1,0m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	72,7	<0,5	323
OR89 OR90 (1,0-1,5m)	23/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio scuro	75,9	<0,5	425



CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	Stato fisico	Odore	Colore	Residuo secco a 105°C (% peso)	Carbonio organico totale (% peso p.s.)	Fosforo totale (mg/kg p.s.)
OR89 OR90 (1,5-2,0m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	76,0	<0,5	373
OR89 OR90 (2,0-5,5m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	79,5	<0,5	333
OR91 OR92 (0-0,5m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	77,9	1,15	255
OR91 OR92 (0,5-1,0m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	80,2	<0,5	237
OR91 OR92 (1,0-1,5m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	82,6	<0,5	189
OR91 OR92 (1,5-2,0m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio scuro	73,4	<0,5	395
OR91 OR92 (2,0-5,4m)	23/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio chiaro	75,5	<0,5	311
OR93 OR94 (0-0,5m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	74,4	<0,5	380
OR93 OR94 (0,5-1,0m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	78,8	<0,5	218
OR93 OR94 (1,0-1,5m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	81,5	<0,5	229
OR93 OR94 (1,5-2,0m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	81,9	<0,5	203
OR93 OR94 (2,0-5,0m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	81,5	<0,5	511
OR95 OR96 (0-0,5m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	78,6	<0,5	175
OR95 OR96 (0,5-1,0m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	80,4	<0,5	248
OR95 OR96 (1,0-1,5m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	76,5	<0,5	197
OR95 OR96 (1,5-2,0m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	81,2	<0,5	248
OR95 OR96 (2,0-4,4m)	22/04/2015	fangoso palabile	non percettibile	grigio scuro	76	<0,5	338
OR97 OR98 (0-0,5m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	80,9	<0,5	225
OR97 OR98 (0,5-1,0m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	80,5	<0,5	308
OR97 OR98 (1,0-1,5m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	80,1	<0,5	220
OR97 OR98 (1,5-2,0m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	79,6	<0,5	293
OR97 OR98 (2,0-5,0m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	82,1	<0,5	219
OR99 OR100 (0-0,5m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	79,7	<0,5	288
OR99 OR100 (0,5-1,0m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	80,2	<0,5	180
OR99 OR100 (1,0-1,5m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	77,3	<0,5	357
OR99 OR100 (1,5-2,0m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio scuro	75,1	<0,5	300
OR99 OR100 (2,0-5,3m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	74,4	<0,5	372
OR101 OR102 (0-0,5m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	80,4	<0,5	195
OR101 OR102 (0,5-1,0m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	81,1	<0,5	258
OR101 OR102 (1,0-1,5m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	80,7	<0,5	175
OR101 OR102 (1,5-2,0m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	80,1	<0,5	310
OR101 OR102 (2,0-5,1m)	23/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	75,3	<0,5	279
OR103 OR104(0-0,5m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	80,2	<0,5	346
OR103 OR104 (0,5-1,0m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	80,8	<0,5	176
OR103OR104(1,0-1,5m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	81,3	<0,5	283
OR103 OR104 (1,5-2,0m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio chiaro	81,5	<0,5	232
OR103OR104 (2,0-4,3m)	22/04/2015	solido sabbioso	non percettibile	grigio	77,3	<0,5	492

9.2 ANALISI CHIMICHE

9.2.1 Metalli

Di seguito si riportano i campioni che hanno riscontrato il superamento dei valori del Livello Chimico di Base (LCB) riportati nella tabella 2.3A del Manuale APAT/ICRAM. In rosso sono evidenziati i valori superiori al limite, calcolati in base alla percentuale di pelite riscontrata nei campioni.

VALORI DEL LIVELLO CHIMICO DI BASE (LCB)												
CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	Alluminio (mg/kg p.s.)	Arsenico (mg/kg p.s.)	Cadmio (mg/kg p.s.)	Cromo totale (mg/kg p.s.)	Mercurio (mg/kg p.s.)	Nichel (mg/kg p.s.)	Piombo (mg/kg p.s.)	Rame (mg/kg p.s.)	Vanadio (mg/kg p.s.)	Zinco (mg/kg p.s.)	
OR3 OR4 (0,5-1,0m)	16/04/2015	21.408	9,8	0,61	50,6	<0,05	41,2	15,4	20,9	52,6	86,9	
OR7 OR8 (0-0,5m)	16/04/2015	24.572	11,3	0,65	61,6	0,1	49,5	20,2	32,9	63,9	112	



VALORI DEL LIVELLO CHIMICO DI BASE (LCB)											
CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	Alluminio (mg/kg p.s.)	Arsenico (mg/kg p.s.)	Cadmio (mg/kg p.s.)	Cromo totale (mg/kg p.s.)	Mercurio (mg/kg p.s.)	Nichel (mg/kg p.s.)	Piombo (mg/kg p.s.)	Rame (mg/kg p.s.)	Vanadio (mg/kg p.s.)	Zinco (mg/kg p.s.)
OR9 OR10 (0-0,5m)	13/04/2015	19.523	10,55	0,57	49,8	0,1	40	15,7	23,1	50,1	86,3
OR10 (1,5-1,8m)	13/04/2015	16.128	8,15	0,43	39,3	<0,05	36	9	7	39,8	57,9
OR11 (0-0,5m)	14/04/2015	21.575	9,7	0,58	55,6	0,1	45,1	19,6	28,9	57,5	111,3
OR11 (0,5-1,0m)	14/04/2015	18.432	7,88	0,52	50,1	0,1	39,8	14,7	21	47,1	81
OR12 OR13 (0-0,5m)	13/04/2015	19.373	8,9	0,54	50	0,3	39,4	16,2	35,7	46,8	90,7
OR12 OR13 (0,5-1,0m)	13/04/2015	15.032	9,49	0,41	43,5	0,2	32	85,8	16,5	38,9	72
OR12 (2,0-3,0m)	13/04/2015	10.477	16	0,37	26,6	<0,05	28,3	7,5	6,6	30,2	41,6
OR14 OR15 (0-0,5m)	13/04/2015	22.279	11,9	0,61	55,8	0,2	46,4	20,4	38,5	55,8	105,7
OR14 OR15 (0,5-1,0m)	13/04/2015	14.915	8,5	0,39	34,2	<0,05	29,8	8,2	6,8	36	55,1
OR16 OR17 (0-0,5m)	13/04/2015	15.481	9,1	0,4	40,4	0,1	33,2	11,3	14,1	40,1	67,3
OR20 OR21 (1,0-1,5m)	13/04/2015	20.241	10,9	0,59	47,9	<0,05	42,3	10,8	13,5	48,6	71,3
OR22 OR23 (0,5-1,0m)	14/04/2015	23.766	10,7	0,61	59,7	0,1	49,6	18,1	28,4	60	102,5
OR24 OR25 (0-0,5m)	17/04/2015	24.012	9,9	0,43	64,2	0,2	49,3	19,5	41,9	60,6	105,1
OR24 OR25 (0,5-1,0m)	17/04/2015	22.922	12,7	0,43	58,3	0,2	47,4	16	32,6	54,9	95,5
OR26 (0-0,5m)	17/04/2015	22.019	13,5	0,38	54,8	0,2	43,5	15,9	33,9	55,1	91,4
OR26 (1,0-1,5m)	17/04/2015	24.113	11,9	0,43	61,7	0,2	48,5	17,6	39,3	58,6	95,7
OR27 OR28 (0,5-1,0m)	16/04/2015	17.564	12,2	0,57	46	0,1	35,6	16	16,6	44,8	76,1
OR85 (0-0,5m)	28/04/2015	16.127	10,4	0,54	43,7	0,2	35,4	15,7	22,7	42,7	78,8
OR85 (2,0-4,25m)	28/04/2015	13.033	1,88	0,41	30,9	<0,05	30,2	5,5	8,1	30,2	47,7
OR86 (0,5-1,0m) *	29/04/2015	5.050	6,63	0,23	13,8	0,1	12,1	2,88	<0,05	17,4	23,5
OR88 (0-0,5m)	29/04/2015	10.179	9,4	0,41	25,9	0,3	24,4	9,2	5,5	30,3	43,1
OR93 OR94 (1,5-2,0m) *	23/04/2015	7.297	10	0,22	13	<0,05	8	10	4,1	18	16
VALORE LCB	pelite <10	-	17	0,20	50	0,20	40	25	15	-	50
	pelite >10	-	25	0,35	100	0,40	70	40	40	-	100

* campione con pelite <10%

Il superamento dei valori di LCB dei metalli ha riguardato solo 24 campioni, pari a circa il 10% del totale dei campioni prelevati, ed ha interessato il Cadmio su 24 campioni (valore minimo di 0,22 mg/kg p.s.; valore massimo 0,65 mg/kg p.s.), lo Zinco su 5 campioni (valore minimo 102,5 mg/kg p.s.; valore massimo 112 mg/kg p.s.), il Piombo su un solo campione (85,8 mg/kg p.s.) e il Rame su un solo campione (41,9 mg/kg p.s.).

Nessun campione ha registrato il superamento dei valori di LCL riportati nella tabella 2.3B del Manuale APAT/ICRAM.

9.2.2 Idrocarburi

9.2.2.1 C<12 e C>12

La classe degli idrocarburi C<12 e C>12 non concorre alla classificazione del sedime, dal momento che non presentano valori limite né come Livello Chimico di Base (LCB), né come Livello Chimico Limite (LCL).

Il manuale APAT/ICRAM prevede comunque che, nel caso in cui la deposizione del sedimento avvenga all'interno di bacini di contenimento con destinazione d'uso finale "suolo", le caratteristiche dei materiali devono rispettare comunque i valori limite previsti dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V, del D.Lgs. 152/06 (CSC). Pertanto, di seguito si riportano i campioni che hanno riscontrato superamenti per i suddetti valori limite per almeno uno dei parametri.



CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	Idrocarburi C<12 (mg/kg p.s.)	Idrocarburi C>12 (mg/kg p.s.)
OR1 OR2 (0-0,5m)	16/04/2015	<0.5	76
OR5 OR6 (0-0,5m)	16/04/2015	<2	106
OR7 OR8 (0-0,5m)	16/04/2015	<1	54
OR14 OR15 (0-0,5m)	13/04/2015	<2	80
OR22 OR23 (0-0,5m)	14/04/2015	<0.5	67
OR27 OR28 (0-0,5m)	16/04/2015	<0.5	61
OR27 OR28 (0,5-1,0m)	16/04/2015	<2	59
OR27 OR28 (1,0-1,5m)	16/04/2015	<2	66
OR37 OR38 (1,0-1,5m)	14/04/2015	<0.5	57,5
OR39 OR40 (1,0-1,5m)	17/04/2015	<0.5	78
OR47 OR48 (0-0,5m)	21/04/2015	<0.5	52
OR49 OR50 (0,5-1,0m)	21/04/2015	<0.5	79
OR53 OR54 (0-0,5m)	16/04/2015	<0.5	92
OR57 OR58 (0-0,5m)	17/04/2015	<0.5	77
OR57 OR58 (0,5-1,0m)	17/04/2015	<0.5	51,5
OR59 OR60 (0,5-1,0m)	17/04/2015	<0.5	57
OR63 OR64 (0-0,5m)	20/04/2015	<0.5	205
OR63 OR64 (0,5-1,0m)	20/04/2015	<0.5	57
OR85 (0-0,5m)	28/04/2015	<2	65
OR88 (0-0,5m)	29/04/2015	<2	71
VALORE LIMITE TAB.1 Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06	IDROCARBURI C<12 (mg/kg p.s.)	COLONNA A Siti ad uso verde pubblico, privato, residenziale	10
		COLONNA B Siti ad uso commerciale ed industriale	250
	IDROCARBURI C>12 (mg/kg p.s.)	COLONNA A Siti ad uso verde pubblico, privato, residenziale	50
		COLONNA B Siti ad uso commerciale ed industriale	750

I risultati mostrano che tutti i campioni analizzati presentano valori al di sotto del Limite di Quantificazione per gli idrocarburi con C<12. Di contro, per gli idrocarburi con C>12 si riscontra il superamento del valore limite previsto per la destinazione ad uso “verde pubblico, privato e residenziale” (Colonna A) su un totale di 20 campioni (valore minimo 51,1 mg/kg p.s.; valore massimo 205 mg/kg p.s.).

9.2.2.2 Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Per la caratterizzazione e classificazione dei sedimenti marini, il Manuale APAT/ICRAM prevede lo screening di 12 parametri della classe Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) [Naftalene, Acenafte, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Benzo(a)antracene, Crisene, Benzo(a)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, e IPA totali], per i quali vengono indicati i valori limite di LCB (tabella 2.3A) ed LCL (tabella 2.3B).

Di seguito si riportano i campioni che hanno riscontrato il superamento delle concentrazione per LCB e/o LCL evidenziando in rosso i valori superiori al limite. Tutte le concentrazioni sono state confrontate anche con i limiti previsti dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V, del D.Lgs. 152/06 (CSC).

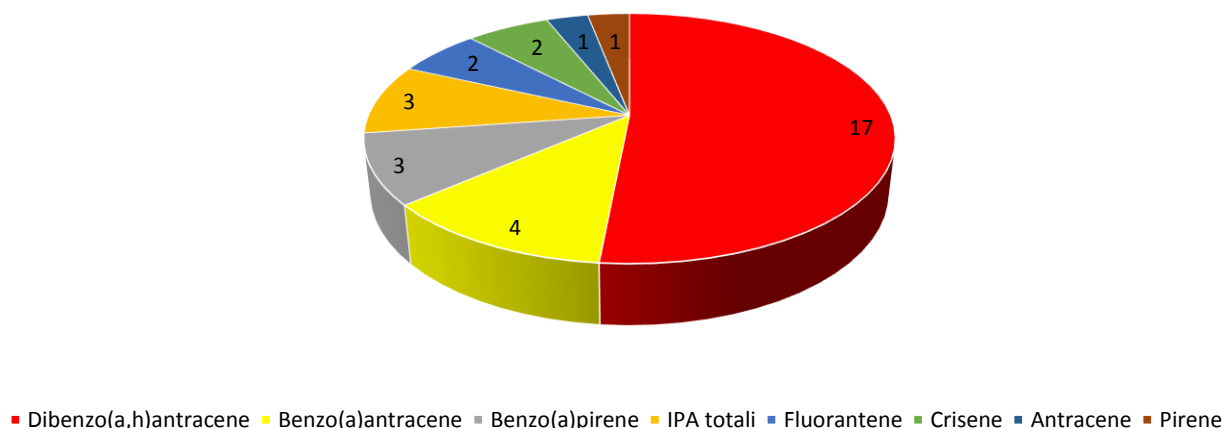


CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	Naftalene (µg/kg p.s.)	Acenaftene (µg/kg p.s.)	Fluorene (µg/kg p.s.)	Fenantrene (µg/kg p.s.)	Antracene (µg/kg p.s.)	Fluorantene (µg/kg p.s.)	Pirene (µg/kg p.s.)	Benzo(a)antracene (µg/kg p.s.)	Crisene (µg/kg p.s.)	Benzo(a)pirene (µg/kg p.s.)	Dibenzo(a,h)antracene (µg/kg p.s.)	IPA totali (µg/kg p.s.)
OR14 OR15 (0-0,5m)	13/04/2015	<5	<5	<5	15	52	24	31	14	13	20	<5	240
OR39 OR40 (1,5-2,0m)	17/04/2015	<2	<2	<2	12,3	2,5	39,8	41,3	32,4	32,2	49,1	8,1	386,2
OR41 OR42 (0-0,5m)	20/04/2015	33	<5	38	193	47	219	222	112	116	144	13	1484
OR41 OR42 (0,5-1,0m)	20/04/2015	<2	2,1	5,7	51,1	11,0	82,0	73,2	46,9	44,1	47,3	8,3	521,3
OR41 OR42 (1,0-1,5m)	20/04/2015	32	<5	26	70	23	100	93	82	139	74	6	838
OR43 OR44 (1,5-2,0m)	20/04/2015	20	8	27	56	18	69	67	36	37	42	<5	481,0
OR49 OR50 (0-0,5m)	21/04/2015	19	9	14	22	5	29	31	15	13	21	<5	232
OR49 OR50 (0,5-1,0m)	21/04/2015	<2	<2	<2	13,1	2,2	37,8	36,3	27,6	31,1	35,1	8	324,5
OR51 OR52 (1,5-2,0m)	16/04/2015	<5	8	10	23	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	77
OR57 OR58 (0,5-1,0m)	17/04/2015	<2	<2	<2	8,6	<2	30,6	23,4	14,3	16,1	16,8	6,2	174,4
OR59 OR60 (0-0,5m)	17/04/2015	18	8	22	50	<5	90	91	57	58	74	<5	649
OR61 OR62 (0,5-1,0m)	20/04/2015	<2	<2	3,5	26,6	6,7	61,6	50,0	37,5	39,4	37,8	6,7	396,6
OR61 OR62 (1,0-1,5m)	20/04/2015	5,7	<2	3,6	35,3	6,2	61,3	52,9	32,2	35	30,9	7,8	371,9
OR65 OR66 (0-0,5m)	20/04/2015	<2	2,9	2,3	50,6	7,5	86,1	81,3	55,3	54,4	45,1	8,2	529,2
OR67 OR68 (1,5-2,0m)	21/04/2015	56	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	98
OR69 OR70 (0-0,5m)	21/04/2015	82	<5	5	14	<5	22	24	14	7	18	<5	282
OR69 OR70 (1,0-1,5m)	21/04/2015	5,3	4,5	5,2	74,9	14,2	111,6	86,8	60,0	53,1	46,1	9,8	625,3
OR69 OR70 (2,0-4,2m)	21/04/2015	86	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	127
OR71 OR72 (1,0-1,5m)	22/04/2015	80	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	121
OR73 OR74 (0-0,5m)	22/04/2015	86	19	24	75	22	108	105	59	44	94	11	976
OR73 OR74 (0,5-1,0m)	22/04/2015	84	8	14	33	9	48	44	28	18	35	<5	468
OR73 OR74 (1,0-1,5m)	22/04/2015	<2	<2	2,3	18,5	7,6	43	43,9	35,6	34,8	41,4	7,9	382,4
OR73 OR74 (1,5-2,0m)	22/04/2015	60	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	98
OR73 OR74 (2,0-4,1m)	22/04/2015	72	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	110
OR81 OR82 (0-0,5m)	29/04/2015	<5	8	<5	12	<5	20	19	10	12	27	<5	257
OR83 (0,5-1,0m)	21/04/2015	31	6	8	43	12	91	109	76	83	90	13	992
OR83 (1,0-1,5m)	21/04/2015	33	14	20	54	12	72	87	48	34	76	8	779
OR84 (0-0,5m)	21/04/2015	67	<5	<5	13	<5	23	21	13	8	20	<5	267
OR84(1,5-2,0m)	21/04/2015	54	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	95
OR87 (0,5-1,0m)	29/04/2015	<5	12	14	62	12	71	68	23	27	34	<5	469
OR89 OR90 (0,5-1,0m)	23/04/2015	24	11	25	58	15	87	84	33	37	41	17	615
OR89 OR90 (1,5-2,0m)	23/04/2015	28	11	10	15	<5	25	23	12	14	11	5	206
OR91 OR92 (0,5-1,0m)	23/04/2015	<2	<2	<2	16,5	2,6	35,5	35,6	25,0	23,0	25,9	6,6	266,8
OR93 OR94 (1,0-1,5m)	23/04/2015	<2	<2	3,3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	25,1	18,6	177,3
OR99 OR100 (1,0-1,5m)	23/04/2015	<2	<2	6,4	75,2	14,6	125,5	97,5	81,5	84,5	64,9	14,8	787,9
MANUALE APAT/ICRAM	LCB	35	7	21	87	47	113	153	75	108	80	6	900
	LCL	391	89	144	544	245	1.494	1.398	693	846	763	135	4.000
VALORE LIMITE TAB.1, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06	COLONNA A Siti ad uso verde pubblico, privato, residenziale	-	-	-	-	-	-	5.000	500	5.000	100	100	10.000
	COLONNA B Siti ad uso commerciale ed industriale	-	-	-	-	-	-	50.000	10.000	50.000	10.000	10.000	100.000

I risultati mostrano il superamento dei valori di LCB in 35 campioni, ed hanno riguardato tutti i parametri ricercati.



NUMERO DI CAMPIONI CON SUPERAMENTO DEI VALORI DI LCB PER GLI IPA



Nessun campione ha registrato il superamento dei valori di LCL e delle CSC riportate nella Tabella 1, Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/06.

9.2.2.3 IPA classificati come Sostanze Pericolose Prioritarie

Oltre ai composti sopraindicati, sono stati ricercati anche il Benzo(k)fluorantene, l'Indeno(1,2,3,-c,d)pirene, il Benzo(g,h,i)perilene e il Benzofluorantene (isomeri b,j) che non presentano valori limite di LCB ed LCL, ma sono classificate come sostanze Pericolose Prioritarie riportate nella Tabella 2.3C del Manuale APAT/ICRAM per i quali sono previsti valori cautelativi ai sensi del D.M. 367/99; per il Benzofluorantene (isomeri b,j) è stato preso come valore di riferimento quello indicato per il Benzo(b)fluorantene. Le concentrazioni riscontrate sono state confrontate anche con i limiti della Tabella 1, Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/06.

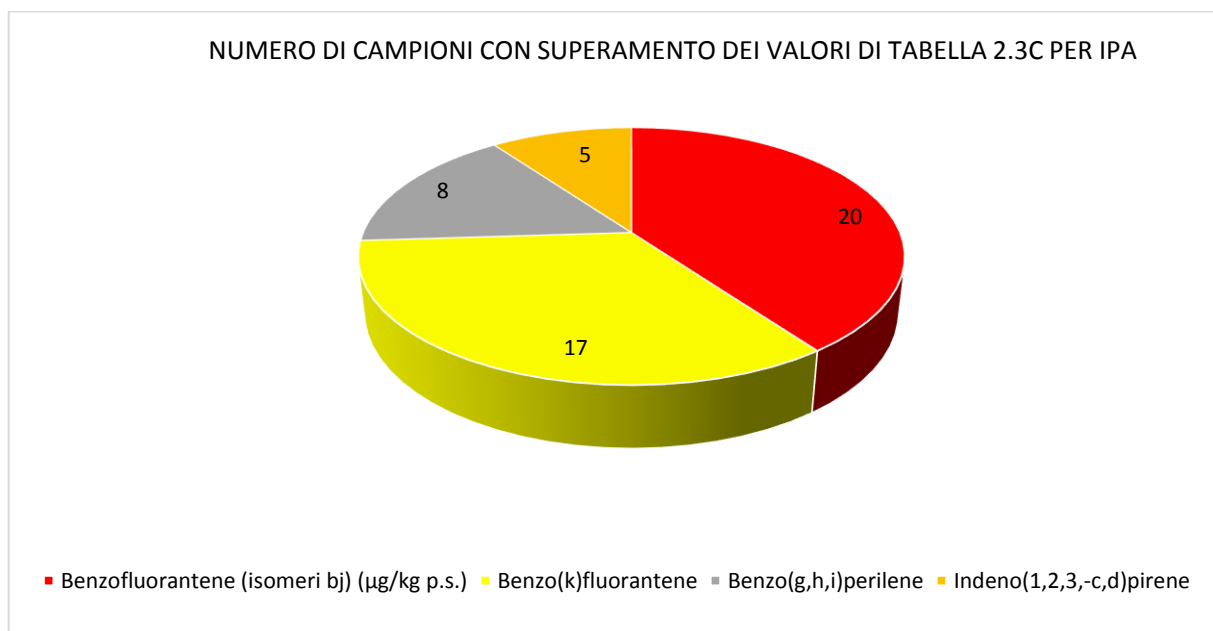
Di seguito, si riportano i campioni che hanno superato i suddetti valori limite, evidenziando in rosso il superamento dei valori di Tabella 2.3.C, e in grigio anche il superamento dei valori della Tabella 1 del D.Lgs. 152/06.

CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	Benzo(k)fluorantene (µg/kg p.s.)	Indeno(1,2,3,-c,d)pirene (µg/kg p.s.)	Benzo(g,h,i)perilene (µg/kg p.s.)	Benzofluorantene (isomeri b,j) (µg/kg p.s.)
OR1 OR2 (0-0,5m)	16/04/2015	22	13	9	47
OR39 OR40 (1,5-2,0m)	17/04/2015	28,0	41,4	33,7	65,4
OR41 OR42 (0-0,5m)	20/04/2015	53	79	82	113
OR41 OR42 (0,5-1,0m)	20/04/2015	21,8	33,1	25,8	65,4
OR41 OR42 (1,0-1,5m)	20/04/2015	38	29	25	86
OR43 OR44 (1,5-2,0m)	20/04/2015	18	19	18	41
OR49 OR50 (0,5-1,0m)	21/04/2015	20,4	34	27,4	51,5
OR55 OR56 (0,5-1,0m)	17/04/2015	25,5	17,1	13,7	11,7
OR59 OR60 (0-0,5m)	17/04/2015	30	35	41	62



CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	Benzo(k)fluorantene (µg/kg p.s.)	Indeno(1,2,3,-c,d)pirene (µg/kg p.s.)	Benzo(g,h,i)perilene (µg/kg p.s.)	Benzo(a,h,i)perilene (isomeri bj) (µg/kg p.s.)
OR61 OR62 (0,5-1,0m)	20/04/2015	22,7	28,0	21,9	52,2
OR63 OR64 (0-0,5m)	20/04/2015	29,1	8,5	10	84,6
OR65 OR66 (0-0,5m)	20/04/2015	15,6	36,4	29,1	54,4
OR69 OR70 (1,0-1,5m)	21/04/2015	23,0	38,4	31,0	61,4
OR69 OR70 (1,5-2,0m)	21/04/2015	15,5	21,8	16,6	47,3
OR73 OR74 (0-0,5m)	22/04/2015	22	129	112	52
OR73 OR74 (1,0-1,5m)	22/04/2015	22,2	36,4	30,8	56
OR81 OR82 (0-0,5m)	29/04/2015	12	39	57	28
OR83 (0,5-1,0m)	21/04/2015	22	165	163	75
OR83 (1,0-1,5m)	21/04/2015	16	136	118	38
OR87 (0,5-1,0m)	29/04/2015	6	53	59	15
OR89 OR90 (0,5-1,0m)	23/04/2015	6	60	81	33
OR91 OR92 (0,5-1,0m)	23/04/2015	15,1	22,7	17,5	40,8
OR93 OR94 (0,5-1,0m)	23/04/2015	34	75	62	58
OR93 OR94 (1,0-1,5m)	23/04/2015	30,1	16,9	15,3	68,0
OR99 OR100 (1,0-1,5m)	23/04/2015	31,6	58,3	41,6	91,5
MANUALE APAT/ICRAM	Tab. 2.3C	20	70	55	40
VALORE LIMITE TAB.1, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06	COLONNA A Siti ad uso verde pubblico, privato, residenziale	500	100	100	500
	COLONNA B Siti ad uso commerciale ed industriale	10.000	5.000	10.000	10.000

I risultati mostrano il superamento dei valori previsti nella tabella 2.3C su un totale di 25 campioni. Tra questi, 3 campioni superano anche i valori previsti per i siti destinati ad uso verde pubblico, privato, residenziale (colonna A).



9.2.2.4 Altri IPA

Per un quadro più completo sulla contaminazione da IPA del sedimento, su tutti i campioni prelevati sono stati ricercati ulteriori 3 composti [Acenaftilene, Benzo(e)pirene, Perilene] che non presentano limiti di riferimento per la classificazione dei sedimenti portuali, né altri limiti normativi.

Di seguito, si riportano i campioni risultati positivi, con valori di concentrazione al di sopra del limite di quantificazione per almeno una sostanza.

CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	Acenaftilene (µg/kg p.s.)	Benzo(e)pirene (µg/kg p.s.)	Perilene (µg/kg p.s.)
OR1 OR2 (0-0,5m)	16/04/2015	< 5	39	34
OR1 OR2 (0,5-1,0m)	16/04/2015	< 5	25	37
OR1 OR2 (1,0-1,5m)	16/04/2015	< 5	15	21
OR1 OR2 (1,5-2,0m)	16/04/2015	< 5	< 5	16
OR3 OR4 (0-0,5m)	16/04/2015	< 5	14	36
OR3 OR4 (0,5-1,0m)	16/04/2015	< 5	15	45
OR3 OR4 (1,0-1,5m)	16/04/2015	< 5	6	43
OR4 (1,5-1,75m)	16/04/2015	< 5	< 5	36
OR5 OR6 (0-0,5m)	16/04/2015	< 5	17	27
OR5 OR6 (0,5-1,0m)	16/04/2015	< 5	23	26
OR5 OR6 (1,0-1,5m)	16/04/2015	< 5	< 5	30
OR5 OR6 (1,5-1,75m)	16/04/2015	< 5	< 5	22
OR7 OR8 (0-0,5m)	16/04/2015	< 5	19	68
OR7 OR8 (0,5-1,0m)	16/04/2015	< 5	13	40
OR8 (1,0-1,5m)	16/04/2015	< 5	< 5	20
OR9 OR10 (0-0,5m)	13/04/2015	< 5	6	28
OR9 OR10 (0,5-1,0m)	13/04/2015	< 5	< 5	22
OR9 OR10 (1,0-1,5m)	13/04/2015	< 5	< 5	19
OR10 (1,5-1,8m)	13/04/2015	< 5	< 5	54
OR11 (0-0,5m)	14/04/2015	< 5	30	< 5
OR11 (0,5-1,0m)	14/04/2015	< 5	12	< 5
OR11 (1,0-1,5m)	14/04/2015	< 5	< 5	10
OR11 (1,5-2,0m)	14/04/2015	< 5	13	54
OR12 OR13 (0-0,5m)	13/04/2015	< 5	28	47
OR12 OR13 (0,5-1,0m)	13/04/2015	< 5	31	66
OR12 OR13 (1,0-1,5m)	13/04/2015	< 5	11	31
OR12 OR13 (1,5-2,0m)	13/04/2015	< 5	< 5	11
OR14 OR15 (0-0,5m)	13/04/2015	< 5	18	49
OR14 (1,5-2,0m)	13/04/2015	< 5	< 5	13
OR16 OR17 (0-0,5m)	13/04/2015	< 5	10	29
OR16 OR17 (0,5-1,0m)	13/04/2015	< 5	5	27
OR16 OR17 (1,0-1,5m)	13/04/2015	< 5	< 5	55
OR16 (1,5-1,75m)	13/04/2015	< 5	< 5	35
OR18 OR19 (0-0,5m)	13/04/2015	< 5	15	41
OR18 OR19 (0,5-1,0m)	13/04/2015	< 5	< 5	29
OR20 OR21 (0-0,5m)	13/04/2015	< 5	5	37
OR20 OR21 (0,5-1,0m)	13/04/2015	< 5	< 5	54
OR20 OR21 (1,0-1,5m)	13/04/2015	< 5	< 5	60
OR20 OR21 (1,5-1,9m)	13/04/2015	< 5	8	49
OR22 OR23 (0-0,5m)	14/04/2015	< 5	15	50
OR22 OR23 (0,5-1,0m)	14/04/2015	< 5	16	53
OR22 OR23 (1,0-1,5m)	14/04/2015	< 5	17	33
OR22 OR23 (1,5-2,0m)	14/04/2015	< 5	< 5	10
OR24 OR25 (0-0,5m)	17/04/2015	< 5	16	36
OR24 OR25 (0,5-1,0m)	17/04/2015	< 5	< 5	36
OR24 OR25 (1,0-1,5m)	17/04/2015	< 5	20	46
OR24 OR25 (1,5-2,0m)	17/04/2015	< 5	6	13
OR26 (0-0,5m)	17/04/2015	< 5	17	58
OR26 (0,5-1,0m)	17/04/2015	< 5	11	97
OR26 (1,0-1,5m)	17/04/2015	16	16	118
OR26 (1,5-2,0m)	17/04/2015	< 5	9	36
OR27 OR28 (0-0,5m)	16/04/2015	< 5	22	54



CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	Acenafilene (µg/kg p.s.)	Benzo(e)pirene (µg/kg p.s.)	Perilene (µg/kg p.s.)
OR27 OR28 (0,5-1,0m)	16/04/2015	< 5	22	48
OR27 OR28 (1,0-1,5m)	16/04/2015	< 5	25	34
OR27 OR28 (1,5-2,0m)	16/04/2015	< 5	8	17
OR29 OR30 bis (0-0,5m)	14/04/2015	< 5	26	34
OR29 OR30 bis (0,5-1,0m)	14/04/2015	< 5	< 5	20
OR29 OR30 bis (1,5-2,0m)	14/04/2015	< 2	< 2	2,6
OR31 OR32 bis (0-0,5m)	20/04/2015	< 2	10,7	22,9
OR31 OR32 bis (0,5-1,0m)	20/04/2015	< 2	9,6	21,6
OR31 OR32 bis (1,0-1,5m)	20/04/2015	< 5	< 5	5
OR33 OR34 (0-0,5m)	14/04/2015	< 2	5,8	13,4
OR33 OR34 (0,5-1,0m)	14/04/2015	< 2	2,8	11,0
OR33 OR34 (1,0-1,5m)	14/04/2015	< 2	< 2	2,0
OR35 OR36 (0-0,5m)	14/04/2015	< 2	15,0	42,0
OR35 OR36 (0,5-1,0m)	14/04/2015	< 2	3,2	6,0
OR35 OR36 (1,0-1,5m)	14/04/2015	< 2	< 2	2,0
OR37 OR38 (0-0,5m)	14/04/2015	< 2	< 2	6,0
OR37 OR38 (0,5-1,0m)	14/04/2015	< 2	25,0	52,0
OR37 OR38 (1,0-1,5m)	14/04/2015	< 2	4,9	12,0
OR39 OR40 (0-0,5m)	17/04/2015	< 2	14,2	43,5
OR39 OR40 (0,5-1,0m)	17/04/2015	10	28	246
OR39 OR40 (1,0-1,5m)	17/04/2015	< 2	18,6	120,5
OR39 OR40 (1,5-2,0m)	17/04/2015	< 2	36,3	69,4
OR41 OR42 (0-0,5m)	20/04/2015	17	98	130
OR41 OR42 (0,5-1,0m)	20/04/2015	3,5	38,3	134,7
OR41 OR42 (1,0-1,5m)	20/04/2015	12	56	126
OR41 OR42 (1,5-2,0m)	20/04/2015	< 2	9,5	46,9
OR43 OR44 (0-0,5m)	20/04/2015	< 2	13,7	16,3
OR43 OR44 (0,5-1,0m)	20/04/2015	< 5	11	68
OR43 OR44 (1,0-1,5m)	20/04/2015	< 2	< 2	3,4
OR43 OR44 (1,5-2,0m)	20/04/2015	< 5	32	181
OR44 (2,0-3,0m)	20/04/2015	< 2	< 2	2,4
OR45 OR46 (0-0,5m)	20/04/2015	< 5	< 5	14
OR45 OR46 (0,5-1,0m)	20/04/2015	< 2	< 2	14,1
OR45 OR46 (1,0-1,5m)	20/04/2015	< 5	< 5	51
OR45 OR46 (1,5-2,0m)	20/04/2015	< 2	< 2	3,6
OR47 OR48 (0-0,5m)	21/04/2015	< 2	6,1	11,6
OR47 OR48 (0,5-1,0m)	21/04/2015	< 5	18	12
OR47 OR48 (1,0-1,5m)	21/04/2015	< 2	3,7	6,9
OR49 OR50 (0-0,5m)	21/04/2015	< 5	15	30
OR49 OR50 (0,5-1,0m)	21/04/2015	< 2	26,6	28,7
OR49 OR50 (1,0-1,5m)	21/04/2015	< 5	11	27
OR49 OR50 (1,5-2,0m)	21/04/2015	< 2	< 2	2,2
OR49 (2,0-3,4m)	21/04/2015	< 2	< 2	5
OR51 OR52 (0-0,5m)	16/04/2015	2,2	21,0	38,1
OR51 OR52 (0,5-1,0m)	16/04/2015	< 2	12	5,9
OR51 OR52 (1,0-1,5m)	16/04/2015	< 2	< 2	20,6
OR51 OR52 (1,5-2,0m)	16/04/2015	< 5	< 5	61
OR53 OR54 (0-0,5m)	16/04/2015	< 2	9,8	28,5
OR53 OR54 (0,5-1,0m)	16/04/2015	< 5	25	54
OR53 OR54 (1,0-1,5m)	16/04/2015	< 2	2,3	23,5
OR53 OR54 (1,5-2,0m)	16/04/2015	< 2	< 2	30,2
OR55 OR56 (0-0,5m)	17/04/2015	< 2	11,2	19,4
OR55 OR56 (0,5-1,0m)	17/04/2015	< 2	12,9	24,1
OR55 OR56 (1,0-1,5m)	17/04/2015	< 5	12,3	24,4
OR55 OR56 (1,5-2,0m)	17/04/2015	< 2	< 2	20,8
OR57 OR58 (0-0,5m)	17/04/2015	< 2	8,4	74,3
OR57 OR58 (0,5-1,0m)	17/04/2015	< 2	8,1	73,6
OR57 OR58 (1,0-1,5m)	17/04/2015	< 2	10	36,7
OR57 OR58 (1,5-2,0m)	17/04/2015	< 5	< 5	7
OR59 OR60 (0-0,5m)	17/04/2015	< 5	56	198
OR59 OR60 (0,5-1,0m)	17/04/2015	< 2	13,6	105,1
OR59 OR60 (1,0-1,5m)	17/04/2015	13	29	201
OR59 OR60 (1,5-2,0m)	17/04/2015	< 2	14,5	65,9
OR61 OR62 (0-0,5m)	20/04/2015	< 2	17,6	83,2
OR61 OR62 (0,5-1,0m)	20/04/2015	2	27,1	61,0

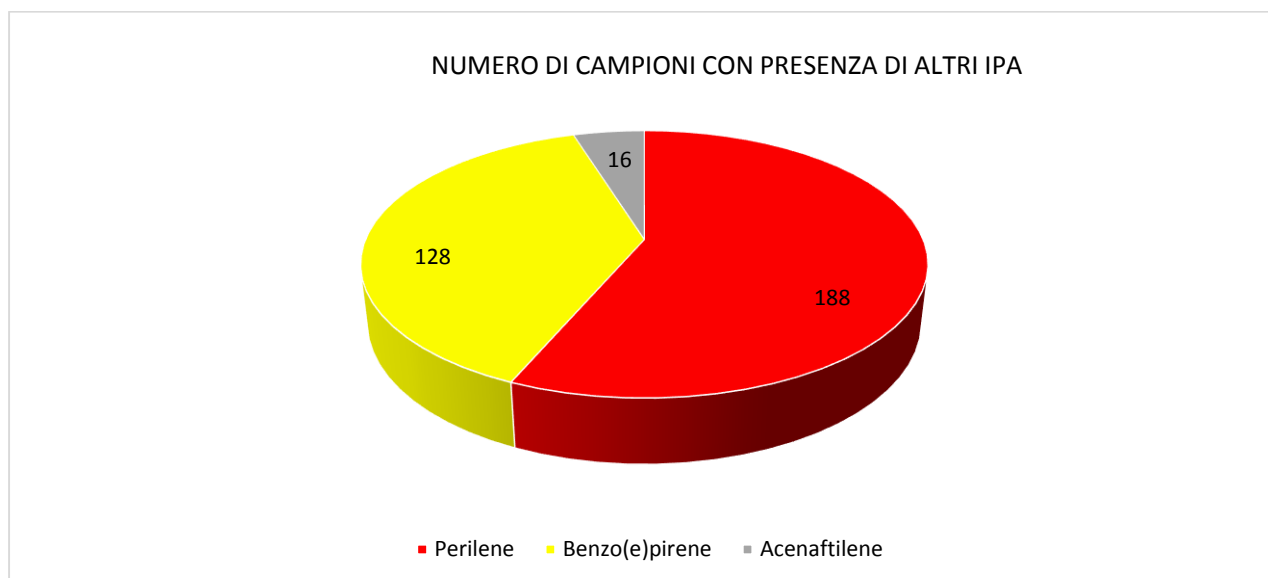


CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	Acenafilene (µg/kg p.s.)	Benzo(e)pirene (µg/kg p.s.)	Perilene (µg/kg p.s.)
OR61 OR62 (1,0-1,5m)	20/04/2015	2,5	21,5	48,6
OR61 OR62 (1,5-2,0m)	20/04/2015	<2	8,7	30,3
OR63 OR64 (0-0,5m)	20/04/2015	<2	33,7	10,2
OR63 OR64 (0,5-1,0m)	20/04/2015	<2	12	3,1
OR63 OR64 (1,0-1,5m)	20/04/2015	< 5	9	14
OR65 OR66 (0-0,5m)	20/04/2015	<2	28,6	15,6
OR65 OR66 (0,5-1,0m)	20/04/2015	< 5	14	14
OR65 OR66 (1,5-2,0m)	20/04/2015	< 5	7	13
OR67 OR68 (0-0,5m)	21/04/2015	<2	11,3	22,1
OR67 OR68 (0,5-1,0m)	21/04/2015	<2	4,4	13,6
OR67 OR68 (1,0-1,5m)	21/04/2015	<2	4,9	6,2
OR67 OR68 (1,5-2,0m)	21/04/2015	< 5	< 5	91
OR67 OR68 (2,0-4,0m)	21/04/2015	<2	<2	101
OR69 OR70 (0-0,5m)	21/04/2015	11	14	33
OR69 OR70 (0,5-1,0m)	21/04/2015	<2	2,9	11,3
OR69 OR70 (1,0-1,5m)	21/04/2015	<2	31,1	18,9
OR69 OR70 (1,5-2,0m)	21/04/2015	<2	21,5	25,7
OR69 OR70 (2,0-4,2m)	21/04/2015	< 5	< 5	148
OR71 OR72 (0-0,5m)	22/04/2015	<2	14,0	21,9
OR71 OR72 (0,5-1,0m)	22/04/2015	<2	8,2	11,3
OR71 OR72 (1,0-1,5m)	22/04/2015	< 5	< 5	211
OR71 OR72 (1,5-2,0m)	22/04/2015	<2	2,6	5,3
OR71 OR72 (2,0-4,2m)	22/04/2015	<2	<2	120
OR73 OR74 (0-0,5m)	22/04/2015	14	54	64
OR73 OR74 (0,5-1,0m)	22/04/2015	10	23	26
OR73 OR74 (1,0-1,5m)	22/04/2015	2	28,5	27,4
OR73 OR74 (1,5-2,0m)	22/04/2015	< 5	< 5	16
OR73 OR74 (2,0-4,1m)	22/04/2015	< 5	< 5	44
OR75 OR76 (0-0,5m)	22/04/2015	<2	16	22,7
OR75 OR76 (0,5-1,0m)	22/04/2015	<2	10,5	10,0
OR75 OR76 (1,0-1,5m)	22/04/2015	<2	<2	5,9
OR77 OR78 (0-0,5m)	22/04/2015	<2	2,1	7,8
OR79 OR80 (0-0,5m)	29/04/2015	<2	14,6	9,0
OR79 OR80 (0,5-1,0m)	29/04/2015	<5	14	12
OR81 OR82 (0-0,5m)	29/04/2015	<5	21	15
OR81 OR82 (2,0-4,25m)	29/04/2015	<5	<5	20
OR83(0-0,5m)	21/04/2015	<2	4,3	11,0
OR83 (0,5-1,0m)	21/04/2015	5	79	65
OR83 (1,0-1,5m)	21/04/2015	13	46	48
OR83 (1,5-2,0m)	21/04/2015	<2	<2	4,1
OR83 (2,0-3,7m)	21/04/2015	<2	<2	5,9
OR84 (0-0,5m)	21/04/2015	5	14	28
OR84 (0,5-1,0m)	21/04/2015	<2	4,9	21,1
OR84(1,5-2,0m)	21/04/2015	< 5	< 5	58
OR84 (2,0-4,0m)	21/04/2015	<2	4,9	67,4
OR85 (0-0,5m)	28/04/2015	<2	9,3	13,5
OR85 (1,0-1,5m)	28/04/2015	<2	<2	7,9
OR85 (2,0-4,25m)	28/04/2015	<2	<2	59,6
OR86 (1,0-1,5m)	29/04/2015	<5	9	9
OR86 (1,5-2,0m)	29/04/2015	<2	<2	6,7
OR86 (2,0-4,2m)	29/04/2015	<2	<2	2,6
OR87 (0-0,5m)	29/04/2015	<5	12	11
OR87 (0,5-1,0m)	29/04/2015	<5	28	14
OR88 (0,5-1,0m)	29/04/2015	<2	2,6	6,3
OR89 OR90 (0-0,5m)	23/04/2015	<2	11,1	43,0
OR89 OR90 (0,5-1,0m)	23/04/2015	<5	30	345
OR89 OR90 (1,0-1,5m)	23/04/2015	<2	<2	11,7
OR89 OR90 (1,5-2,0m)	23/04/2015	<5	10	80
OR89 OR90 (2,0-5,5m)	23/04/2015	<2	<2	2,5
OR91 OR92 (0,5-1,0m)	23/04/2015	<2	19,6	29,3
OR91 OR92 (1,5-2,0m)	23/04/2015	<2	10,9	10,9
OR91 OR92 (2,0-5,4m)	23/04/2015	< 5	< 5	20
OR93 OR94 (0-0,5m)	23/04/2015	<2	2,3	19,3
OR93 OR94 (0,5-1,0m)	23/04/2015	< 5	46	24
OR93 OR94 (1,0-1,5m)	23/04/2015	<2	17,0	10,1



CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	Acenafilene (µg/kg p.s.)	Benzo(e)pirene (µg/kg p.s.)	Perilene (µg/kg p.s.)
OR93 OR94 (2,0-5,0m)	23/04/2015	<2	<2	11,0
OR95 OR96 (1,5-2,0m)	22/04/2015	<2	<2	6,1
OR99 OR100 (1,0-1,5m)	23/04/2015	<2	42,4	38,8
OR99 OR100 (1,5-2,0m)	23/04/2015	< 5	17	41
OR99 OR100 (2,0-5,3m)	23/04/2015	<2	<2	7,6
OR101 OR102 (1,5-2,0m)	23/04/2015	<2	<2	2,2
OR101 OR102 (2,0-5,1m)	23/04/2015	< 5	< 5	12
OR103OR104 (2,0-4,3m)	22/04/2015	<2	<2	14,4

I risultati mostrano la presenza di queste 3 sostanze su circa il 76% dei campioni (190). La sostanza più rappresentata è il Perilene (valore minimo 2,0 µg/kg p.s.; valore massimo 345 µg//kg p.s.), seguita da Benzo(e) pirene (valore minimo 2,1 µg/kg p.s.; valore massimo 98 µg//kg p.s.) e Acenafilene (valore minimo 2,0 µg/kg p.s.; valore massimo 17 µg//kg p.s.).



9.2.3 Pesticidi

9.2.3.1 Pesticidi Organoclorurati

I parametri della classe Pesticidi Organoclorurati per i quali il Manuale APAT/ICRAM prevede valori limite di LCB (tabella 2.3A) ed LCL (tabella 2.3B) utili alla classificazione del sedimento sono: Dieldrin, γ -esaclorocicloesano (Lindano), Sommatoria DDD, Sommatoria DDE , Sommatoria DDT, Clordano (cis-trans), Endrin. Tali parametri sono stati ricercati su tutti i 250 campioni prelevati.

Di seguito, si riportano i campioni che hanno riscontrato il superamento delle concentrazione per LCB ed LCL evidenziando in rosso i valori superiori al limite. Tutte le concentrazioni sono state confrontate anche con i limiti previsti dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V, del D.Lgs. 152/06 (CSC).

CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	Dieldrin (µg/kg p.s.)	γ-esaclorocicloesano (Lindano) (µg/kg p.s.)	Σ DDD (µg/kg p.s.)	Σ DDE (µg/kg p.s.)	Σ DDT (µg/kg p.s.)	cis-clordano (µg/kg p.s.)	trans-clordano (µg/kg p.s.)	Eendrin (µg/kg p.s.)
OR18 OR19 (0,5-1,0m)	13/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	1,4	<0,1	<0,1	<0,1
OR26 (1,0-1,5m)	17/04/2015	<0,1	<0,1	0,1	2,7	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
OR37 OR38 (0-0,5m)	14/04/2015	<0,1	<0,1	0,7	3	4,3	<0,1	<0,1	<0,1
OR41 OR42 (1,0-1,5m)	20/04/2015	<0,1	<0,1	0,2	0,5	3,3	<0,1	<0,1	<0,1
OR51 OR52 (0-0,5m)	16/04/2015	<0,1	<0,1	0,2	0,5	1,6	<0,1	<0,1	<0,1
OR69 OR70 (1,5-2,0m)	21/04/2015	<0,1	<0,1	0,1	0,2	1,4	<0,1	<0,1	<0,1
MANUALE APAT/ICRAM	LCB	0,7	0,3	1,2	2,1	1,2	2,3	2,7	
	LCL	4,3	1,0	7,8	3,7	4,8	4,8	62	
VALORE LIMITE TAB.1, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06	COLONNA A								
	Siti ad uso verde pubblico, privato, residenziale	10	10	10			10	10	
	COLONNA B								
	Siti ad uso commerciale ed industriale	100	500	100			100	2.000	

I risultati mostrano il superamento dei valori di LCB su 6 campioni, e riguardano la Sommatoria degli isomeri DDE (valore minimo 2,7 µg/kg p.s.; valore massimo 3 µg/kg p.s.) e la Sommatoria degli isomeri DDT (valore minimo 1,4 µg/kg p.s.; valore massimo 4,3 µg/kg p.s.).

Nessun campione ha riscontrato il superamento dei limiti di LCL né, tantomeno, della Tabella 1, Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/06.

9.2.3.2 (α, β)-esaclorocicloesano classificata come Sostanza Pericolosa Prioritaria

Oltre ai pesticidi sopraindicati, è stata ricercata la presenza di α-esaclorocicloesano e di β-esaclorocicloesano, che non presentano valori limite di LCB ed LCL ma sono classificati come sostanze pericolose prioritarie elencate nella Tabella 2.3C del Manuale APAT/ICRAM che prevede valori cautelativi ai sensi del D.M. 367/99. Le concentrazioni riscontrate sono state confrontate anche con i limiti della Tabella 1, Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/06.

I risultati mostrano che nessun campione ha riscontrato il superamento dei valori previsti nella tabella 2.3C e Tabella 1 del D.Lgs. 152/06, sia per l'α-esacicloesano, sia per il β-esacicloesano, dal momento che tutte le concentrazioni sono risultate sempre al di sotto del Limite di Quantificazione.



9.2.3.3 Altri Pesticidi

In tutti i campioni è stata ricercata anche la presenza di Aldrin e Pentaclorobenzene che, sebbene non abbiano valori limite di riferimento nel Manuale APAT/ICRAM, presentano limiti normativi per l'eventuale destinazione d'uso "suolo" imposti dalla Tabella 1, Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/06.

I risultati mostrano che nessun campione ha riscontrato il superamento dei valori previsti nella Tabella 1 e che la maggior parte dei campioni presenta valori al di sotto del Limite di Quantificazione per entrambe le sostanze, ad eccezione di 6 campioni, indicati nella tabella seguente, per i quali è stata riscontrata la presenza di Pentaclorobenzene (valore minimo 0,1 µg/kg p.s.; valore massimo 0,2 µg//kg p.s.).

CODICE CAMPIONE	DATA CAMPIONAMENTO	Aldrin (µg/kg p.s.)	Pentaclorobenzene (µg/kg p.s.)
OR12 OR13 (0-0,5m)	13/04/2015	< 0.1	0,1
OR24 OR25 (1,5-2,0m)	17/04/2015	< 0.1	0,1
OR31 OR32 bis (1,0-1,5m)	20/04/2015	< 0.1	0,2
OR41 OR42 (0-0,5m)	20/04/2015	< 0.1	0,1
OR1 01OR102 (0,5-1,0m)	23/04/2015	< 0.1	0,2
OR101 OR102 (1,5-2,0m)	23/04/2015	< 0.1	0,1
MANUALE APAT/ICRAM	Tab. 2.3C	-	-
VALORE LIMITE TAB.1 D.Lgs. 152/06, Parte IV	COLONNA A Siti ad uso verde pubblico, privato, residenziale	10	1.000
	COLONNA B Siti ad uso commerciale ed industriale	100	50.000

Inoltre, sono stati ricercati ulteriori 2 composti [δ-esaclorocicloesano, metossicloro] che non presentano limiti di riferimento per la classificazione dei sedimenti portuali, né altri limiti normativi.

Di seguito, si riportano solo i campioni risultati positivi, con valori di concentrazione al di sopra del limite di quantificazione per almeno una delle due sostanze.

CODICE CAMPIONE	DATA CAMPIONAMENTO	δ- esaclorocicloesano (µg/kg p.s.)	Metossicloro (µg/kg p.s.)
OR1 OR2 (0-0,5m)	16/04/2015	<1	3,2
OR1 OR2 (0,5-1,0m)	16/04/2015	<1	2,6
OR1 OR2 (1,0-1,5m)	16/04/2015	<1	0,5
OR1 OR2 (1,5-2,0m)	16/04/2015	<1	0,4
OR3 OR4 (0-0,5m)	16/04/2015	<1	0,3
OR3 OR4 (0,5-1,0m)	16/04/2015	<1	0,5
OR3 OR4 (1,0-1,5m)	16/04/2015	<1	0,1
OR4 (1,5-1,75m)	16/04/2015	<1	0,2
OR5 OR6 (0-0,5m)	16/04/2015	<1	1,8
OR5 OR6 (0,5-1,0m)	16/04/2015	<1	0,1
OR5 OR6 (1,5-1,75m)	16/04/2015	<1	0,1
OR7 OR8 (0-0,5m)	16/04/2015	<1	0,4
OR7 OR8 (0,5-1,0m)	16/04/2015	<1	0,2
OR8 (1,0-1,5m)	16/04/2015	<1	0,2
OR9 OR10 (0-0,5m)	13/04/2015	<1	2,7
OR9 OR10(0,5-1,0m)	13/04/2015	<1	1,8
OR9 OR10 (1,0-1,5m)	13/04/2015	<1	4,5
OR10 (1,5-1,8m)	13/04/2015	<1	1,2
OR11 (0-0,5m)	14/04/2015	<1	2,1
OR11 (0,5-1,0m)	14/04/2015	<1	1,3



CODICE CAMPIONE	DATA CAMPIONAMENTO	δ - esaclorocicloesano ($\mu\text{g}/\text{kg p.s.}$)	Metossicloro ($\mu\text{g}/\text{kg p.s.}$)
OR11 (1,0-1,5m)	14/04/2015	<1	0,7
OR11 (1,5-2,0m)	14/04/2015	<1	0,7
OR12 OR13 (0-0,5m)	13/04/2015	<1	5,3
OR12 OR13 (0,5-1,0m)	13/04/2015	<1	4,4
OR12 OR13 (1,0-1,5m)	13/04/2015	<1	3,8
OR12 OR13 (1,5-2,0m)	13/04/2015	<1	1,9
OR12 (2,0-3,0m)	13/04/2015	<1	5,2
OR14 OR15 (0-0,5m)	13/04/2015	<1	4,6
OR14 OR15 (0,5-1,0m)	13/04/2015	<1	9,8
OR14 OR15 (1,0-1,5m)	13/04/2015	<1	2,2
OR14 (1,5-2,0m)	13/04/2015	<1	166,1
OR16 OR17 (0-0,5m)	13/04/2015	<1	0,5
OR16 OR17 (0,5-1,0m)	13/04/2015	<1	1,5
OR16 OR17 (1,0-1,5m)	13/04/2015	<1	1,2
OR16 (1,5-1,75m)	13/04/2015	<1	26,3
OR18 OR19 (0-0,5m)	13/04/2015	<1	1,7
OR18 OR19 (0,5-1,0m)	13/04/2015	<1	16,1
OR18 OR19 (1,0-1,5m)	13/04/2015	<1	10,2
OR20 OR21 (0-0,5m)	13/04/2015	<1	1,7
OR20 OR21 (0,5-1,0m)	13/04/2015	<1	81
OR20 OR21 (1,0-1,5m)	13/04/2015	<1	1,1
OR20 OR21 (1,5-1,9m)	13/04/2015	<1	0,8
OR22 OR23 (0-0,5m)	14/04/2015	<1	1,4
OR22 OR23 (0,5-1,0m)	14/04/2015	<1	1,3
OR22 OR23 (1,0-1,5m)	14/04/2015	<1	1,4
OR22 OR23 (1,5-2,0m)	14/04/2015	<1	0,9
OR24 OR25 (0-0,5m)	17/04/2015	<1	0,2
OR24 OR25 (0,5-1,0m)	17/04/2015	<1	0,2
OR24 OR25 (1,0-1,5m)	17/04/2015	<1	0,6
OR24 OR25 (1,5-2,0m)	17/04/2015	<1	0,3
OR26 (0-0,5m)	17/04/2015	<1	0,3
OR26 (0,5-1,0m)	17/04/2015	<1	0,4
OR26 (1,0-1,5m)	17/04/2015	<1	0,5
OR26 (1,5-2,0m)	17/04/2015	<1	0,3
OR27 OR28 (0-0,5m)	16/04/2015	<1	0,4
OR27 OR28 (0,5-1,0m)	16/04/2015	<1	0,6
OR27 OR28 (1,0-1,5m)	16/04/2015	<1	0,8
OR27 OR28 (1,5-2,0m)	16/04/2015	<1	0,2
OR29 OR30 bis (0-0,5m)	14/04/2015	<1	1,8
OR29 OR30 bis (0,5-1,0m)	14/04/2015	<1	0,5
OR29 OR30 bis (1,0-1,5m)	14/04/2015	<1	0,6
OR31 OR32 bis (0-0,5m)	20/04/2015	<1	0,3
OR31 OR32 bis (0,5-1,0m)	20/04/2015	<1	0,7
OR31 OR32 bis (1,0-1,5m)	20/04/2015	<1	0,2
OR31 OR32 bis (1,5-1,85m)	20/04/2015	<0,1	0,1
OR33 OR34 (0-0,5m)	14/04/2015	<1	0,9
OR33 OR34 (0,5-1,0m)	14/04/2015	<1	0,6
OR33 OR34 (1,0-1,5m)	14/04/2015	<1	0,6
OR34 (1,5-1,85m)	14/04/2015	<1	0,6
OR35 OR36 (0-0,5m)	14/04/2015	<1	20,3
OR35 OR36 (0,5-1,0m)	14/04/2015	<1	17,5
OR35 OR36 (1,0-1,5m)	14/04/2015	<1	14,6
OR35 OR36 (1,5-2,0m)	14/04/2015	<1	0,5
OR37 OR38 (0-0,5m)	14/04/2015	<1	6,8
OR37 OR38 (0,5-1,0m)	14/04/2015	<1	4,2
OR37 OR38 (1,0-1,5m)	14/04/2015	<1	1,5
OR37 OR38 (1,5-2,0m)	14/04/2015	<1	3,9
OR39 OR40 (0-0,5m)	17/04/2015	<1	0,5
OR39 OR40 (0,5-1,0m)	17/04/2015	<1	0,6
OR39 OR40 (1,0-1,5m)	17/04/2015	<1	3,9
OR39 OR40 (1,5-2,0m)	17/04/2015	<1	0,5
OR41 OR42 (0-0,5m)	20/04/2015	<1	0,7
OR41 OR42 (0,5-1,0m)	20/04/2015	<0,1	0,4
OR41 OR42 (1,0-1,5m)	20/04/2015	<1	0,9



CODICE CAMPIONE	DATA CAMPIONAMENTO	δ - esaclorocicloesano ($\mu\text{g}/\text{kg p.s.}$)	Metossicloro ($\mu\text{g}/\text{kg p.s.}$)
OR41 OR42 (1,5-2,0m)	20/04/2015	<0,1	0,7
OR43 OR44 (0-0,5m)	20/04/2015	<0,1	0,4
OR43 OR44 (0,5-1,0m)	20/04/2015	<1	0,2
OR43 OR44 (1,0-1,5m)	20/04/2015	<0,1	0,9
OR43 OR44 (1,5-2,0m)	20/04/2015	<1	0,3
OR45 OR46 (0-0,5m)	20/04/2015	<1	0,1
OR45 OR46 (0,5-1,0m)	20/04/2015	<0,1	0,6
OR45 OR46 (1,5-2,0m)	20/04/2015	<0,1	0,1
OR47 OR48 (0-0,5m)	21/04/2015	<0,1	0,2
OR47 OR48 (0,5-1,0m)	21/04/2015	<1	0,1
OR47 OR48 (1,0-1,5m)	21/04/2015	<0,1	0,2
OR47 OR48 (1,5-2,0m)	21/04/2015	<0,1	0,4
OR49 OR50 (0-0,5m)	21/04/2015	<1	0,4
OR49 OR50 (0,5-1,0m)	21/04/2015	<0,1	0,6
OR49 OR50 (1,0-1,5m)	21/04/2015	<1	0,2
OR51 OR52 (0-0,5m)	16/04/2015	<1	0,4
OR51 OR52 (1,5-2,0m)	16/04/2015	<1	0,1
OR53 OR54 (0-0,5m)	16/04/2015	<1	0,1
OR53 OR54 (0,5-1,0m)	16/04/2015	<1	0,3
OR53 OR54 (1,0-1,5m)	16/04/2015	<1	0,1
OR53 OR54 (1,5-2,0m)	16/04/2015	<1	0,1
OR55 OR56 (0-0,5m)	17/04/2015	<1	0,1
OR55 OR56 (1,0-1,5m)	17/04/2015	<1	0,2
OR55 OR56 (1,5-2,0m)	17/04/2015	<1	0,2
OR57 OR58 (0-0,5m)	17/04/2015	<1	0,4
OR57 OR58 (0,5-1,0m)	17/04/2015	<1	0,4
OR57 OR58 (1,0-1,5m)	17/04/2015	<1	0,4
OR57 OR58 (1,5-2,0m)	17/04/2015	<1	0,1
OR59 OR60 (0-0,5m)	17/04/2015	<1	0,5
OR59 OR60 (0,5-1,0m)	17/04/2015	<1	0,7
OR59 OR60 (1,0-1,5m)	17/04/2015	<1	0,7
OR59 OR60 (1,5-2,0m)	17/04/2015	<1	0,5
OR61 OR62 (0,5-1,0m)	20/04/2015	<0,1	0,2
OR61 OR62 (1,0-1,5m)	20/04/2015	<0,1	0,3
OR61 OR62 (1,5-2,0m)	20/04/2015	<0,1	0,2
OR61 (2,0-3,0m)	20/04/2015	<0,1	0,3
OR63 OR64 (0-0,5m)	20/04/2015	<1	0,7
OR63 OR64 (0,5-1,0m)	20/04/2015	<1	1,1
OR63 OR64 (1,0-1,5m)	20/04/2015	<1	0,1
OR63 OR64 (1,5-2,0m)	20/04/2015	<0,1	0,3
OR65 OR66 (0-0,5m)	20/04/2015	<0,1	0,6
OR65 OR66 (0,5-1,0m)	20/04/2015	<1	0,1
OR65 OR66 (1,0-1,5m)	20/04/2015	<1	0,1
OR65 OR66 (1,5-2,0m)	20/04/2015	<1	0,1
OR67 OR68 (0-0,5m)	21/04/2015	<0,1	0,3
OR67 OR68 (0,5-1,0m)	21/04/2015	<0,1	0,3
OR67 OR68 (1,0-1,5m)	21/04/2015	<0,1	0,1
OR69 OR70 (0-0,5m)	21/04/2015	<1	0,1
OR69 OR70 (0,5-1,0m)	21/04/2015	<0,1	0,2
OR69 OR70 (1,5-2,0m)	21/04/2015	<0,1	0,4
OR71 OR72 (0-0,5m)	22/04/2015	<0,1	0,3
OR71 OR72 (0,5-1,0m)	22/04/2015	<0,1	0,2
OR71 OR72 (1,0-1,5m)	22/04/2015	<1	0,1
OR71 OR72 (1,5-2,0m)	22/04/2015	<1	0,1
OR71 OR72 (2,0-4,2m)	22/04/2015	<1	0,1
OR73 OR74 (0-0,5m)	22/04/2015	<1	0,2
OR73 OR74 (0,5-1,0m)	22/04/2015	<1	0,3
OR73 OR74 (1,0-1,5m)	22/04/2015	<0,1	0,3
OR75 OR76 (0-0,5m)	22/04/2015	<1	0,5
OR75 OR76 (0,5-1,0m)	22/04/2015	<1	0,7
OR75 OR76 (1,0-1,5m)	22/04/2015	<1	0,3
OR75 OR76 (2,0-4,3m)	22/04/2015	<1	0,1
OR77 OR78 (0-0,5m)	22/04/2015	<1	0,8
OR77 OR78 (0,5-1,0m)	22/04/2015	<1	0,1



CODICE CAMPIONE	DATA CAMPIONAMENTO	δ -esaclorocicloesano ($\mu\text{g}/\text{kg p.s.}$)	Metossicloro ($\mu\text{g}/\text{kg p.s.}$)
OR79 OR80 (0-0,5m)	29/04/2015	<1	0,1
OR79 OR80 (0,5-1,0m)	29/04/2015	<1	0,1
OR79 OR80 (1,0-1,5m)	29/04/2015	<0,1	0,1
OR79 OR80 (1,5-2,0m)	29/04/2015	<0,1	0,1
OR79 OR80 (2,0-4,1m)	29/04/2015	<0,1	0,1
OR81 OR82 (0-0,5m)	29/04/2015	<1	0,1
OR81 OR82 (0,5-1,0m)	29/04/2015	<0,1	0,2
OR81 OR82 (1,0-1,5m)	29/04/2015	<0,1	0,1
OR81 OR82 (1,5-2,0m)	29/04/2015	<0,1	0,1
OR81 OR82 (2,0-4,25m)	29/04/2015	<1	0,1
OR83(0-0,5m)	21/04/2015	<0,1	0,2
OR83 (0,5-1,0m)	21/04/2015	<1	0,4
OR83 (1,0-1,5m)	21/04/2015	<1	0,2
OR83 (1,5-2,0m)	21/04/2015	<0,1	0,2
OR84 (0-0,5m)	21/04/2015	<1	0,2
OR84 (1,0-1,5m)	21/04/2015	<0,1	0,3
OR84(1,5-2,0m)	21/04/2015	<1	0,1
OR85 (0-0,5m)	28/04/2015	<0,1	0,4
OR85 (0,5-1,0m)	28/04/2015	<0,1	0,2
OR85 (1,0-1,5m)	28/04/2015	<0,1	0,2
OR85 (1,5-2,0m)	28/04/2015	<0,1	0,1
OR85 (2,0-4,25m)	28/04/2015	<0,1	0,2
OR86 (0-0,5m)	29/04/2015	<0,1	0,1
OR86 (0,5-1,0m)	29/04/2015	<0,1	0,1
OR86 (1,0-1,5m)	29/04/2015	<1	0,2
OR86 (1,5-2,0m)	29/04/2015	<0,1	0,2
OR86 (2,0-4,2m)	29/04/2015	<0,1	0,1
OR87 (0-0,5m)	29/04/2015	<1	0,1
OR87 (0,5-1,0m)	29/04/2015	<1	0,1
OR87 (1,0-1,5m)	29/04/2015	<1	0,1
OR87(1,5-2,0m)	29/04/2015	<1	0,1
OR88 (0-0,5m)	29/04/2015	<0,1	0,1
OR88 (0,5-1,0m)	29/04/2015	<0,1	0,1
OR88(1,0-1,5m)	29/04/2015	<1	0,1
OR88(1,5-2,0m)	29/04/2015	<0,1	0,1
OR88 (2,0-5,2m)	29/04/2015	<0,1	0,1
OR89 OR90 (0,5-1,0m)	23/04/2015	<1	0,1
OR89 OR90 (1,5-2,0m)	23/04/2015	<1	0,1
OR91 OR92 (0-0,5m)	23/04/2015	<1	0,1
OR93 OR94 (0-0,5m)	23/04/2015	<0,1	0,1
OR93 OR94 (0,5-1,0m)	23/04/2015	<1	0,4
OR93 OR94 (1,5-2,0m)	23/04/2015	<1	0,1
OR99 OR100 (1,0-1,5m)	23/04/2015	<0,1	0,2
OR99 OR100 (1,5-2,0m)	23/04/2015	<1	0,3
OR103 OR104(0-0,5m)	22/04/2015	<0,1	0,1

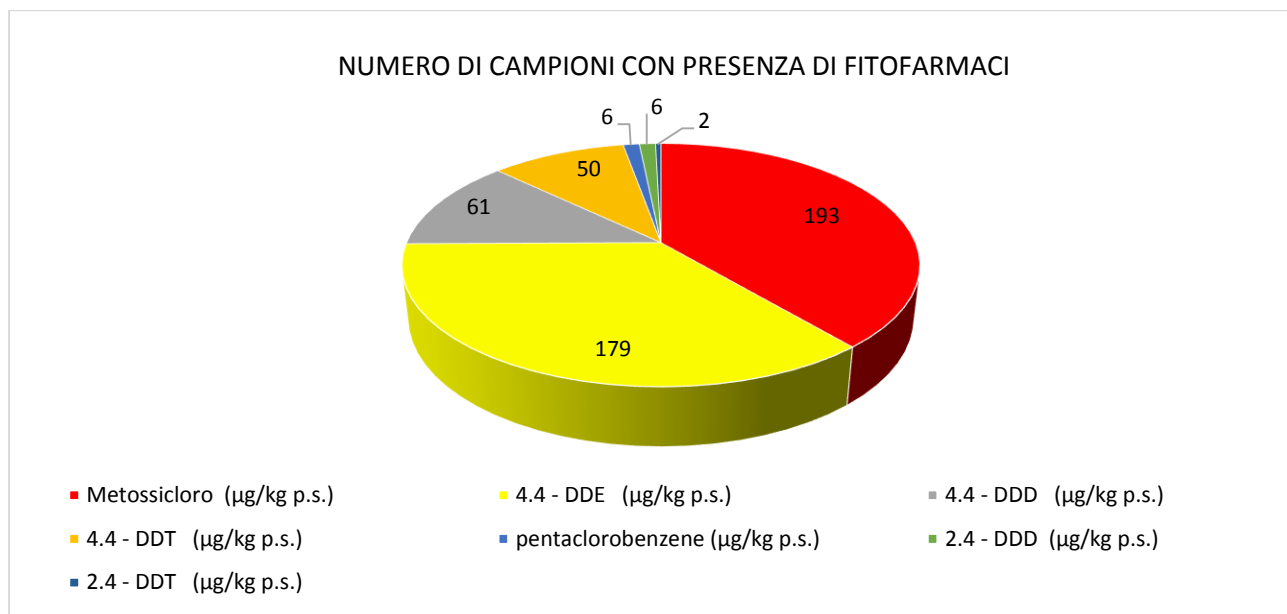
I dati mostrano l'assenza nei sedimenti di δ -esaclorocicloesano e la presenza di metossicloro nel 77% dei campioni (193).

Di seguito si rappresenta la positività dei campioni per tutti i residui ricercati. Tutti i campioni presentano assenza di Dieldrin, γ -HCH (Lindano), cis e trans clordano, Endrin, α e β HCH, Aldrin, δ -HCH e 2,4 - DDE .

La sostanza più diffusa è il Metossicloro (valore minimo 0,1 $\mu\text{g}/\text{kg p.s.}$; valore massimo 166,1 $\mu\text{g}/\text{kg p.s.}$), seguita da 4,4-DDE (valore minimo 0,1 $\mu\text{g}/\text{kg p.s.}$; valore massimo 3 $\mu\text{g}/\text{kg p.s.}$), 4,4-DDD (valore minimo 0,1 $\mu\text{g}/\text{kg p.s.}$; valore massimo 0,5 $\mu\text{g}/\text{kg p.s.}$), 4,4-DDT (valore minimo 0,1 $\mu\text{g}/\text{kg p.s.}$; valore massimo 4,3 $\mu\text{g}/\text{kg p.s.}$)



p.s.), pentaclorobenzene (valore minimo 0,1 µg/kg p.s.; valore massimo 0,2 µg//kg p.s.), 2,4-DDD (valore minimo 0,1 µg/kg p.s.; valore massimo 0,5 µg//kg p.s.) e 2,4-DDT (valore minimo 0,1 µg/kg p.s.; valore massimo 0,3 µg//kg p.s.).



9.2.4 Clorobenzeni

Su tutti i campioni è stata cercata la presenza dell’Esaclorobenzene, sostanze che non presentano valori limite di LCB ed LCL ma rientrano tra le sostanze Pericolose Prioritarie elencate nella Tabella 2.3C del Manuale APAT/ICRAM come valori cautelativi ai sensi del D.M. 367/99.

Le concentrazioni riscontrate sono state confrontate anche con i limiti della Tabella 1, Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/06.

CODICE CAMPIONE	DATA CAMPIONAMENTO	HCB (µg/kg p.s.)
OR12 OR13 (0-0,5m)	13/04/2015	0,2
MANUALE APAT/ICRAM	Tab. 2.3C	0,1
VALORE LIMITE TAB.1, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06	COLONNA A	50
	Siti ad uso verde pubblico, privato, residenziale	
	COLONNA B	5.000
	Siti ad uso commerciale ed industriale	

I risultati mostrano il superamento del valore di riferimento previsto nella Tabella 2.3.C del Manuale per l’Esaclorobenzene in un solo campione, che presenta una concentrazione pari al doppio del limite.

Nessun campione ha riscontrato il superamento dei valori previsti nella Tabella 1, Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/06.



9.2.5 Policlorobifenili

9.2.5.1 PCB totali

Per la classe dei Policlorobifenili, il Manuale APAT/ICRAM prevede valori limite di LCB (tabella 2.3A) ed LCL (tabella 2.3B) solo come PCB totali, dati dalla sommatoria dei congeneri 28, 52, 77, 81, 101, 118, 126, 128, 138, 153, 156, 169 e 180.

Di seguito si riportano i campioni che hanno riscontrato il superamento delle concentrazione per LCB ed LCL per tale parametro, evidenziando in rosso i valori superiori al limite. Tutte le concentrazioni sono state confrontate anche con i limiti previsti dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV , Titolo V, del D.Lgs. 152/06 (CSC).

CODICE CAMPIONE	DATA CAMPIONAMENTO	PCB TOTALI (µg/kg p.s.)
OR9 OR10 (0-0,5m)	13/04/2015	5,9
OR20 OR21 (0,5-1,0m)	13/04/2015	6
OR39 OR40 (1,0-1,5m)	17/04/2015	6
MANUALE APAT/ICRAM	LCB	5
	LCL	189
VALORE LIMITE TAB.1, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06	COLONNA A Siti ad uso verde pubblico, privato, residenziale	60
	COLONNA B Siti ad uso commerciale ed industriale	5.000

I risultati mostrano che i PCB totali superano il valore di LCB in 3 campioni, ciascuno con valori di concentrazione di 6 µg/kg p.s.

Nessun campione supera i valori di LCL, né i valori previsti dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV , Titolo V, del D.Lgs. 152/06.

Oltre ai PCB previsti, è stato ricercato anche il PCB 105, benchè non siano indicati limiti di riferimento per la classificazione dei sedimenti portuali.

Di seguito si riportano i campioni risultati positivi per ogni singolo congenere PCB ricercato (compreso i singoli componenti dei PCB Totali) con valori di concentrazione al di sopra del limite di quantificazione per almeno una sostanza. Il valore sommatoria dei 14 congeneri di PCB ricercati, è stato confrontato con i limiti previsti dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV , Titolo V, del D.Lgs. 152/06.

CODICE CAMPIONE	DATA CAMPIONAMENTO	PCB 28 (µg/kg p.s.)	PCB 52 (µg/kg p.s.)	PCB 77 (µg/kg p.s.)	PCB 81 (µg/kg p.s.)	PCB 101 (µg/kg p.s.)	PCB 105 (µg/kg p.s.)	PCB 118 (µg/kg p.s.)	PCB 126 (µg/kg p.s.)	PCB 128 (µg/kg p.s.)	PCB 138 (µg/kg p.s.)	PCB 153 (µg/kg p.s.)	PCB 156 (µg/kg p.s.)	PCB 169 (µg/kg p.s.)	PCB 180 (µg/kg p.s.)	PCB 105 (µg/kg p.s.)	PCB TOTALI (µg/kg p.s.)
OR1 OR2 (0-0,5m)	16/04/2015	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,5	0,2	0,5	<0,1	<0,1	0,6	0,8	<0,1	<0,1	0,4	0,2	3,5
OR1 OR2 (0,5-1,0m)	16/04/2015	0,1	0,3	<0,1	<0,1	0,7	0,2	0,6	<0,1	<0,1	0,9	1,1	<0,1	<0,1	0,6	0,2	4,7
OR1 OR2 (1,0-1,5m)	16/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4
OR1 OR2 (1,5-2,0m)	16/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2
OR3 OR4 (0-0,5m)	16/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,3	0,4	<0,1	<0,1	0,2	0,1	1,5
OR3 OR4 (0,5-1,0m)	16/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,3	<0,1	<0,1	0,2	0,1	1,3
OR5 OR6 (0-0,5m)	16/04/2015	0,1	0,3	<0,1	<0,1	0,4	0,2	0,3	<0,1	<0,1	0,5	0,5	<0,1	<0,1	0,2	0,2	2,7
OR7 OR8 (0-0,5m)	16/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,2	0,3	<0,1	<0,1	0,2	0,1	1,3



CODICE CAMPIONE	DATA CAMPIONAMENTO	PCB 28 (µg/kg p.s.)	PCB 52 (µg/kg p.s.)	PCB 77 (µg/kg p.s.)	PCB 81 (µg/kg p.s.)	PCB 101 (µg/kg p.s.)	PCB 105 (µg/kg p.s.)	PCB 118 (µg/kg p.s.)	PCB 126 (µg/kg p.s.)	PCB 128 (µg/kg p.s.)	PCB 138 (µg/kg p.s.)	PCB 153 (µg/kg p.s.)	PCB 156 (µg/kg p.s.)	PCB 169 (µg/kg p.s.)	PCB 180 (µg/kg p.s.)	PCB 105 (µg/kg p.s.)	PCB TOTALI (µg/kg p.s.)
OR7 OR8 (0,5-1,0m)	16/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,5
OR9 OR10 (0-0,5m)	13/04/2015	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,8	0,2	0,4	<0,1	<0,1	1,4	1,6	<0,1	<0,1	0,9	0,2	5,7
OR9 OR10(0,5-1,0m)	13/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,3	0,3	<0,1	<0,1	0,2	0,1	1,5
OR9 OR10 (1,0-1,5m)	13/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4
OR11 (0-0,5m)	14/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	1
OR11 (0,5-1,0m)	14/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,8
OR11 (1,0-1,5m)	14/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2
OR12 OR13 (0,5-1,0m)	13/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,3	0,3	<0,1	<0,1	0,2	0,1	1,5
OR12 OR13 (1,0-1,5m)	13/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,3	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,1	1,2
OR12 OR13 (1,5-2,0m)	13/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4
OR12 (2,0-3,0m)	13/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3
OR14 OR15 (0-0,5m)	13/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4
OR14 OR15(1,0-1,5m)	13/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2
OR14 (1,5-2,0m)	13/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3
OR16 OR17 (0-0,5m)	13/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,8
OR16 OR17 (0,5-1,0m)	13/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,5
OR16 OR17 (1,0-1,5m)	13/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2
OR16 (1,5-1,75m)	13/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4
OR18 OR19 (0-0,5m)	13/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,4	0,5	<0,1	<0,1	0,2	0,1	1,8
OR18 OR19 (0,5-1,0m)	13/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,3	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	1,2
OR18 OR19 (1,0-1,5m)	13/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
OR20 OR21 (0-0,5m)	13/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3
OR20 OR21 (0,5-1,0m)	13/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3	0,6	1	<0,1	0,3	2	1,3	<0,1	<0,1	<0,1	0,6	6,1
OR20 OR21 (1,0-1,5m)	13/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,6
OR20 OR21 (1,5-1,9m)	13/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,9
OR22 OR23 (0-0,5m)	14/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,3	0,4	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	1,4
OR22 OR23 (0,5-1,0m)	14/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,3	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	1,3
OR22 OR23 (1,0-1,5m)	14/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,3	0,4	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	1,4
OR22 OR23 (1,5-2,0m)	14/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3
OR24 OR25 (0-0,5m)	17/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	<0,1	0,2	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,1	1,3
OR24 OR25 (0,5-1,0m)	17/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	<0,1	0,2	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,1	1,3
OR24 OR25 (1,0-1,5m)	17/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1	0,2	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,1	1,2
OR26 (0-0,5m)	17/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	<0,1	0,2	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,1	1,4
OR26 (0,5-1,0m)	17/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	<0,1	0,2	0,3	<0,1	<0,1	0,2	0,1	1,7
OR26 (1,0-1,5m)	17/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,2	0,8	<0,1	0,3	0,4	<0,1	<0,1	0,2	0,1	2,4
OR26 (1,5-2,0m)	17/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,6
OR27 OR28 (0-0,5m)	16/04/2015	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,3	0,3	<0,1	<0,1	0,2	0,1	1,6
OR27 OR28 (0,5-1,0m)	16/04/2015	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,3	0,1	0,3	<0,1	<0,1	0,4	0,5	<0,1	<0,1	0,3	0,1	2,2
OR27 OR28 (1,0-1,5m)	16/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,3	0,4	<0,1	<0,1	0,2	0,1	1,6
OR27 OR28 (1,5-2,0m)	16/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,3	<0,1	<0,1	0,2	0,1	1,3
OR27 (2,0-3,0m)	16/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2
OR29 OR30 bis (0-0,5m)	14/04/2015	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,4	0,2	0,4	<0,1	0,1	0,5	0,7	<0,1	<0,1	0,3	0,2	3
OR29 OR30 bis (0,5-1,0m)	14/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,5
OR29 OR30 bis (1,0-1,5m)	14/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,3
OR31 OR32 bis (0-0,5m)	20/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	<0,1	0,3	0,4	<0,1	<0,1	0,2	0,1	1,7
OR31 OR32 bis (0,5-1,0m)	20/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,9
OR33 OR34 (0-0,5m)	14/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,2	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,1	1,3
OR35 OR36 (0-0,5m)	14/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,4	0,1	0,3	<0,1	<0,1	0,9	0,9	<0,1	<0,1	0,6	0,1	3,4
OR35 OR36 (0,5-1,0m)	14/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,7
OR35 OR36 (1,0-1,5m)	14/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3
OR37 OR38 (0-0,5m)	14/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,4	<0,1	<0,1	0,9	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	1,9
OR37 OR38 (0,5-1,0m)	14/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,3	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,3	0,4	<0,1	<0,1	0,1	0,1	1,6
OR37 OR38 (1,0-1,5m)	14/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,3	0,3	<0,1	<0,1	0,2	0,1	1,5
OR37 OR38 (1,5-2,0m)	14/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4
OR39 OR40 (0-0,5m)	17/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	0,2	0,5	<0,1	0,4	0,5	<0,1	<0,1	0,3	<0,1	2,2
OR39 OR40 (0,5-1,0m)	17/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,1	0,6	<0,1	0,2	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,1	1,7
OR39 OR40 (1,0-1,5m)	17/04/2015	0,1	0,6	<0,1	<0,1	1	0,5	0,8	0,4	<0,1	1	0,9	0,1	<0,1	0,4	0,5	6,3
OR39 OR40 (1,5-2,0m)	17/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	<0,1	0,3	0,4	<0,1	<0,1	0,2	0,1	1,9
OR41 OR42 (0-0,5m)	20/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	1,1
OR41 OR42 (0,5-1,0m)	20/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	0,2	0,7	<0,1	0,3	0,3	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	2
OR41 OR42 (1,0-1,5m)	20/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	<0,1	0,6	0,4	<0,1	<0,1	0,3	0,1	2,3
OR41 OR42 (1,5-2,0m)	20/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,3	0,1	0,3	1,8	<0,1	0,5	0,6	<0,1	<0,1	0,2	0,1	4
OR43 OR44 (0-0,5m)	20/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,7
OR43 OR44 (0,5-1,0m)	20/04/2015	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	<0,1	0,2	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,1	1,4
OR43 OR44 (1,0-1,5m)	20/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,1		

CODICE CAMPIONE	DATA CAMPIONAMENTO	PCB 28 (µg/kg p.s.)	PCB 52 (µg/kg p.s.)	PCB 77 (µg/kg p.s.)	PCB 81 (µg/kg p.s.)	PCB 101 (µg/kg p.s.)	PCB 105 (µg/kg p.s.)	PCB 118 (µg/kg p.s.)	PCB 126 (µg/kg p.s.)	PCB 128 (µg/kg p.s.)	PCB 138 (µg/kg p.s.)	PCB 153 (µg/kg p.s.)	PCB 156 (µg/kg p.s.)	PCB 169 (µg/kg p.s.)	PCB 180 (µg/kg p.s.)	PCB 105 (µg/kg p.s.)	PCB TOTALI (µg/kg p.s.)
OR86 (1,5-2,0m)	29/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,2
OR86 (2,0-4,2m)	29/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,3
OR87 (1,0-1,5m)	29/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2
OR88 (0-0,5m)	29/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,5
OR88 (2,0-5,2m)	29/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2
OR89 OR90 (0-0,5m)	23/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
OR89 OR90 (0,5-1,0m)	23/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2
OR89 OR90 (1,0-1,5m)	23/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2
OR89 OR90 (1,5-2,0m)	23/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
OR91 OR92 (1,5-2,0m)	23/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0
OR93 OR94 (1,5-2,0m)	23/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
OR97 OR98 (0,5-1,0m)	23/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2
OR97 OR98 (1,5-2,0m)	23/04/2015	<0,1	<0,1	1,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,5
OR99 OR100 (1,5-2,0m)	23/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3
OR99 OR100 (2,0-5,3m)	23/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4
OR1 01OR102 (0,5-1,0m)	23/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4
OR101 OR102 (1,0-1,5m)	23/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,2	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,8
OR101 OR102 (1,5-2,0m)	23/04/2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2
VALORE LIMITE TAB.1, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06	COLONNA A																
	Siti ad uso verde pubblico, privato, residenziale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60
	COLONNA B																
	Siti ad uso commerciale ed industriale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.000

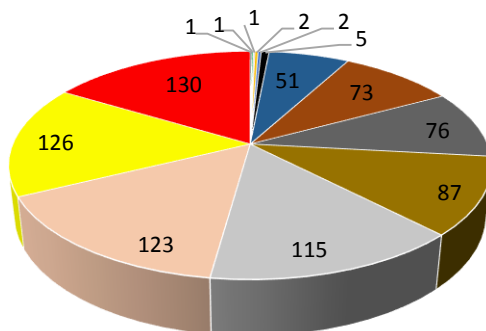
I risultati mostrano la presenza di tutti e 14 i composti di PCB su circa il 64% dei campioni analizzati (159).

Il valore sommatoria dei 14 congeneri di PCB non ha mai superato i valori previsti dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V, del D.Lgs. 152/06.

La sostanza più presente è il PCB101 (valore minimo 0,1 µg/kg p.s.; valore massimo 1 µg//kg p.s.), seguito da PCB138 (valore minimo 0,1 µg/kg p.s.; valore massimo 2 µg//kg p.s.), PCB153 (valore minimo 0,1 µg/kg p.s.; valore massimo 1,6 µg//kg p.s.), PCB118 (valore minimo 0,1 µg/kg p.s.; valore massimo 1 µg//kg p.s.), PCB180 (valore minimo 0,1 µg/kg p.s.; valore massimo 1,2 µg//kg p.s.), PCB52 (valore minimo 0,1 µg/kg p.s.; valore massimo 0,6 µg//kg p.s.), PCB105 (valore minimo 0,1 µg/kg p.s.; valore massimo 0,6 µg//kg p.s.), PCB126 (valore minimo 0,1 µg/kg p.s.; valore massimo 1,8 µg//kg p.s.), PCB28 (valore minimo 0,1 µg/kg p.s.; valore massimo 0,3 µg//kg p.s.), PCB169 (valore 0,1 µg/kg p.s. su 2 campioni), PCB128 (valore minimo 0,1 µg/kg p.s.; valore massimo 0,3 µg//kg p.s.), PCB156 (valore 0,1 µg/kg p.s. su 1 campione), PCB81 (valore 0,1 µg/kg p.s. su 1 campione) e PCB77 (valore 1,5 µg/kg p.s. su 1 campione).



NUMERO DI CAMPIONI CON PRESENZA DI PCB



- PCB 77 (µg/kg p.s.) ■ PCB 81 (µg/kg p.s.) ■ PCB 156 (µg/kg p.s.) ■ PCB 128 (µg/kg p.s.) ■ PCB 169 (µg/kg p.s.)
- PCB 28 (µg/kg p.s.) ■ PCB 126 (µg/kg p.s.) ■ PCB 105 (µg/kg p.s.) ■ PCB 52 (µg/kg p.s.) ■ PCB 180 (µg/kg p.s.)
- PCB 118 (µg/kg p.s.) ■ PCB 153 (µg/kg p.s.) ■ PCB 138 (µg/kg p.s.) ■ PCB 101 (µg/kg p.s.)

9.2.6 Composti Organostannici

9.2.6.1 Stagno totale di origine organica

Tra i composti Organostannici, il Manuale APAT/ICRAM prevede valori limite di LCB (tabella 2.3A) ed LCL (tabella 2.3B) solo per la Sommatoria dello Stagno totale di origine organica costituito da Monobutil (MBT) + Dibutil (DBT) + Tributilstagno (TBT) e, in conformità a quanto previsto dallo stesso Manuale, questo parametro è stato ricercato su 1/3 dei campioni prelevati (84 campioni), scelti in modo tale da avere una distribuzione omogenea rispetto al volume di materiale da caratterizzare.

Di seguito si riportano i campioni con il superamento delle concentrazione per LCB ed LCL, evidenziando in rosso i valori superiori al limite di LCB, ed in blu quelli superiori anche al limite di LCL . Tutte le concentrazioni sono state confrontate anche con i limiti previsti dalla Tabella 1 dell’Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V, del D.Lgs. 152/06 (CSC).

CODICE CAMPIONE	DATA CAMPIONAMENTO	Σ(MBT+DBT+TBT) (µg/kg Sn p.s.)
OR1 OR2 (0-0,5m)	16/04/2015	79,4
OR1 OR2 (0,5-1,0m)	16/04/2015	244,4
OR3 OR4 (0-0,5m)	16/04/2015	86,5
OR9 OR10(0,5-1,0m)	13/04/2015	20,3
OR12 OR13 (1,0-1,5m)	13/04/2015	8,2
OR18 OR19 (0-0,5m)	13/04/2015	13,1
OR18 OR19 (1,0-1,5m)	13/04/2015	4,9
OR22 OR23 (0-0,5m)	14/04/2015	12,9
OR27 OR28 (0-0,5m)	16/04/2015	121,2
OR37 OR38 (0,5-1,0m)	14/04/2015	7,3
OR49 OR50 (0-0,5m)	21/04/2015	54,5
OR53 OR54 (0,5-1,0m)	16/04/2015	29,7
OR69 OR70 (0-0,5m)	21/04/2015	10,2
MANUALE APAT/ICRAM	LCB	4,5
	LCL	72
VALORE LIMITE TAB.1, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06	COLONNA A	1.000
	Siti ad uso verde pubblico, privato, residenziale	
	COLONNA B	350.000
	Siti ad uso commerciale ed industriale	



I risultati mostrano il superamento dei valori di LCB sul 15% dei campioni esaminati (13) registrando un valore minimo di concentrazione di 4,9 µg/kg p.s. ed un valore massimo di 54,5 µg//kg p.s.; di questi campioni, 4 hanno riscontrato anche il superamento del limite per LCL con un valore minimo di 79,4 µg/kg p.s. ed un valore massimo di 244,4 µg//kg p.s..

Si fa presente che, ai fini della classificazione del sedimento, ai 2/3 di campioni sui quali non è stata eseguita l'analisi di questi composti è stata attribuita la concentrazione più elevata riscontrata nei campioni limitrofi con caratteristiche fisico-chimiche simili. In generale, sono stati considerati i campioni limitrofi nell'ambito dello stesso orizzonte stratigrafico; in pochi campioni risultati "isolati", dal momento che non presentavano campioni limitrofi analizzati nello stesso orizzonte, sono state attribuite le concentrazioni più elevate riscontrate nei campioni più vicini in senso verticale e/o orizzontale.

9.2.6.2 Altri composti Organostannici

Dal momento che alcuni campioni hanno registrato elevati valori di concentrazione della Sommatoria dei composti [Monobutil, Dibutil e Tributilstagno] con superamenti anche del Livello Chimico Limite (LCL), su tutti gli 84 campioni (1/3 dei campioni prelevati) è stata ricercata la presenza di altri 5 composti organostannici, benchè non presentino limiti di riferimento per la classificazione dei sedimenti portuali.

Di seguito si riportano i campioni risultati positivi a tutti i composti organostannici ricercati (compreso i singoli composti dello Stagno Organico Totale) con valori di concentrazione al di sopra del limite di quantificazione per almeno una sostanza. Tutte le concentrazioni sono state confrontate anche con i limiti previsti dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V, del D.Lgs. 152/06 (CSC).

CODICE CAMPIONE	DATA CAMPIONAMENTO	Monobutilstagno (MBT) (µg/kg Sn p.s.)	Dibutilstagno (DBT) (µg/kg Sn p.s.)	Tributilstagno (TBT) (µg/kg Sn p.s.)	Monoocilstagno (MOT) (µg/kg Sn p.s.)	Tetrabutilstagno (TTBT) (µg/kg Sn p.s.)	Diocilstagno (DOT) (µg/kg Sn p.s.)	Tricloesilstagno (TCyT) (µg/kg Sn p.s.)	Triphenilstagno (TPhT) (µg/kg Sn p.s.)
OR1 OR2 (0-0,5m)	16/04/2015	64,4	10	5	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR1 OR2 (0,5-1,0m)	16/04/2015	73,8	85,6	85	<1,0	0,6	<0,7	<0,6	<17,0
OR3 OR4 (0-0,5m)	16/04/2015	74,8	8	3,6	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR7 OR8 (0,5-1,0m)	16/04/2015	<1,4	<1,0	2,8	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR9 OR10(0,5-1,0m)	13/04/2015	12,5	2,8	4,9	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR12 OR13 (1,0-1,5m)	13/04/2015	<1,4	5,4	2,8	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR14 (1,5-2,0m)	13/04/2015	<1,4	<1,0	1,2	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR18 OR19 (0-0,5m)	13/04/2015	<1,4	7,7	5,4	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR18 OR19 (1,0-1,5m)	13/04/2015	<1,4	<1,0	4,9	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR20 OR21 (1,5-1,9m)	13/04/2015	<1,4	2,4	1,9	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR22 OR23 (0-0,5m)	14/04/2015	11,6	1	<0,8	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR22 OR23 (1,0-1,5m)	14/04/2015	<1,4	2,4	1,5	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR27 OR28 (0-0,5m)	16/04/2015	39	17,2	65	<1,0	6,6	<0,7	<0,6	<17,0
OR35 OR36 (0-0,5m)	14/04/2015	<1,4	2,5	2	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR37 OR38 (0,5-1,0m)	14/04/2015	<1,4	5	2,4	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0



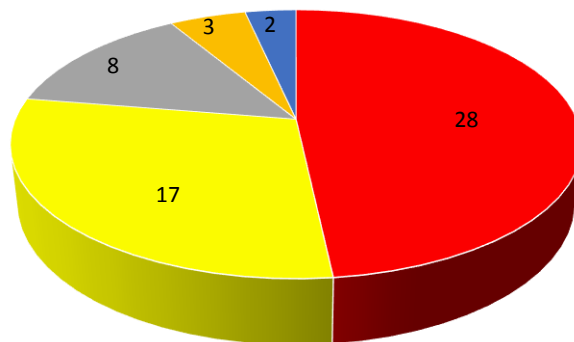
CODICE CAMPIONE	DATA CAMPIONAMENTO	Monobutilstagno (MBT) (µg/kg Sn p.s.)	Dibutilstagno (DBT) (µg/kg Sn p.s.)	Tributilstagno (TBT) (µg/kg Sn p.s.)	Monooctilstagno (MOT) (µg/kg Sn p.s.)	Tetrabutylstagno (TTBT) (µg/kg Sn p.s.)	Diocilstagno (DOT) (µg/kg Sn p.s.)	Tricicloesilstagno (TCyT) (µg/kg Sn p.s.)	Triphenilstagno (TPHT) (µg/kg Sn p.s.)
OR39 OR40 (0,5-1,0m)	17/04/2015	<1,4	<1,0	1,6	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR41 OR42 (1,0-1,5m)	20/04/2015	<1,4	3,5	<0,8	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR43 OR44 (1,5-2,0m)	20/04/2015	<1,4	<1,0	1,5	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR49 OR50 (0-0,5m)	21/04/2015	51,3	2,4	0,8	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR49 OR50 (1,0-1,5m)	21/04/2015	<1,4	1,4	1,1	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR51 OR52 (1,5-2,0m)	16/04/2015	<1,4	<1,0	0,8	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR53 OR54 (0,5-1,0m)	16/04/2015	16,8	8,1	4,9	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR59 OR60 (0-0,5m)	17/04/2015	<1,4	<1,0	1,2	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR59 OR60 (1,0-1,5m)	17/04/2015	<1,4	<1,0	1,2	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR69 OR70 (0-0,5m)	21/04/2015	<1,4	<1,0	10,2	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR73 OR74 (0-0,5m)	22/04/2015	<1,4	<1,0	3,5	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR73 OR74 (0,5-1,0m)	22/04/2015	<1,4	<1,0	3,6	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR81 OR82 (2,0-4,25m)	29/04/2015	<1,4	<1,0	<0,8	<1,0	<0,7	<0,7	0,6	<17,0
OR83 (0,5-1,0m)	21/04/2015	<1,4	1,4	2,3	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR83 (1,0-1,5m)	21/04/2015	<1,4	<1,0	0,8	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR84 (0-0,5m)	21/04/2015	<1,4	<1,0	0,8	<1,0	<0,7	<0,7	<0,6	<17,0
OR91 OR92 (0-0,5m)	23/04/2015	<1,4	<1,0	<0,8	<1,0	<0,7	<0,7	1	<17,0
OR101 OR102 (0-0,5m)	23/04/2015	<1,4	<1,0	<0,8	<1,0	<0,7	<0,7	0,6	<17,0
VALORE LIMITE MANUALE APAT/ICRAM	Tab. 2.3A	4,5			-	-	-	-	-
	Tab. 2.3B	72			-	-	-	-	-
VALORE LIMITE TAB.1, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06	COLONNA A Siti ad uso verde pubblico, privato, residenziale	1.000							
	COLONNA B Siti ad uso commerciale ed industriale	350.000							

I risultati mostrano la positività ai singoli composti organostannici su un totale di 33 campioni (39% dei campioni analizzati). La sostanza più diffusa è il Tributilstagno (valore minimo 0,8 µg/kg Sn p.s.; valore massimo 85 µg//kg Sn p.s.), seguito dal Dibutilstagno (valore minimo 1 µg/kg Sn p.s.; valore massimo 85,6 µg//kg Sn p.s.), il Monobutilstagno (valore minimo 11,6 µg/kg Sn p.s.; valore massimo 74,8 µg//kg Sn p.s.), il Tricicloesilstagno (valore minimo 0,6 µg/kg Sn p.s.; valore massimo 1 µg//kg Sn p.s.) e il Tetrabutylstagno (valore minimo 0,6 µg/kg Sn p.s.; valore massimo 6,6 µg//kg Sn p.s.).

Nessun campione riscontra la presenza di Monooctilstagno (MOT), di Diocilstagno (DOT) e di Triphenilstagno (TPHT).



NUMERO DI CAMPIONI CON PRESENZA DI COMPOSTI ORGANOSTANNICI



- Tributilstagno (TBT)
- Dibutilstagno (DBT)
- Monobutilstagno (MBT)
- Tricicloesilstagno (TCyT)
- Tetrabutilstagno (TTBT)

9.3 ANALISI ECOTOSSICOLOGICHE

Contestualmente alla caratterizzazione chimico-fisica, il Manuale APAT/ICRAM prevede analisi ecotossicologiche che concorrono alla definizione della qualità dei materiali da dragare. In conformità a quanto previsto dallo stesso Manuale, i test ecotossicologici sono stati effettuati su 1/3 dei campioni (84 campioni), scelti in modo tale da avere una distribuzione omogenea rispetto al volume di materiale da caratterizzare.

Le 3 specie test utilizzate sono *Vibrio fischeri* (Batterio), *Pheodactylum tricoratum* (Alga), *Brachionus plicatilis* (Rotifero) e le modalità di analisi sono indicate nel paragrafo 4.5. I Requisiti ecotossicologici del sedimento e la corrispondente classe di ecotossicità sono riportati nella Tabella 2.4 del Manuale.

Di seguito si riportano i risultati dei singoli test e la relativa classificazione ecologica dei campioni analizzati.

CODICE CAMPIONE	DATA CAMPIONAMENTO	Test di tossicità acuta con <i>Vibrio fischeri</i> (sedimento) (S.T.I.)	Test di tossicità acuta con <i>Pheodactylum tricoratum</i> (EC20%)	Test di tossicità acuta con <i>Brachionus plicatilis</i> (EC20%)	CLASSIFICAZIONE PER SINGOLO			CLASSIFICAZIONE ECOTOSSICOLOGICA DEL CAMPIONE
					<i>Vibrio fischeri</i>	<i>Pheodactylum tricoratum</i>	<i>Brachionus plicatilis</i>	
OR1 OR2 (0-0,5m)	16/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR1 OR2 (0,5-1,0m)	16/04/2015	3 <STI ≤6	≥90	≥90	B	A	A	B
OR3 OR4 (0-0,5m)	16/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR3 OR4 (1,0-1,5m)	16/04/2015	3 <STI ≤6	≥90	≥90	B	A	A	B
OR5 OR6 (1,5-1,75m)	16/04/2015	3 <STI ≤6	≥90	≥90	B	A	A	B
OR7 OR8 (0,5-1,0m)	16/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR9 OR10(0,5-1,0m)	13/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR11 (1,0-1,5m)	14/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR12 OR13 (1,0-1,5m)	13/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR14 (1,5-2,0m)	13/04/2015	>12	≥90	≥90	D	A	A	D
OR16 OR17 (0,5-1,0m)	13/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR18 OR19 (0-0,5m)	13/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR18 OR19 (1,0-1,5m)	13/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR20 OR21 (1,5-1,9m)	13/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A

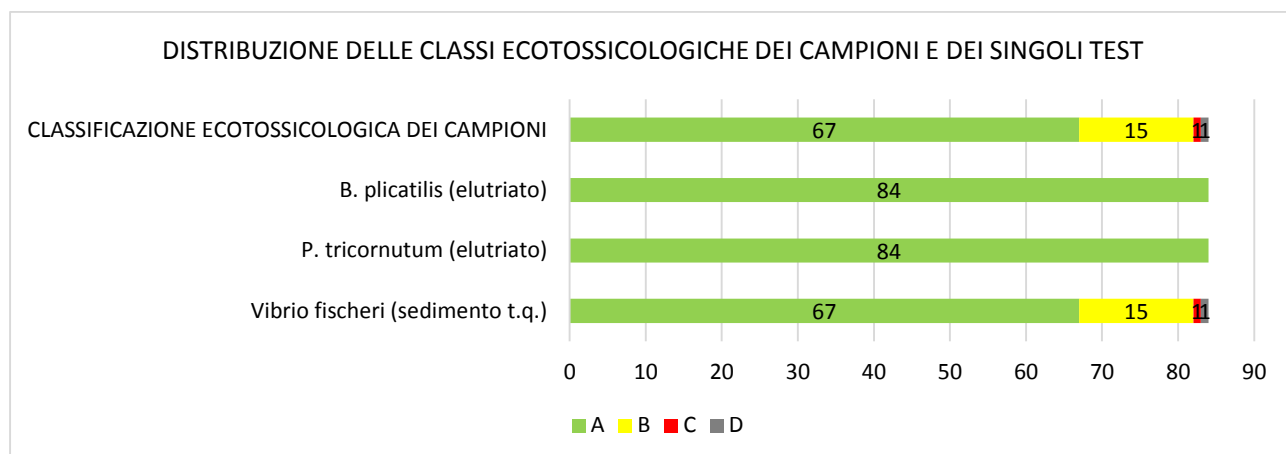


CODICE CAMPIONE	DATA CAMPIONAMENTO	Test di tossicità acuta con <i>Vibrio fischeri</i> (sedimento) (S.T.I.)	Test di tossicità acuta con <i>Pheodactylum tricornutum</i> (EC20%)	Test di tossicità acuta con <i>Brachionus plicatilis</i> (EC20%)	CLASSIFICAZIONE PER SINGOLO			CLASSIFICAZIONE ECOTOSSICOLOGICA DEL CAMPIONE
					<i>Vibrio fischeri</i>	<i>Pheodactylum tricornutum</i>	<i>Brachionus plicatilis</i>	
OR22 OR23 (0-0,5m)	14/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR22 OR23 (1,0-1,5m)	14/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR24 OR25 (1,5-2,0m)	17/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR27 OR28 (0-0,5m)	16/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR27 OR28 (1,5-2,0m)	16/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR29 OR30 bis (0,5-1,0m)	14/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR31 OR32 bis (1,0-1,5m)	20/04/2015	6 <STI ≤12	≥90	≥90	C	A	A	C
OR35 OR36 (0-0,5m)	14/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR37 OR38 (0,5-1,0m)	14/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR39 OR40 (0,5-1,0m)	17/04/2015	3 <STI ≤6	≥90	≥90	B	A	A	B
OR41 OR42 (0-0,5m)	20/04/2015	3 <STI ≤6	≥90	≥90	B	A	A	B
OR41 OR42 (1,0-1,5m)	20/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR43 OR44 (0,5-1,0m)	20/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR43 OR44 (1,5-2,0m)	20/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR45 OR46 (0-0,5m)	20/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR45 OR46 (1,0-1,5m)	20/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR47 OR48 (0,5-1,0m)	21/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR47 OR48 (2,0-3,8m)	21/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR49 OR50 (0-0,5m)	21/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR49 OR50 (1,0-1,5m)	21/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR51 OR52 (1,5-2,0m)	16/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR53 OR54 (0,5-1,0m)	16/04/2015	3 <STI ≤6	≥90	≥90	B	A	A	B
OR55 OR56 (1,0-1,5m)	17/04/2015	3 <STI ≤6	≥90	≥90	B	A	A	B
OR57 OR58 (1,5-2,0m)	17/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR59 OR60 (0-0,5m)	17/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR59 OR60 (1,0-1,5m)	17/04/2015	3 <STI ≤6	≥90	≥90	B	A	A	B
OR63 OR64 (1,0-1,5m)	20/04/2015	3 <STI ≤6	≥90	≥90	B	A	A	B
OR65 OR66 (0,5-1,0m)	20/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR65 OR66 (1,5-2,0m)	20/04/2015	3 <STI ≤6	≥90	≥90	B	A	A	B
OR67 OR68 (1,5-2,0m)	21/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR69 OR70 (0-0,5m)	21/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR69 OR70 (2,0-4,2m)	21/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR71 OR72 (1,0-1,5m)	22/04/2015	3 <STI ≤6	≥90	≥90	B	A	A	B
OR73 OR74 (0-0,5m)	22/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR73 OR74 (0,5-1,0m)	22/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR73 OR74 (1,5-2,0m)	22/04/2015	3 <STI ≤6	≥90	≥90	B	A	A	B
OR73 OR74 (2,0-4,1m)	22/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR77 OR78 (2,0-4,5m)	22/04/2015	3 <STI ≤6	≥90	≥90	B	A	A	B
OR79 OR80 (0,5-1,0m)	29/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR81 OR82 (0-0,5m)	29/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR81 OR82 (2,0-4,25m)	29/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR83 (0,5-1,0m)	21/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR83 (1,0-1,5m)	21/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR84 (0-0,5m)	21/04/2015	3 <STI ≤6	≥90	≥90	B	A	A	B
OR84(1,5-2,0m)	21/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR86 (1,0-1,5m)	29/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR87 (0-0,5m)	29/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR87 (0,5-1,0m)	29/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR87(1,5-2,0m)	29/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR88(1,0-1,5m)	29/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR89 OR90 (0,5-1,0m)	23/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR89 OR90 (1,5-2,0m)	23/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR91 OR92 (0-0,5m)	23/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR91 OR92 (1,0-1,5m)	23/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR91 OR92 (2,0-5,4m)	23/04/2015	3 <STI ≤6	≥90	≥90	B	A	A	B
OR93 OR94 (0,5-1,0m)	23/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR93 OR94 (1,5-2,0m)	23/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR95 OR96 (0-0,5m)	22/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR95 OR96 (1,0-1,5m)	22/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR95 OR96 (2,0-4,4m)	22/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR97 OR98 (0-0,5m)	23/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR97 OR98 (1,0-1,5m)	23/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR97 OR98 (2,0-5,0m)	23/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A



CODICE CAMPIONE	DATA CAMPIONAMENTO	Test di tossicità acuta con <i>Vibrio fischeri</i> (sedimento) (S.T.I.)	Test di tossicità acuta con <i>Pheodactylum tricornutum</i> (EC20%)	Test di tossicità acuta con <i>Brachionus plicatilis</i> (EC20%)	CLASSIFICAZIONE PER SINGOLO			CLASSIFICAZIONE ECOTOSSICOLOGICA DEL CAMPIONE
					<i>Vibrio fischeri</i>	<i>Pheodactylum tricornutum</i>	<i>Brachionus plicatilis</i>	
OR99 OR100 (0,5-1,0m)	23/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR99 OR100 (1,5-2,0m)	23/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR101 OR102 (0-0,5m)	23/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR101 OR102 (1,0-1,5m)	23/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR101 OR102 (2,0-5,1m)	23/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR103 OR104 (0,5-1,0m)	22/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A
OR103 OR104 (1,5-2,0m)	22/04/2015	≤3	≥90	≥90	A	A	A	A

I risultati della classificazione ecotossicologica indicano che il 67% dei campioni testati rientra nella Classe A a "Tossicità assente o trascurabile", il 15% nella Classe B a "Tossicità media", l'1% nella Classe C a "Tossicità alta" e l'1% nella Classe D a "Tossicità molto alta".



Analogamente ai composti organostannici si precisa che, ai fini della classificazione di tutto il sedimento portuale, ai 2/3 di campioni sui quali non è stata eseguita l'analisi ecotossicologica è stata attribuita la classe più elevata riscontrata nei campioni limitrofi con caratteristiche fisico-chimiche simili. In generale, sono stati considerati i campioni limitrofi nell'ambito dello stesso orizzonte stratigrafico; in pochi campioni risultati "isolati", dal momento che non presentavano campioni limitrofi analizzati nello stesso orizzonte, è stata attribuita la classe più elevata riscontrata nei campioni più vicini in senso verticale e/o orizzontale.

9.4 ANALISI MICROBIOLOGICHE

Il Manuale ISPRA prevede anche l'effettuazione di analisi microbiologiche, quali elementi conoscitivi integrativi utili alla caratterizzazione dei sedimenti delle aree portuali, sebbene non rientrino tra i criteri di classificazione della qualità. Le analisi microbiologiche sono state effettuate su 1/3 dei campioni (84



campioni), scelti in modo tale da avere una distribuzione omogenea rispetto al volume di materiale da caratterizzare.

Di seguito si riportano i risultati delle analisi microbiologiche effettuate sugli 84 campioni selezionati.

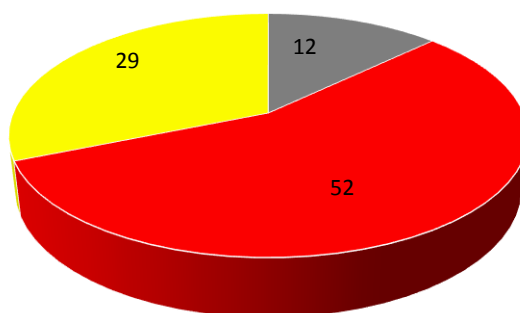
CODICE CAMPIONE	DATA CAMPIONAMENTO	Escherichia coli (MPN/g p.s.)	Enterococchi fecali (MPN/g p.s.)	Salmonelle (P/A 50g p.s.)	Spore di Clostridium Perfringens (UFC/g p.s.)
OR1 OR2 (0-0,5m)	16/04/2015	<11	10.119	ASSENTE	31
OR1 OR2 (0,5-1,0m)	16/04/2015	<10	6.326	ASSENTE	<14
OR3 OR4 (0-0,5m)	16/04/2015	12	12.586	ASSENTE	<18
OR3 OR4 (1,0-1,5m)	16/04/2015	<10	1.424	ASSENTE	14
OR5 OR6 (1,5-1,75m)	16/04/2015	<10	23	ASSENTE	<14
OR7 OR8 (0,5-1,0m)	16/04/2015	<11	10.379	ASSENTE	45
OR9 OR10(0,5-1,0m)	13/04/2015	< 14	< 14	ASSENTE	< 14
OR11 (1,0-1,5m)	14/04/2015	<13	<13	ASSENTE	<13
OR12 OR13 (1,0-1,5m)	13/04/2015	<9	12	ASSENTE	<12
OR14 (1,5-2,0m)	13/04/2015	<10	4.257	ASSENTE	<15
OR16 OR17 (0,5-1,0m)	13/04/2015	< 14	28	ASSENTE	28
OR18 OR19 (0-0,5m)	13/04/2015	< 14	28	ASSENTE	28
OR18 OR19 (1,0-1,5m)	13/04/2015	< 13	13	ASSENTE	13
OR20 OR21 (1,5-1,9m)	13/04/2015	< 16	< 16	ASSENTE	< 16
OR22 OR23 (0-0,5m)	14/04/2015	<18	1.800	ASSENTE	<18
OR22 OR23 (1,0-1,5m)	14/04/2015	< 16	< 16	ASSENTE	2.250
OR24 OR25 (1,5-2,0m)	17/04/2015	<9	16	ASSENTE	<12
OR27 OR28 (0-0,5m)	16/04/2015	<11	7.189	ASSENTE	615
OR27 OR28 (1,5-2,0m)	16/04/2015	<9	34	ASSENTE	51
OR29 OR30 bis (0,5-1,0m)	14/04/2015	< 13	< 13	ASSENTE	3.500
OR31 OR32 bis (1,0-1,5m)	20/04/2015	< 12	< 12	ASSENTE	< 12
OR35 OR36 (0-0,5m)	14/04/2015	< 19	3.600	ASSENTE	6.100
OR37 OR38 (0,5-1,0m)	14/04/2015	< 16	< 16	ASSENTE	27.244
OR39 OR40 (0,5-1,0m)	17/04/2015	<12	10.256	ASSENTE	263
OR41 OR42 (0-0,5m)	20/04/2015	< 17	17	ASSENTE	105
OR41 OR42 (1,0-1,5m)	20/04/2015	< 14	< 14	ASSENTE	131
OR43 OR44 (0,5-1,0m)	20/04/2015	< 14	< 14	ASSENTE	835
OR43 OR44 (1,5-2,0m)	20/04/2015	< 15	< 15	ASSENTE	4.052
OR45 OR46 (0-0,5m)	20/04/2015	< 13	13	ASSENTE	390
OR45 OR46 (1,0-1,5m)	20/04/2015	< 14	< 14	ASSENTE	41
OR47 OR48 (0,5-1,0m)	21/04/2015	<13	<13	ASSENTE	<13
OR47 OR48 (2,0-3,8m)	21/04/2015	<13	<13	ASSENTE	<13
OR49 OR50 (0-0,5m)	21/04/2015	1.060	<16	ASSENTE	4.363
OR49 OR50 (1,0-1,5m)	21/04/2015	2.402	<13	ASSENTE	1.349
OR51 OR52 (1,5-2,0m)	16/04/2015	<9	252	ASSENTE	<13
OR53 OR54 (0,5-1,0m)	16/04/2015	<12	5.413	ASSENTE	67
OR55 OR56 (1,0-1,5m)	17/04/2015	<9	125	ASSENTE	<12
OR57 OR58 (1,5-2,0m)	17/04/2015	<9	37	ASSENTE	<12
OR59 OR60 (0-0,5m)	17/04/2015	<12	5.377	ASSENTE	172
OR59 OR60 (1,0-1,5m)	17/04/2015	<11	639	ASSENTE	164
OR63 OR64 (1,0-1,5m)	20/04/2015	< 13	< 13	ASSENTE	64
OR65 OR66 (0,5-1,0m)	20/04/2015	< 13	< 13	ASSENTE	52
OR65 OR66 (1,5-2,0m)	20/04/2015	< 13	< 13	ASSENTE	< 13
OR67 OR68 (1,5-2,0m)	21/04/2015	62	<12	ASSENTE	<12
OR69 OR70 (0-0,5m)	21/04/2015	8.008	<14	ASSENTE	<14
OR69 OR70 (2,0-4,2m)	21/04/2015	193	<12	ASSENTE	<12
OR71 OR72 (1,0-1,5m)	22/04/2015	<9	126	ASSENTE	<13
OR73 OR74 (0-0,5m)	22/04/2015	<10	4.112	ASSENTE	<14
OR73 OR74 (0,5-1,0m)	22/04/2015	<9	251	ASSENTE	<14
OR73 OR74 (1,5-2,0m)	22/04/2015	<9	25	ASSENTE	<12
OR73 OR74 (2,0-4,1m)	22/04/2015	<8	<8	ASSENTE	<12
OR77 OR78 (2,0-4,5m)	22/04/2015	<9	<9	ASSENTE	<12
OR79 OR80 (0,5-1,0m)	29/04/2015	<9	13	ASSENTE	<13
OR81 OR82 (0-0,5m)	29/04/2015	13	115	ASSENTE	<13
OR81 OR82 (2,0-4,25m)	29/04/2015	<9	13	ASSENTE	<13
OR83 (0,5-1,0m)	21/04/2015	5.615	<15	ASSENTE	<15
OR83 (1,0-1,5m)	21/04/2015	1.689	<13	ASSENTE	1.196
OR84 (0-0,5m)	21/04/2015	2.995	<13	ASSENTE	<13
OR84(1,5-2,0m)	21/04/2015	28.575	<14	ASSENTE	<14
OR86 (1,0-1,5m)	29/04/2015	<9	50	ASSENTE	<13
OR87 (0-0,5m)	29/04/2015	<9	248	ASSENTE	<13
OR87 (0,5-1,0m)	29/04/2015	<9	9	ASSENTE	<12



CODICE CAMPIONE	DATA CAMPIONAMENTO	Escherichia coli (MPN/g p.s.)	Enterococchi fecali (MPN/g p.s.)	Salmonelle (P/A 50g p.s.)	Spore di Clostridium Perfringens (UFC/g p.s.)
OR87(1,5-2,0m)	29/04/2015	<10	64	ASSENTE	<14
OR88(1,0-1,5m)	29/04/2015	<9	339	ASSENTE	<13
OR89 OR90 (0,5-1,0m)	23/04/2015	<10	322	ASSENTE	<14
OR89 OR90 (1,5-2,0m)	23/04/2015	<9	137	ASSENTE	<13
OR91 OR92 (0-0,5m)	23/04/2015	<9	13	ASSENTE	<13
OR91 OR92 (1,0-1,5m)	23/04/2015	<9	<9	ASSENTE	<12
OR91 OR92 (2,0-5,4m)	23/04/2015	<9	176	ASSENTE	<13
OR93 OR94 (0,5-1,0m)	23/04/2015	<9	89	ASSENTE	132
OR93 OR94 (1,5-2,0m)	23/04/2015	<9	6	ASSENTE	<13
OR95 OR96 (0-0,5m)	22/04/2015	<9	22	ASSENTE	<13
OR95 OR96 (1,0-1,5m)	22/04/2015	<10	<10	ASSENTE	<14
OR95 OR96 (2,0-4,4m)	22/04/2015	<9	341	ASSENTE	<13
OR97 OR98 (0-0,5m)	23/04/2015	<9	20	ASSENTE	39
OR97 OR98 (1,0-1,5m)	23/04/2015	<9	13	ASSENTE	<13
OR97 OR98 (2,0-5,0m)	23/04/2015	<9	<9	ASSENTE	<12
OR99 OR100 (0,5-1,0m)	23/04/2015	<9	13	ASSENTE	<13
OR99 OR100 (1,5-2,0m)	23/04/2015	7	503	ASSENTE	<14
OR101 OR102 (0-0,5m)	23/04/2015	<9	6	ASSENTE	<13
OR101 OR102 (1,0-1,5m)	23/04/2015	<9	19	ASSENTE	<13
OR101 OR102 (2,0-5,1m)	23/04/2015	<9	100	ASSENTE	<13
OR103 OR104 (0,5-1,0m)	22/04/2015	<9	<9	ASSENTE	<10
OR103 OR104 (1,5-2,0m)	22/04/2015	<9	<9	ASSENTE	<12

I risultati mostrano la totale assenza di Salmonelle in tutti i campioni esaminati. Considerando i singoli valori microbici quantificabili, il 62% dei campioni analizzati riscontra la presenza di Enterococchi fecali (valore minimo 6 MPN/g p.s.; valore massimo 12.586 MPN/g p.s.), il 45% la presenza di Spore di Clostridi (valore minimo 13 UFC/g p.s.; valore massimo 27.244 UFC/g p.s.), mentre solo nel 14% riscontra la presenza di E.coli (valore minimo 7 MPN/g p.s.; valore massimo 28.575 MPN/g p.s.).

NUMERO DI CAMPIONI POSITIVI AI PARAMETRI MICROBIOLOGICI



■ Escherichia coli (MPN/g p.s.) ■ Enterococchi fecali (MPN/g p.s.) ■ Spore di Clostridium Perfringens (UFC/g p.s.)



10. CLASSIFICAZIONE DEL SEDIMENTO

La classificazione dei sedimenti è stata calcolata applicando la tabella del Manuale APAT/ICRAM riportata in Figura 11.

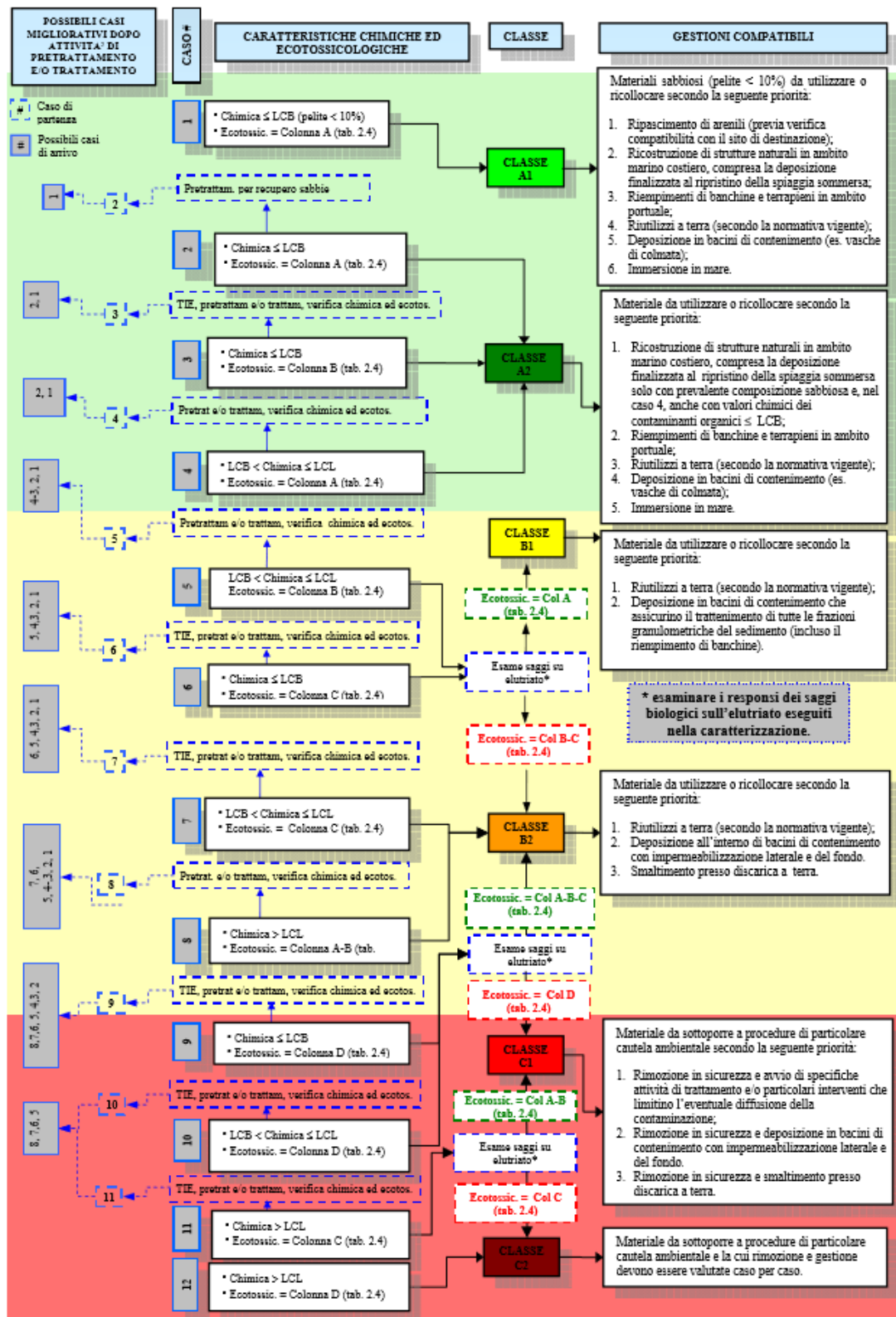


Figura 11: Criterio di classificazione dei materiali da movimentare e relative opzioni gestionali compatibili



Di seguito si riporta una tabella riepilogativa con le Classi di Qualità di ciascun campione prelevato. Come già indicato nei precedenti paragrafi si ricorda che, ai fini della classificazione di tutto il sedimento portuale, ai 2/3 di campioni sui quali non è stata eseguita l'analisi ecotossicologica e dei composti organostannici, è stata attribuita la classe più elevata riscontrata nei campioni limitrofi con caratteristiche fisico-chimiche simili. In generale, sono stati considerati i campioni limitrofi nell'ambito dello stesso orizzonte stratigrafico; in pochi campioni risultati "isolati", dal momento che non presentavano campioni limitrofi analizzati nello stesso orizzonte, è stata attribuita la classe più elevata riscontrata nei campioni più vicini in senso verticale e/o orizzontale.

CODICE CAMPIONE	CLASSIFICAZIONE	SUPERAMENTI TAB 2.3 C MANUALE APAT/ICRAM	SUPERAMENTI TAB. 1, PARTE IV, TITOLO V, D.LGS. 152/06 (COLONNA A)
OR1 OR2 (0-0,5m)	B2	Benzo(k)fluorantene	Idrocarburi C>12
OR1 OR2 (0,5-1,0m)	B2		
OR1 OR2 (1,0-1,5m)	B1		
OR1 OR2 (1,5-2,0m)	B2		
OR3 OR4 (0-0,5m)	B2		
OR3 OR4 (0,5-1,0m)	B2		
OR3 OR4 (1,0-1,5m)	A2		
OR4 (1,5-1,75m)	B2		
OR5 OR6 (0-0,5m)	B2		Idrocarburi C>12
OR5 OR6 (0,5-1,0m)	A2		
OR5 OR6 (1,0-1,5m)	A2		
OR5 OR6 (1,5-1,75m)	A2		
OR7 OR8 (0-0,5m)	A2		Idrocarburi C>12
OR7 OR8 (0,5-1,0m)	A2		
OR8 (1,0-1,5m)	A2		
OR9 OR10 (0-0,5m)	A2		
OR9 OR10(0,5-1,0m)	A2		
OR9 OR10 (1,0-1,5m)	A2		
OR10 (1,5-1,8m)	A2		
OR11 (0-0,5m)	A2		
OR11 (0,5-1,0m)	A2		
OR11 (1,0-1,5m)	A2		
OR11 (1,5-2,0m)	A2		
OR12 OR13 (0-0,5m)	B2	Esaclorobenzene	
OR12 OR13 (0,5-1,0m)	B2		
OR12 OR13 (1,0-1,5m)	A2		
OR12 OR13 (1,5-2,0m)	B2		
OR12 (2,0-3,0m)	B2		
OR14 OR15 (0-0,5m)	B2		Idrocarburi C>12
OR14 OR15 (0,5-1,0m)	A2		
OR14 OR15(1,0-1,5m)	B1		
OR14 (1,5-2,0m)	B2		
OR16 OR17 (0-0,5m)	A2		
OR16 OR17 (0,5-1,0m)	A2		
OR16 OR17 (1,0-1,5m)	B2		
OR16 (1,5-1,75m)	B2		
OR18 OR19 (0-0,5m)	A2		
OR18 OR19 (0,5-1,0m)	A2		
OR18 OR19 (1,0-1,5m)	A2		
OR20 OR21 (0-0,5m)	A2		
OR20 OR21 (0,5-1,0m)	A2		
OR20 OR21 (1,0-1,5m)	A2		
OR20 OR21 (1,5-1,9m)	A2		
OR22 OR23 (0-0,5m)	A2		Idrocarburi C>12
OR22 OR23 (0,5-1,0m)	A2		
OR22 OR23 (1,0-1,5m)	A2		
OR22 OR23 (1,5-2,0m)	A2		
OR24 OR25 (0-0,5m)	A2		
OR24 OR25 (0,5-1,0m)	B1		



CODICE CAMPIONE	CLASSIFICAZIONE	SUPERAMENTI TAB 2.3 C MANUALE APAT/ICRAM	SUPERAMENTI TAB. 1, PARTE IV, TITOLO V, D.LGS. 152/06 (COLONNA A)
OR24 OR25 (1,0-1,5m)	A2		
OR24 OR25 (1,5-2,0m)	A1		
OR26 (0-0,5m)	B1		
OR26 (0,5-1,0m)	A2		
OR26 (1,0-1,5m)	A2		
OR26 (1,5-2,0m)	A2		
OR27 OR28 (0-0,5m)	B2		Idrocarburi C>12
OR27 OR28 (0,5-1,0m)	A2		Idrocarburi C>12
OR27 OR28 (1,0-1,5m)	A2		Idrocarburi C>12
OR27 OR28 (1,5-2,0m)	A2		
OR27 (2,0-3,0m)	A2		
OR29 OR30 bis (0-0,5m)	B2		
OR29 OR30 bis (0,5-	A2		
OR29 OR30 bis (1,0-	B1		
OR29 OR30 bis (1,5-	B2		
OR31 OR32 bis (0-0,5m)	B2		
OR31 OR32 bis (0,5-	A2		
OR31 OR32 bis (1,0-	B1		
OR31 OR32 bis (1,5-	A1		
OR33 OR34 (0-0,5m)	A2		
OR33 OR34 (0,5-1,0m)	B1		
OR33 OR34 (1,0-1,5m)	B1		
OR34 (1,5-1,85m)	A2		
OR35 OR36 (0-0,5m)	A2		
OR35 OR36 (0,5-1,0m)	A2		
OR35 OR36 (1,0-1,5m)	B1		
OR35 OR36 (1,5-2,0m)	A2		
OR37 OR38 (0-0,5m)	A2		
OR37 OR38 (0,5-1,0m)	A2		
OR37 OR38 (1,0-1,5m)	A2		Idrocarburi C>12
OR37 OR38 (1,5-2,0m)	A2		
OR39 OR40 (0-0,5m)	A2		
OR39 OR40 (0,5-1,0m)	A2		
OR39 OR40 (1,0-1,5m)	B1		Idrocarburi C>12
OR39 OR40 (1,5-2,0m)	A2	Benzo(k)fluorantene Benzofluorantene (isomeri bj)	
OR41 OR42 (0-0,5m)	B1	Benzo(k)fluorantene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Benzo(g,h,i)perilene,	
OR41 OR42 (0,5-1,0m)	B1	Benzo(k)fluorantene, Benzofluorantene (isomeri bj)	
OR41 OR42 (1,0-1,5m)	A2	Benzo(k)fluorantene, Benzofluorantene (isomeri bj)	
OR41 OR42 (1,5-2,0m)	A2		
OR43 OR44 (0-0,5m)	A2		
OR43 OR44 (0,5-1,0m)	A2		
OR43 OR44 (1,0-1,5m)	A2		
OR43 OR44 (1,5-2,0m)	A2	Benzofluorantene (isomeri bj)	
OR44 (2,0-3,0m)	A2		
OR45 OR46 (0-0,5m)	A1		
OR45 OR46 (0,5-1,0m)	A2		
OR45 OR46 (1,0-1,5m)	A2		
OR45 OR46 (1,5-2,0m)	A2		
OR47 OR48 (0-0,5m)	B2		Idrocarburi C>12
OR47 OR48 (0,5-1,0m)	A2		
OR47 OR48 (1,0-1,5m)	A2		
OR47 OR48 (1,5-2,0m)	A2		
OR47 OR48 (2,0-3,8m)	A2		
OR49 OR50 (0-0,5m)	A2		
OR49 OR50 (0,5-1,0m)	A2	Benzo(k)fluorantene, Benzofluorantene (isomeri bj)	Idrocarburi C>12



CODICE CAMPIONE	CLASSIFICAZIONE	SUPERAMENTI TAB 2.3 C MANUALE APAT/ICRAM	SUPERAMENTI TAB. 1, PARTE IV, TITOLO V, D.LGS. 152/06 (COLONNA A)
OR49 OR50 (1,0-1,5m)	A2		
OR49 OR50 (1,5-2,0m)	A2		
OR49 (2,0-3,4m)	A2		
OR51 OR52 (0-0,5m)	A2		
OR51 OR52 (0,5-1,0m)	B1		
OR51 OR52 (1,0-1,5m)	B1		
OR51 OR52 (1,5-2,0m)	A2		
OR53 OR54 (0-0,5m)	B1		Idrocarburi C>12
OR53 OR54 (0,5-1,0m)	B1		
OR53 OR54 (1,0-1,5m)	A2		
OR53 OR54 (1,5-2,0m)	A2		
OR55 OR56 (0-0,5m)	A2		
OR55 OR56 (0,5-1,0m)	B1	Benzo(k)fluorantene	
OR55 OR56 (1,0-1,5m)	A2		
OR55 OR56 (1,5-2,0m)	A2		
OR57 OR58 (0-0,5m)	A2		Idrocarburi C>12
OR57 OR58 (0,5-1,0m)	A2		Idrocarburi C>12
OR57 OR58 (1,0-1,5m)	A2		
OR57 OR58 (1,5-2,0m)	A1		
OR59 OR60 (0-0,5m)	A2	Benzo(k)fluorantene, Benzofluorantene (isomeri bj)	
OR59 OR60 (0,5-1,0m)	A2		Idrocarburi C>12
OR59 OR60 (1,0-1,5m)	A2		
OR59 OR60 (1,5-2,0m)	A2		
OR61 OR62 (0-0,5m)	A2		
OR61 OR62 (0,5-1,0m)	A2	Benzo(k)fluorantene, Benzofluorantene (isomeri bj)	
OR61 OR62 (1,0-1,5m)	B1		
OR61 OR62 (1,5-2,0m)	A2		
OR61 (2,0-3,0m)	A2		
OR63 OR64 (0-0,5m)	A2	Benzo(k)fluorantene, Benzofluorantene (isomeri bj)	Idrocarburi C>12
OR63 OR64 (0,5-1,0m)	A2		Idrocarburi C>12
OR63 OR64 (1,0-1,5m)	B2		
OR63 OR64 (1,5-2,0m)	A2		
OR65 OR66 (0-0,5m)	A2	Benzofluorantene (isomeri bj)	
OR65 OR66 (0,5-1,0m)	A2		
OR65 OR66 (1,0-1,5m)	A2		
OR65 OR66 (1,5-2,0m)	A2		
OR67 OR68 (0-0,5m)	A2		
OR67 OR68 (0,5-1,0m)	A2		
OR67 OR68 (1,0-1,5m)	A1		
OR67 OR68 (1,5-2,0m)	A2		
OR67 OR68 (2,0-4,0m)	A2		
OR69 OR70 (0-0,5m)	A2		
OR69 OR70 (0,5-1,0m)	A2		
OR69 OR70 (1,0-1,5m)	B1	Benzo(k)fluorantene, Benzofluorantene (isomeri bj)	
OR69 OR70 (1,5-2,0m)	A2	Benzofluorantene (isomeri bj)	
OR69 OR70 (2,0-4,2m)	A2		
OR71 OR72 (0-0,5m)	A2		
OR71 OR72 (0,5-1,0m)	B1		
OR71 OR72 (1,0-1,5m)	B1		
OR71 OR72 (1,5-2,0m)	A2		
OR71 OR72 (2,0-4,2m)	A2		
OR73 OR74 (0-0,5m)	A2	Benzo(k)fluorantene, Benzofluorantene (isomeri bj)	
OR73 OR74 (0,5-1,0m)	A2		



CODICE CAMPIONE	CLASSIFICAZIONE	SUPERAMENTI TAB 2.3 C MANUALE APAT/ICRAM	SUPERAMENTI TAB. 1, PARTE IV, TITOLO V, D.LGS. 152/06 (COLONNA A)
OR73 OR74 (1,0-1,5m)	B1	Benzo(k)fluorantene, Benzofluorantene (isomeri bj)	
OR73 OR74 (1,5-2,0m)	B1		
OR73 OR74 (2,0-4,1m)	A2		
OR75 OR76 (0-0,5m)	A2		
OR75 OR76 (0,5-1,0m)	A2		
OR75 OR76 (1,0-1,5m)	A2		
OR75 OR76 (1,5-2,0m)	A2		
OR75 OR76 (2,0-4,3m)	A2		
OR77 OR78 (0-0,5m)	A1		
OR77 OR78 (0,5-1,0m)	A1		
OR77 OR78 (1,0-1,5m)	A2		
OR77 OR78 (1,5-2,0m)	A1		
OR77 OR78 (2,0-4,5m)	A2		
OR79 OR80 (0-0,5m)	A1		
OR79 OR80 (0,5-1,0m)	A2		
OR79 OR80 (1,0-1,5m)	A1		
OR79 OR80 (1,5-2,0m)	A2		
OR79 OR80 (2,0-4,1m)	A2		
OR81 OR82 (0-0,5m)	A2	Benzo(g,h,i)perilene	
OR81 OR82 (0,5-1,0m)	A1		
OR81 OR82 (1,0-1,5m)	A2		
OR81 OR82 (1,5-2,0m)	A2		
OR81 OR82 (2,0-4,25m)	A2		
OR83(0-0,5m)	A2		
OR83 (0,5-1,0m)	A2	Benzo(k)fluorantene, Indeno(1,2,3,-c,d)pirene, Benzo(g,h,i)perilene, Benzofluorantene (isomeri bj)	Indeno(1,2,3,-c,d)pirene, Benzo(g,h,i)perilene
OR83 (1,0-1,5m)	A2	Indeno(1,2,3,-c,d)pirene, Benzo(g,h,i)perilene	Indeno(1,2,3,-c,d)pirene, Benzo(g,h,i)perilene
OR83 (1,5-2,0m)	A2		
OR83 (2,0-3,7m)	A2		
OR84 (0-0,5m)	B1		
OR84 (0,5-1,0m)	A2		
OR84 (1,0-1,5m)	A2		
OR84(1,5-2,0m)	A2		
OR84 (2,0-4,0m)	A2		
OR85 (0-0,5m)	B1		Idrocarburi C>12
OR85 (0,5-1,0m)	A2		
OR85 (1,0-1,5m)	A2		
OR85 (1,5-2,0m)	A2		
OR85 (2,0-4,25m)	A2		
OR86 (0-0,5m)	A1		
OR86 (0,5-1,0m)	A2		
OR86 (1,0-1,5m)	A1		
OR86 (1,5-2,0m)	A2		
OR86 (2,0-4,2m)	A2		
OR87 (0-0,5m)	A2		
OR87 (0,5-1,0m)	A2	Benzo(g,h,i)perilene	
OR87 (1,0-1,5m)	A1		
OR87(1,5-2,0m)	A1		
OR87 (2,0-4,15m)	A2		
OR88 (0-0,5m)	A2		Idrocarburi C>12
OR88 (0,5-1,0m)	A2		
OR88(1,0-1,5m)	A2		
OR88(1,5-2,0m)	A1		
OR88 (2,0-5,2m)	A2		
OR89 OR90 (0-0,5m)	A2		
OR89 OR90 (0,5-1,0m)	A2	Benzo(g,h,i)perilene	
OR89 OR90 (1,0-1,5m)	A2		



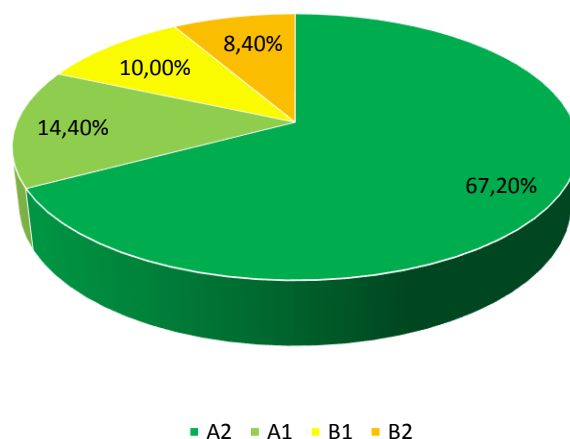
CODICE CAMPIONE	CLASSIFICAZIONE	SUPERAMENTI TAB 2.3 C MANUALE APAT/ICRAM	SUPERAMENTI TAB. 1, PARTE IV, TITOLO V, D.LGS. 152/06 (COLONNA A)
OR89 OR90 (1,5-2,0m)	A2		
OR89 OR90 (2,0-5,5m)	A2		
OR91 OR92 (0-0,5m)	A1		
OR91 OR92 (0,5-1,0m)	A2	Benzofluorantene (isomeri bj)	
OR91 OR92 (1,0-1,5m)	A1		
OR91 OR92 (1,5-2,0m)	A2		
OR91 OR92 (2,0-5,4m)	A2		
OR93 OR94 (0-0,5m)	A2		
OR93 OR94 (0,5-1,0m)	A1	Benzo(k)fluorantene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Benzo(g,h,i)perilene, Benzofluorantene (isomeri bj)	
OR93 OR94 (1,0-1,5m)	A2	Benzo(k)fluorantene, Benzofluorantene (isomeri bj)	
OR93 OR94 (1,5-2,0m)	A2		
OR93 OR94 (2,0-5,0m)	A2		
OR95 OR96 (0-0,5m)	A1		
OR95 OR96 (0,5-1,0m)	A1		
OR95 OR96 (1,0-1,5m)	A1		
OR95 OR96 (1,5-2,0m)	A1		
OR95 OR96 (2,0-4,4m)	A2		
OR97 OR98 (0-0,5m)	A1		
OR97 OR98 (0,5-1,0m)	A1		
OR97 OR98 (1,0-1,5m)	A1		
OR97 OR98 (1,5-2,0m)	A1		
OR97 OR98 (2,0-5,0m)	A1		
OR99 OR100 (0-0,5m)	A1		
OR99 OR100 (0,5-1,0m)	A1		
OR99 OR100 (1,0-1,5m)	A2	Benzo(k)fluorantene, Benzofluorantene (isomeri bj)	
OR99 OR100 (1,5-2,0m)	A2		
OR99 OR100 (2,0-5,3m)	A2		
OR101 OR102 (0-0,5m)	A1		
OR101OR102 (0,5-	A1		
OR101 OR102 (1,0-	A2		
OR101 OR102 (1,5-	A1		
OR101 OR102 (2,0-	A2		
OR103 OR104(0-0,5m)	A2		
OR103 OR104 (0,5-	A1		
OR103OR104(1,0-1,5m)	A1		
OR103 OR104 (1,5-	A1		
OR103OR104 (2,0-	A2		

Per il benzofluorantene(isomeri bj) è stato preso come riferimento il valore cautelativo previsto nella tabella 2.3c per il composto benzo(b)fluorantene.

Nella tabella sono indicati anche i superamenti della Tabella 2.3C del Manuale ISPRA/ICRAM e della Colonna A della Tabella 1, Parte IV, Titolo V, del D.Lgs. 152/06 benchè non concorrano alla classificazione del sedimento.



CLASSI DI QUALITA' DEL SEDIMENTO DEL PORTO DI ORTONA



I risultati del processo di caratterizzazione e classificazione del sedimento del Porto di Ortona ha indicato solo 2 Classi principali di Qualità, ciascuna delle quali è compatibile con specifici utilizza e destinazioni, come riportati in Figura 10 : A e B.

In particolare, si riscontra la Classe di Qualità A2 per il 67% dei campioni prelevati (168), una Classe di Qualità A1 per il 14% (36), una Classe di Qualità B1 per il 10% (25) ed una Classe di Qualità B2 per l'8% (21).

Negli Allegati 7, 8, 9, 10 e 11 del presente documento viene riportata la classificazione dei sedimenti per orizzonti stratigrafici utile nel caso si decida di eseguire un dragaggio selettivo dei sedimenti marini portuali.

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI DEL PORTO DI ORTONA - ANNO 2015

4689500N

451500E

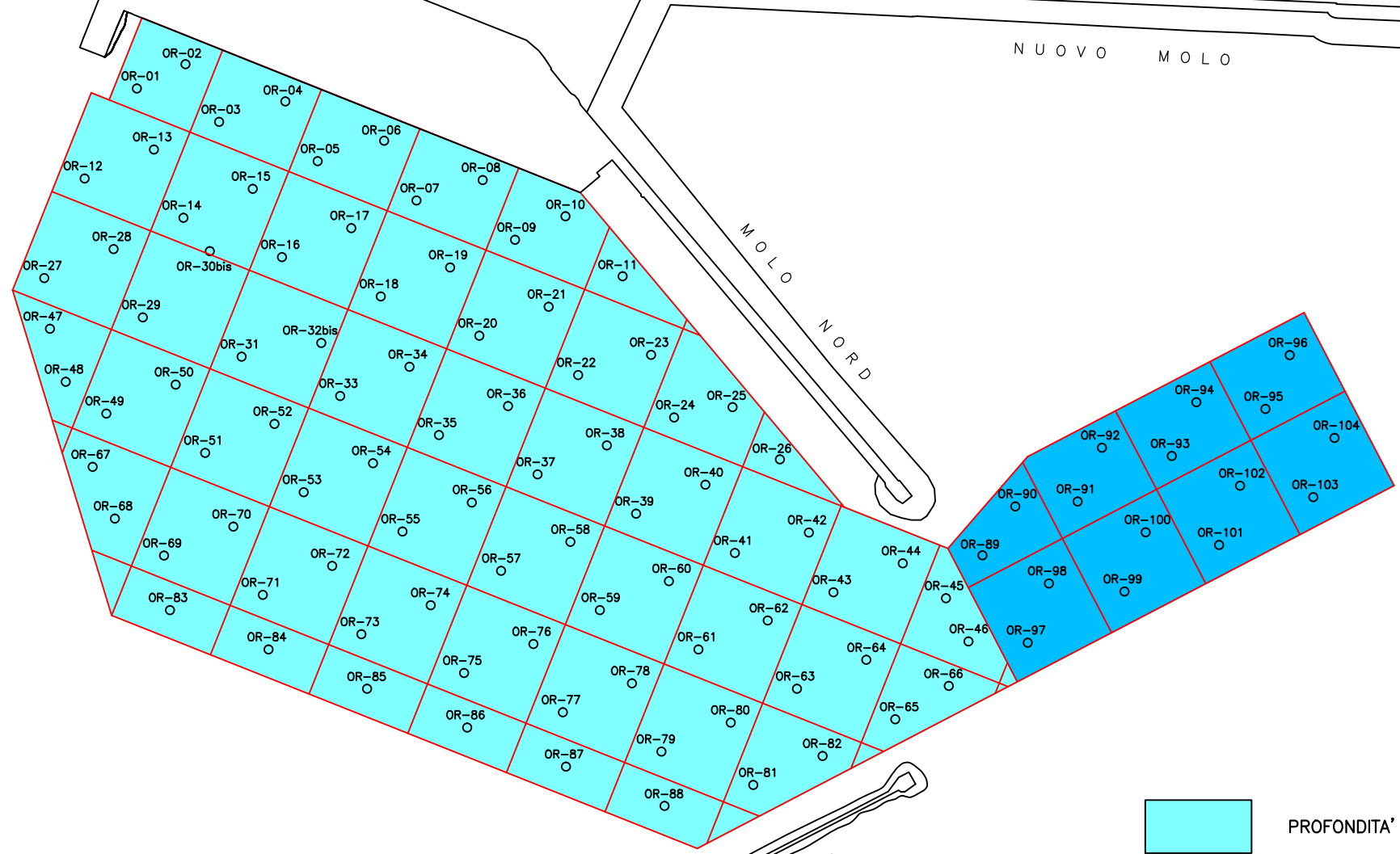
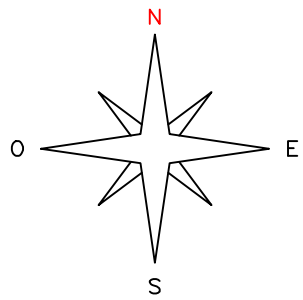
452000E



452500E

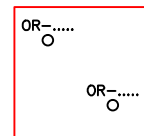
453000E

4689000N

4688500N



-  PROFONDITA' DI PROGETTO: -10,00 m
-  PROFONDITA' DI PROGETTO: -12,00 m



AREE UNITARIE 100 x 100 m CON PUNTI
DI CAMPIONAMENTO AI SENSI DEL D.M. 24/1/1996

ALLEGATO 2

CODICE CAROTA	X UTM WGS84 (Metri)	Y UTM WGS84 (Metri)	LONGITUDINE WGS84 (Gradi Decimali)	LATITUDINE WGS84 (Gradi Decimali)
OR - 01	451815,11	4689314,57	14,4149220	42,3546049
OR - 02	451860,99	4689337,34	14,4154773	42,3548128
OR - 03	451892,57	4689283,05	14,4158652	42,3543258
OR - 04	451954,95	4689302,30	14,4166210	42,3545030
OR - 05	451985,46	4689246,04	14,4169962	42,3539982
OR - 06	452047,85	4689265,29	14,4177521	42,3541754
OR - 07	452078,36	4689209,03	14,4181272	42,3536707
OR - 08	452140,75	4689228,28	14,4188831	42,3538478
OR - 09	452171,26	4689172,02	14,4192582	42,3533431
OR - 10	452218,70	4689194,16	14,4198324	42,3535454
OR - 11	452272,58	4689137,78	14,4204912	42,3530409
OR - 12	451766,03	4689229,81	14,4143333	42,3538386
OR - 13	451831,27	4689257,11	14,4151231	42,3540884
OR - 14	451858,93	4689192,80	14,4154643	42,3535110
OR - 15	451924,17	4689220,10	14,4162541	42,3537608
OR - 16	451951,83	4689155,79	14,4165953	42,3531835
OR - 17	452017,07	4689183,09	14,4173851	42,3534333
OR - 18	452044,73	4689118,78	14,4177263	42,3528559
OR - 19	452109,97	4689146,08	14,4185161	42,3531057
OR - 20	452137,63	4689081,77	14,4188573	42,3525283
OR - 21	452202,86	4689109,07	14,4196471	42,3527781
OR - 22	452230,53	4689044,76	14,4199883	42,3522007
OR - 23	452299,18	4689063,77	14,4208202	42,3523761
OR - 24	452320,95	4689004,82	14,4210894	42,3518466
OR - 25	452376,02	4689014,62	14,4217573	42,3519381
OR - 26	452420,59	4688965,30	14,4223025	42,3514968
OR - 27	451727,88	4689136,11	14,4138779	42,3529924
OR - 28	451793,12	4689163,41	14,4146677	42,3532422
OR - 29	451820,78	4689099,10	14,4150089	42,3526648
OR - 30bis	451883,89	4689161,43	14,4157700	42,3532300
OR - 31	451913,68	4689062,09	14,4161400	42,3523373
OR - 32bis	451988,72	4689074,99	14,4170500	42,3524580
OR - 33	452006,58	4689025,08	14,4172709	42,3520097
OR - 34	452071,82	4689052,38	14,4180607	42,3522595
OR - 35	452099,48	4688988,07	14,4184019	42,3516821
OR - 36	452164,71	4689015,37	14,4191917	42,3519319
OR - 37	452192,38	4688951,06	14,4195329	42,3513545
OR - 38	452257,61	4688978,36	14,4203227	42,3516043
OR - 39	452285,28	4688914,05	14,4206639	42,3510269
OR - 40	452350,51	4688941,35	14,4214536	42,3512767
OR - 41	452378,18	4688877,04	14,4217948	42,3506993
OR - 42	452447,85	4688896,44	14,4226392	42,3508783
OR - 43	452471,08	4688840,03	14,4229258	42,3503717
OR - 44	452536,31	4688867,32	14,4237155	42,3506215
OR - 45	452576,86	4688834,46	14,4242105	42,3503280
OR - 46	452598,25	4688793,73	14,4244735	42,3499625
OR - 47	451733,24	4689088,22	14,4139470	42,3525613
OR - 48	451748,14	4689038,49	14,4141321	42,3521144
OR - 49	451786,48	4689008,44	14,4146000	42,3518462
OR - 50	451851,71	4689035,73	14,4153898	42,3520960
OR - 51	451879,38	4688971,43	14,4157310	42,3515187
OR - 52	451944,61	4688998,72	14,4165208	42,3517685
OR - 53	451972,28	4688934,42	14,4168620	42,3511911
OR - 54	452037,51	4688961,71	14,4176518	42,3514409
OR - 55	452065,17	4688897,41	14,4179930	42,3508635
OR - 56	452130,41	4688924,70	14,4187827	42,3511133
OR - 57	452158,07	4688860,40	14,4191239	42,3505360
OR - 58	452223,33	4688887,68	14,4199140	42,3507857
OR - 59	452251,00	4688823,38	14,4202552	42,3502083
OR - 60	452316,21	4688850,68	14,4210446	42,3504582
OR - 61	452343,87	4688786,38	14,4213858	42,3498808
OR - 62	452409,11	4688813,67	14,4221756	42,3501305
OR - 63	452436,77	4688749,37	14,4225167	42,3495532
OR - 64	452502,01	4688776,66	14,4233065	42,3498029
OR - 65	452529,30	4688720,42	14,4236425	42,3492981
OR - 66	452579,65	4688751,89	14,4242511	42,3495846
OR - 67	451773,37	4688958,13	14,4144450	42,3513923
OR - 68	451794,40	4688909,59	14,4147045	42,3509564
OR - 69	451840,74	4688874,59	14,4152700	42,3506442
OR - 70	451905,97	4688901,88	14,4160597	42,3508940
OR - 71	451933,64	4688837,58	14,4164009	42,3503166
OR - 72	451998,87	4688864,87	14,4171907	42,3505664
OR - 73	452026,53	4688800,57	14,4175319	42,3499891
OR - 74	452091,77	4688827,86	14,4183216	42,3502389
OR - 75	452123,24	4688764,08	14,4187090	42,3496664
OR - 76	452188,48	4688791,37	14,4194988	42,3499161
OR - 77	452216,14	4688727,07	14,4198399	42,3493388
OR - 78	452281,37	4688754,36	14,4206297	42,3495885
OR - 79	452309,04	4688690,06	14,4209709	42,3490112
OR - 80	452374,27	4688717,35	14,4217606	42,3492609
OR - 81	452395,55	4688658,55	14,4220238	42,3487327
OR - 82	452460,79	4688685,84	14,4228135	42,3489825
OR - 83	451846,17	4688823,27	14,4153403	42,3501823
OR - 84	451939,07	4688786,26	14,4164712	42,3498548
OR - 85	452031,97	4688749,25	14,4176022	42,3495272
OR - 86	452126,19	4688712,86	14,4187491	42,3492053
OR - 87	452219,09	4688675,84	14,4198800	42,3488777
OR - 88	452311,99	4688638,83	14,4210109	42,3485501
OR - 89	452611,32	4688875,02	14,4246255	42,3506953
OR - 90	452642,31	4688921,08	14,4249980	42,3511121
OR - 91	452700,93	4688925,61	14,4257094	42,3511564
OR - 92	452723,90	4688976,27	14,4259841	42,3516140
OR - 93	452789,65	4688968,36	14,4267830	42,3515468
OR - 94	452812,62	4689019,02	14,4270577	42,3520044
OR - 95	452877,66	4689012,77	14,4278480	42,3519521
OR - 96	452900,63	4689063,43	14,4281227	42,3524097
OR - 97	452653,99	4688792,63	14,4251504	42,3499560
OR - 98	452673,89	4688848,47	14,4253874	42,3504601
OR - 99	452745,11	4688840,84	14,4262527	42,3503957
OR - 100	452765,01	4688896,68	14,4264898	42,3508998
OR - 101	452834,02	4688884,60	14,4273285	42,3507952
OR - 102	452853,92	4688940,44	14,4275657	42,3512992
OR - 103	452922,84	4688929,75	14,4284033	42,3512071
OR - 104	452942,75	4688985,59	14,4286404	42,3517112

ALLEGATO 3

Punto di campionamento	Quota batimetrica (mt)	Quota di progetto (mt)	Lunghezza della carota di progetto (mt)	Lunghezza della carota effettiva (mt)	Sezioni da prelevare (cm)					Totale aliquote	Campioni da analizzare
					0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200			
OR-01	-7,50	-10,00	2,50	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	4
OR-02	-8,25	-10,00	1,75	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 175		4	
OR-03	-8,40	-10,00	1,60	2,20	0 - 50	50 - 100	100 - 150			3	4
OR-04	-8,25	-10,00	1,75	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 175		4	
OR-05	-8,75	-10,00	1,25	2,00	0 - 50	50 - 100	100 - 125			3	4
OR-06	-8,25	-10,00	1,75	2,30	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 175		4	
OR-07	-8,80	-10,00	1,20	2,50	0 - 50	50 - 100				2	3
OR-08	-8,50	-10,00	1,50	2,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150			3	
OR-09	-8,50	-10,00	1,50	1,95	0 - 50	50 - 100	100 - 150			3	4
OR-10	-8,20	-10,00	1,80	2,90	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 180		4	
OR-11	-8,00	-10,00	2,00	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	4
OR-12	-6,90	-10,00	3,10	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 300	5	5
OR-13	-8,10	-10,00	1,90	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 190		4	
OR-14	-8,00	-10,00	2,00	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	4
OR-15	-8,75	-10,00	1,25	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 125			3	
OR-16	-8,25	-10,00	1,75	2,20	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 175		4	4
OR-17	-8,60	-10,00	1,40	1,80	0 - 50	50 - 100	100 - 140			3	
OR-18	-8,35	-10,00	1,65	2,20	0 - 50	50 - 100	100 - 150			3	3
OR-19	-8,50	-10,00	1,50	2,20	0 - 50	50 - 100	100 - 150			3	
OR-20	-8,10	-10,00	1,90	2,50	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 190		4	4
OR-21	-8,10	-10,00	1,90	2,80	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 190		4	
OR-22	-8,00	-10,00	2,00	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	4
OR-23	-8,00	-10,00	2,00	2,90	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	
OR-24	-7,85	-10,00	2,15	2,60	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	4
OR-25	-7,85	-10,00	2,15	2,50	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	
OR-26	-7,65	-10,00	2,35	2,60	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	4
OR-27	-6,65	-10,00	3,35	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 300	5	5
OR-28	-7,60	-10,00	2,40	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	
OR-29	-7,70	-10,00	2,30	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	4
OR-30bis	-8,00	-10,00	2,00	2,50	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	
OR-31	-8,15	-10,00	1,85	2,50	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 185		4	4
OR-32bis	-8,20	-10,00	1,80	2,20	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 180		4	
OR-33	-8,30	-10,00	1,70	2,60	0 - 50	50 - 100	100 - 150			3	4
OR-34	-8,15	-10,00	1,85	2,30	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 185		4	
OR-35	-8,15	-10,00	1,85	2,70	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	4
OR-36	-8,00	-10,00	2,00	2,50	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	
OR-37	-8,00	-10,00	2,00	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	4
OR-38	-7,80	-10,00	2,20	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	
OR-39	-7,70	-10,00	2,30	2,60	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	4
OR-40	-7,65	-10,00	2,35	2,60	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	
OR-41	-7,50	-10,00	2,50	2,70	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	4
OR-42	-7,50	-10,00	2,50	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	
OR-43	-7,50	-10,00	2,50	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	5
OR-44	-6,75	-10,00	3,25	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 300	5	
OR-45	-8,00	-10,00	2,00	2,40	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	4
OR-46	-8,00	-10,00	2,00	2,40	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	
OR-47	-6,25	-10,00	3,75	3,45	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 345	5	5
OR-48	-6,00	-10,00	4,00	3,80	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 380	5	
OR-49	-6,60	-10,00	3,40	4,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 340	5	5
OR-50	-7,65	-10,00	2,35	3,20	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	
OR-51	-7,60	-10,00	2,40	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	4
OR-52	-8,20	-10,00	1,80	2,55	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 180		4	
OR-53	-7,90	-10,00	2,10	2,50	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	4
OR-54	-8,25	-10,00	1,75	2,50	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 175		4	
OR-55	-7,85	-10,00	2,15	2,60	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	4
OR-56	-8,20	-10,00	1,80	2,20	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	
OR-57	-7,60	-10,00	2,40	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	4
OR-58	-7,90	-10,00	2,10	2,30	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	
OR-59	-7,00	-10,00	3,00	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	4
OR-60	-7,50	-10,00	2,50	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	
OR-61	-6,75	-10,00	3,25	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 300	5	5
OR-62	-7,60	-10,00	2,40	3,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	
OR-63	-7,25	-10,00	2,75	2,50	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	4
OR-64	-8,00	-10,00	2,00	2,75	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	
OR-65	-8,00	-10,00	2,00	2,60	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	4
OR-66	-8,00	-10,00	2,00	2,20	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200		4	
OR-67	-5,75	-10,00	4,25	4,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 400	5	5
OR-68	-5,75	-10,00	4,25	3,60	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 360	5	
OR-69	-5,75	-10,00	4,25	4,20	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 400	5	5
OR-70	-5,75	-10,00	4,25	4,20	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 420	5	
OR-71	-5,80	-10,00	4,20	4,40	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 420	5	5
OR-72	-6,00	-10,00	4,00	4,40	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 420	5	
OR-73	-5,90	-10,00	4,10	4,40	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 410	5	5
OR-74	-6,15	-10,00	3,85	4,40	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 385	5	
OR-75	-5,70	-10,00	4,30	4,40	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 430	5	5
OR-76	-6,00	-10,00	4,00	4,40	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 400	5	
OR-77	-5,50	-10,00	4,50	4,50	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 450	5	5
OR-78	-5,90	-10,00	4,10	4,50	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 410	5	
OR-79	-5,50	-10,00	4,50	4,05	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 405	5	5
OR-80	-6,15	-10,00	3,85	4,10	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 410	5	
OR-81	-5,75	-10,00	4,25	4,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 400	5	5
OR-82	-6,75	-10,00	3,25	4,25	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 425	5	
OR-83	-5,65	-10,00	4,35	3,70	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 370	5	5
OR-84	-5,70	-10,00	4,30	4,00	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 400	5	
OR-85	-5,75	-10,00	4,25	4,80	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 425	5	5
OR-86	-5,30	-10,00	4,70	4,20	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 420	5	5
OR-87	-5,20	-10,00	4,80	4,15	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 415	5	5
OR-88	-5,20	-10,00	4,80	5,20	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 520	5	5
OR-89	-7,10	-12,00	4,90	5,70	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 490	5	5
OR-90	-6,40	-12,00	5,60	5,50	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 550	5	
OR-91	-6,60	-12,00	5,40	5,60	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 540	5	5
OR-92	-6,75	-12,00	5,25	4,80	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 480	5	
OR-93	-7,00	-12,00	5,00	5,20	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 500	5	5
OR-94	-7,25	-12,00	4,75	5,10	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 475	5	
OR-95	-7,60	-12,00	4,40	4,40	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 440	5	5
OR-96	-7,85	-12,00	4,15	4,40	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 415	5	
OR-97	-7,75	-12,00	4,25	5,15	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 425	5	5
OR-98	-7,00	-12,00	5,00	5,50	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 500	5	
OR-99	-6,70	-12,00	5,30	5,80	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 530	5	5
OR-100	-6,80	-12,00	5,20	5,20	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 520	5	
OR-101	-6,90	-12,00	5,10	5,30	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 510	5	5
OR-102	-7,20	-12,00	4,80	5,10	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 480	5	
OR-103	-7,40	-12,00	4,60	4,30	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 420	5	5
OR-104	-7,75	-12,00	4,25	4,30							