

Autorità Portuale

LIVORNO

**Caratterizzazione dei sedimenti
del porto di Capraia e dell'area
esterna: indagine fisica e
chimica**

Maggio 2007

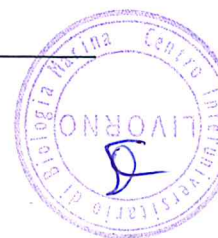


CENTRO INTERUNIVERSITARIO DI BIOLOGIA MARINA - LIVORNO



INDICE

Premessa	2
Capitolo 1 – Materiali e metodi	
1.1 CAMPIONAMENTO DEI SEDIMENTI	3
1.2 METODICHE DI ANALISI	
1.2.1 Analisi fisiche	5
1.2.2 Analisi chimiche	5
Capitolo 2 – Risultati	
2.1 Analisi fisiche	7
2.2 Analisi chimiche	8
Conclusioni	8
<i>Appendice (certificati analisi chimiche)</i>	9



PREMESSA

La presente relazione tecnica raccoglie i risultati di uno studio di caratterizzazione fisica, chimica dei sedimenti all'interno del porto di Capraia e di quelli antistanti l'attuale attracco dei traghetti.

Questo studio è stato commissionato dall'Autorità Portuale di Livorno a seguito della necessità di provvedere a modificare l'attracco dei traghetti e a mettere in sicurezza l'approdo turistico.

L'indagine ambientale è finalizzata a valutare la qualità dei sedimenti da movimentare anche per poter meglio scegliere la destinazione degli stessi.

La scelta del piano di campionamento e delle analisi da effettuare è stata fatta sulla base di una concertazione con ARPAT Livorno e Provincia di Livorno tenendo anche conto dell'esistenza di dati pregressi risalenti al 2003.

Sulla base di questo era stato previsto un campione superficiale in corrispondenza dell'intervento D, un campione superficiale in corrispondenza dell'intervento C, due carote di 1,5 m in corrispondenza dell'intervento C, due carote di 6 m e 2 m in corrispondenza dell'intervento A (per la terminologia A, B, C, D si veda fig. 1). I carotaggi non sono stati eseguiti né all'interno, né all'estero del porto in quanto il sedimento essendo molto grossolano con presenza di ciottoli di grosse dimensioni non è risultato idoneo ad effettuare tale tipo di campionamento. I carotaggi sono stati pertanto sostituiti da campioni superficiali. Nell'area esterna a causa della presenza di un sedimento molto grossolano è stata effettuata solo l'analisi granulometrica in accordo al decreto del Ministero dell'Ambiente del 24 gennaio 1996. Per tutti i punti di campionamento è stata conservata un'aliquota per eventuali approfondimenti analitici.



Capitolo 1 – Materiali e metodi

1.1 CAMPIONAMENTO DEI SEDIMENTI

Il campionamento per la caratterizzazione dei sedimenti è stato condotto dal 13 al 16 marzo 2007.

I campioni sono stati prelevati in corrispondenza di 6 stazioni (Tab. 1, Fig. 1):

Campione 1 e campione 2 area intervento C (interno porto)

Campione 5 area intervento D (interno porto)

Campione 6 area intervento B (imboccatura porto)

Campioni 3 e 4 area intervento A (esterno porto)

Tab. 1 – Elenco delle stazioni di campionamento e delle analisi effettuate.

Stazione	Granulometria	Metalli e SO	Idroc. totali	C. organo stannici	note
1	x	x	x	x	Interno porto
2	x	x	x	x	Interno porto
3	x				Esterno porto
4	x				Esterno porto
5	x	x	x	x	Interno porto
6	x	x	x	x	Interno porto



1.2 METODICHE DI ANALISI

1.2.1 Analisi fisiche

Le **analisi granulometriche** sono state eseguite secondo le indicazioni fornite da Icram (Ministero Ambiente, 2001)

Per l'analisi granulometrica dei campioni sono state prese in considerazione le tre principali frazioni: ghiaia, sabbia e frazione $< 63 \mu\text{m}$. La frazione granulometrica più fine è stata comunque conservata per eventuali approfondimenti analitici successivi. L'analisi granulometrica è stata suddivisa in tre fasi:

Preparazione e pretrattamento del campione: circa 70 g di ciascun campione sono stati trattati per 48 ore con una soluzione di perossido di idrogeno e acqua distillata (2:8) a temperatura ambiente, al fine di facilitare la separazione dei granuli.

Separazione della frazione sabbiosa da quella pelitica: ciascun campione è stato setacciato in umido su maglia d'acciaio da $63 \mu\text{m}$. La fase acquosa, contenente la frazione $< 63 \mu\text{m}$ è stata lasciata decantare per 48 h ed in seguito raccolta sul filtro di carta. Le due frazioni ottenute sono state essiccate in stufa a 60°C .

Analisi delle frazioni: la frazione $> 63 \mu\text{m}$ (sabbia e ghiaia) è stata vagliata con pile di setacci da -1 a 4ϕ , con un intervallo di 1ϕ ($\phi = -\log_2$ del diametro in mm) della serie ASTM. Le frazioni del sedimento corrispondenti a ciascun intervallo sono state pesate e al termine delle operazioni sono state calcolate le percentuali delle varie frazioni.

1.2.2 Analisi chimiche

Gli **Idrocarburi totali** sono stati determinati secondo la metodica analitica ISO/TR 11046 estrazione del campione, purificazione ed analisi in GC FID.

Lo **Stagno tributile** è stato determinato seguendo le metodologie analitiche di riferimento fornite da ICRAM-(Ministero Ambiente, 2001). E' stata usata la tecnica analitica: spettrofotometria atomica HGA-AS.

Per la determinazione della **Sostanza organica** un'aliquota di campione è stata seccata in stufa a 35°C fino a peso costante, è stata quindi accuratamente polverizzata ed omogeneizzata in mortaio. Ne sono state prelevate 3 aliquote di 5 g ciascuna e poste in muffola a 375°C per 12 h; sono state quindi pesate e per differenza è stata calcolata la percentuale di sostanza organica.



Capitolo 2 - Risultati

2.1 Analisi fisiche

Nella tabella 3 sono riportati i risultati delle analisi granulometriche.

Tab. 3 - Risultati delle analisi granulometriche espresse in percentuale.

	ghiaia	sabbia molto grossolana	Sabbia grossolana	sabbia media	sabbia fine	sabbia finissima	pelite
Φ	-1	0	1	2	3	3,99	<3,99
μm	2000	1000	500	250	125	63	< 63
1	4,80	13,83	24,12	30,01	17,31	63	< 63
2	34,39	10,96	25,62	19,18	6,98	5,29	4,64
5	0,91	1,45	8,38	29,64	42,93	1,75	1,13
6	0,84	5,85	22,21	46,40	22,56	11,32	5,39
3	15,50	26,59	34,33	18,85	3,83	1,81	0,33
4	4,45	41,32	46,43	6,53	0,98	0,33	0,56
						0,25	0,04

Tutti i sedimenti, sia all'interno sia all'esterno del porto sono dominati dalla componente sabbiosa.

La percentuale minima di sabbia è stata rilevata nel campione 2 (64,5%). In questo caso, infatti è stata osservata una rilevante percentuale di ghiaia pari a 34,39%.

La stazione 5 è quella caratterizzata dal sedimento più fine. La componente dominante è la sabbia fine affiancata da una consistente percentuale di sabbia media.

Nelle stazioni esterne al porto il sedimento è caratterizzato dalle frazioni più grossolane delle sabbie e nella stazione 3 è presente una percentuale consistente di ghiaia.



Appendice

certificati analisi chimiche eseguite da ARPA Marche





Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche

Dipartimento Provinciale di Ancona - Servizio Rifiuti/Suolo

Via C.Colombo n.106 - 60127 Ancona

Cod. Fisc./Part. IVA 01588450427

Tel. 071/28732722 - Fax 071/28732742

E - mail - arpam.dipartimentoancona@ambiente.marche.it

RAPPORTO DI PROVA

D-T-58

N°: 8/SM/ 07

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE

Campione N°: 8/SM/07

Campione di: sedimento

Prelevato il: 14/03/2007

Ora prelievo:

Ricevuto il: 30/03/2007

Prelevato da:

Richiesto da: ARPAM - Dipartimento di Pesaro

Indirizzo richiedente: Via Barsanti, 8 - 61100 Pesaro Urbino

Verbale prel. N°: /

Titolare/Ente gestore:

IDENTIFICAZIONE PUNTO DI PRELIEVO

Codice punto: 061599

Comune di:

Località: Capraia

Ubicazione: Capraia 15

Latitudine (GBX):

Longitudine (GBY):

Profondità prelievo:

TERMINAZIONE - (METODO DI PROVA)	RISULTATO	LIMITE DI DETERMINAZIONE
----------------------------------	-----------	--------------------------

PARAMETRI CHIMICI - Analisi effettuate dal 02/04/2007 al 20/04/2007

Idrocarburi totali oli minerali (ISO/TR 11046)	ILD	5 mg/kg
Idrocarburi C<C12 (EPA 5035 + EPA 8015b)	ILD	5 mg/kg
Idrocarburi C>C12 (ISO/TR 11046)	ILD	5 mg/kg

ILD = Inferiore al limite di determinazione

Il presente rapporto riguarda solo i campioni sottoposti a prova.

Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio di prova.

Rapporto di prova emesso in data: 20/04/2007

IL RESPONSABILE U.O. SITI INQUINATI

IL RESP. DEL SERVIZIO RIFIUTI/SUOLO

Dott. Stefano Orlisi

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO

Dott. Duilio Bacci





Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche

Dipartimento Provinciale di Ancona - Servizio Rifiuti/Suolo
Via C.Colombo n.106 - 60127 Ancona
Cod. Fisc./Part. IVA 01588450427
Tel. 071/28732722 - Fax 071/28732742
E - mail - arpam.dipartimentoancona@ambiente.marche.it

RAPPORTO DI PROVA

MD-T-58

N°: 9/SM/ 07

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE

Campione N°: 9/SM/07
Campione di: sedimento
Prelevato il: 14/03/2007
Ora prelievo:
Ricevuto il: 30/03/2007
Prelevato da:
Richiesto da: ARPAM - Dipartimento di Pesaro
Indirizzo richiedente: Via Barsanti, 8 - 61100 Pesaro Urbino
Verbale prel. N°: /
Titolare/Ente gestore:

IDENTIFICAZIONE PUNTO DI PRELIEVO

Codice punto: 061600
Comune di:
Località: Capraia
Ubicazione: Capraia 25
Latitudine (GBX):
Longitudine (GBY):
Profondità prelievo:

DETERMINAZIONE - (METODO DI PROVA)	RISULTATO	LIMITE DI DETERMINAZIONE
------------------------------------	-----------	--------------------------

PARAMETRI CHIMICI - Analisi effettuate dal 02/04/2007 al 20/04/2007

Idrocarburi totali oli minerali (ISO/TR 11046)	ILD	5 mg/kg
Idrocarburi C<C12 (EPA 5035 + EPA 8015b)	ILD	5 mg/kg
Idrocarburi C>C12 (ISO/TR 11046)	ILD	5 mg/kg

LD= Inferiore al limite di determinazione

Il presente rapporto riguarda solo i campioni sottoposti a prova.

Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio di prova.

Rapporto di prova emesso in data: 20/04/2007

IL RESPONSABILE U.O. SITI INQUINATI

IL RESP. DEL SERVIZIO RIFIUTI/SUOLO

Dott. Stefano Orilisi

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO

Dott. Duilio Bucci





Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche

Dipartimento Provinciale di Ancona - Servizio Rifiuti/Suolo

Via C.Colombo n.106 - 60127 Ancona

Cod. Fisc./Part. IVA 01588450427

Tel. 071/28732722 - Fax 071/28732742

E - mail - arpam.dipartimentoancona@ambiente.marche.it

RAPPORTO DI PROVA

MD-T-58

N°: 11/SM/ 07

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE

Campione N°: 11/SM/07

Campione di: sedimento

Prelevato il: 14/03/2007

Ora prelievo:

Ricevuto il: 30/03/2007

Prelevato da:

Richiesto da: ARPAM - Dipartimento di Pesaro

Indirizzo richiedente: Via Barsanti, 8 - 61100 Pesaro Urbino

Verbale prel. N°: /

Titolare/Ente gestore:

IDENTIFICAZIONE PUNTO DI PRELIEVO

Codice punto: 061602

Comune di:

Località: Capraia

Ubicazione: Capraia 65

Latitudine (GBX):

Longitudine (GBY):

Profondità prelievo:

ETERMINAZIONE - (METODO DI PROVA)	RISULTATO	LIMITE DI DETERMINAZIONE
--	------------------	---------------------------------

PARAMETRI CHIMICI - Analisi effettuate dal 02/04/2007 al 20/04/2007

drocarburi totali oli minerali (ISO/TR 11046)	ILD	5 mg/kg
drocarburi C<C12 (EPA 5035 + EPA 8015b)	ILD	5 mg/kg
drocarburi C>C12 (ISO/TR 11046)	ILD	5 mg/kg

.D= Inferiore al limite di determinazione

presente rapporto riguarda solo i campioni sottoposti a prova.

presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio di prova.

Rapporto di prova emesso in data: 20/04/2007

IL RESPONSABILE I.O. SITI INQUINATI

IL RESP. DEL SERVIZIO RIFIUTI/SUOLO

Dott. Stefano Orlisi

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO

Dott. Duilio Bucci





Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche

Dipartimento Provinciale di Ancona - Servizio Rifiuti/Suolo
Via C.Colombo n.106 - 60127 Ancona
Cod. Fisc./Part. IVA 01588450427
Tel. 071/28732722 - Fax 071/28732742
E - mail - arpam.dipartimentoancona@ambiente.marche.it

RAPPORTO DI PROVA

MD-T-58

N°: 10/SM/ 07

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE

Campione N°: 10/SW07
Campione di: sedimento
Prelevato il: 14/03/2007
Ora prelievo:
Ricevuto il: 30/03/2007
Prelevato da:
Richiesto da: ARPAM - Dipartimento di Pesaro
Indirizzo richiedente: Via Barsanti, 8 - 61100 Pesaro Urbino
Verbale prel. N°: /
Titolare/Ente gestore:

IDENTIFICAZIONE PUNTO DI PRELIEVO

Codice punto: 061601
Comune di:
Località: Capraia
Ubicazione: Capraia 55
Latitudine (GBX):
Longitudine (GBY):
Profondità prelievo:

DETERMINAZIONE - (METODO DI PROVA)	RISULTATO	LIMITE DI DETERMINAZIONE
------------------------------------	-----------	--------------------------

PARAMETRI CHIMICI - Analisi effettuate dal 02/04/2007 al 20/04/2007

Idrocarburi totali oli minerali (ISO/TR 11046)	ILD	5 mg/kg
Idrocarburi C<C12 (EPA 5035 + EPA 8015b)	ILD	5 mg/kg
Idrocarburi C>C12 (ISO/TR 11046)	ILD	5 mg/kg

ILD= Inferiore al limite di determinazione

presente rapporto riguarda solo i campioni sottoposti a prova.
presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio di prova.
Rapporto di prova emesso in data: 20/04/2007

IL RESPONSABILE U.O. SITI INQUINATI

IL RESP. DEL SERVIZIO RIFIUTI/SUOLO

Dott. Stefano Orilisi

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO

Dott. Dario Bucci





Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche

Dipartimento Provinciale di Pesaro - Servizio Acque

Via Barsanti n. 8 - 61100 Pesaro

Cod. Fisc./Part. IVA 01588450427

Tel. 0721/3999730 - Fax 0721/39997159

E - mail - arpam.dipartimentopesaro@ambiente.marche.it

RAPPORTO DI PROVA

MD-T-42

N°: 1/SM/07

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE

IDENTIFICAZIONE PUNTO DI PRELIEVO

Campione N°: 1/SM/07
Campione di: SEDIMENTI
Prelevato il: 13/03/2007
Data prelievo -
Eseguito il: 29/03/2007
Prelevato da: CIBM
Richiesto da: CIBM
Indirizzo richiedente: VIA N. SAURO, 4- 57128 LIVORNO
Catastrale prel. N°: /
Stipite/Ente gestore: PRIVATO

Codice punto : 061353
Comune di : Capraia
Località: Porto
Ubicazione: Capraia 15

Latitudine (GBX): -
Longitudine (GBY): -

DETERMINAZIONE - (METODO DI PROVA)	RESULTATO	INCERTEZZA DELLA MISURA	LIMITE DI DETERMINAZIONE
------------------------------------	-----------	-------------------------	--------------------------

PARAMETRI CHIMICI - Analisi effettuate dal 29/03/2007 al 11/04/2007

Contenuto di piombo (ICRAM Met. Anal. Rif. 2001-2003 scheda 7)

0,004 µg/g s.s.

0,001 µg/g s.s.

Il presente rapporto riguarda solo i campioni sottoposti a prova.

Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio di prova.

Rapporto di prova emesso in 13/04/2007

IL RESPONSABILE DELL'U.O. MARE
Dott.ssa *Manuela Ercolessi*

IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO ACQUE
Dott.ssa *Patrizia Ammazalorso*

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
Dott. *Claudio Pizzagalli*





Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche

Dipartimento Provinciale di Pesaro - Servizio Acque

Via Barsanti n. 8 - 61100 Pesaro

Cod. Fisc./Part. IVA 01588450427

Tel. 0721/3999730 - Fax 0721/39997159

E - mail - arpam.dipartimentopesaro@ambiente.marche.it

RAPPORTO DI PROVA

D-T-42

N°: 2/SM/07

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE

IDENTIFICAZIONE PUNTO DI PRELIEVO

Campione N°: 2/SM/07
Campione di: SEDIMENTI
Prelevato il: 13/03/2007
Prelievo:
Eseguito il: 29/03/2007
Prelevato da: CIBM
Analizzato da: CIBM
Indirizzo richiedente: VIA N. SAURO, 4- 57128 LIVORNO
Catastrale prel. N°: /
Stato/Ente gestore: PRIVATO

Codice punto: 061354
Comune di: Capraia
Località: Porto
Ubicazione: Capraia 25
Latitudine (GBX): -
Longitudine (GBY): -

DETERMINAZIONE - (METODO DI PROVA)	RISULTATO	INCERTEZZA DELLA MISURA	LIMITE DI DETERMINAZIONE
---	------------------	--------------------------------	---------------------------------

ANALISI CHIMICHE - Analisi effettuate dal 29/03/2007 al 11/04/2007

Stilstagno (ICRAM Met. Anal. Rif.2001-2003 scheda 7)	0,003 µg/g s.s.	0,001 µg/g s.s.
--	-----------------	-----------------

Il presente rapporto riguarda solo i campioni sottoposti a prova.
Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio di prova.
Rapporto di prova emesso in 13/04/2007

IL RESPONSABILE DELL'U.O. MARE
Dott.ssa *Manuela Ercolessi*

IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO ACQUE
Dott.ssa *Patrizia Annazzalorso*

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
Dott. *Claudio Pizzagalli*





Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche

Dipartimento Provinciale di Pesaro - Servizio Acque

Via Barsanti n. 8 - 61100 Pesaro

Cod. Fisc./Part. IVA 01588450427

Tel. 0721/3999730 - Fax 0721/39997159

E - mail - arpam.dipartimentopesaro@ambiente.marche.it

RAPPORTO DI PROVA

MD-T-42

N°: 3/SM/07

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE

IDENTIFICAZIONE PUNTO DI PRELIEVO

Campione N°: 3/SM/07
Campione di: SEDIMENTI
Elevato il: 13/03/2007
Data prelievo:
Elevato il: 29/03/2007
Elevato da: CIBM
Richiesto da: CIBM
Indirizzo richiedente: VIA N. SAURO, 4- 57128 LIVORNO
Verbale prel. N°: /
Gestore/Ente gestore: PRIVATO

Codice punto: 061355
Comune di: Capraia
Località: Porto
Ubicazione: Capraia 55
Latitudine (GBX): -
Longitudine (GBY): -

DETERMINAZIONE - (METODO DI PROVA)	RESULTATO	INCERTEZZA DELLA MISURA	LIMITE DI DETERMINAZIONE
------------------------------------	-----------	-------------------------	--------------------------

PARAMETRI CHIMICI-Analisi effettuate dal 29/03/2007 al 11/04/2007

Contaminazione (ICRAM Met. Anal. Rif.2001-2003 scheda 7)

0,017 µg/g s.s.

0,001µg/g s.s.

Il presente rapporto riguarda solo i campioni sottoposti a prova.

Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio di prova.

Rapporto di prova emesso in 13/04/2007

IL RESPONSABILE DELL'U.O. MARE
X Dott.ssa Manuela Ercolessi

IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO ACQUE
Dott.ssa Patrizia Annazzalorso

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
Dott. Claudio Pizzagalli





Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche

Dipartimento Provinciale di Pesaro - Servizio Acque

Via Barsanti n. 8 - 61100 Pesaro

Cod. Fisc./Part. IVA 01588450427

Tel. 0721/3999730 - Fax 0721/39997159

E - mail - arpam.dipartimentopesaro@ambiente.marche.it

RAPPORTO DI PROVA

D-T-42

N°: 4/SM/07

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE

IDENTIFICAZIONE PUNTO DI PRELIEVO

Campione N°: 4/SM/07
Campione di: SEDIMENTI
Prelevato il: 13/03/2007
Prelievo:
Eseguito il: 29/03/2007
Prelevato da: CIBM
Prestato da: CIBM
Richiedente: VIA N. SAURO, 4- 57128 LIVORNO
Catastrale prel. N°: /
Proprietario/Ente gestore: PRIVATO

Codice punto: 061356
Comune di: Capraia
Località: porto
Ubicazione: Capraia 65

Latitudine (GBX): -
Longitudine (GBY): -

DETERMINAZIONE - (METODO DI PROVA)	RESULTATO	INCERTEZZA DELLA MISURA	LIMITE DI DETERMINAZIONE
------------------------------------	-----------	-------------------------	--------------------------

PARAMETRI CHIMICI - Analisi effettuate dal 29/03/2007 al 11/04/2007

utilstagno (ICRAM Met. Anal. Rif.2001-2003 scheda 7)	0,130 µg/g s.s.	0,001 µg/g s.s.
--	-----------------	-----------------

Il presente rapporto riguarda solo i campioni sottoposti a prova.
Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio di prova.
Rapporto di prova emesso in 13/04/2007

IL RESPONSABILE DELL'U.O. MARE
Dott.ssa *M. Ercolessi*

IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO ACQUE
Dott.ssa *Patrizia Ammazalorso*

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
Dott. *Claudio Pizzagalli*

