

**Area Vasta Costa**

via Marradi, 114 - 57126 Livorno  
tel. 055.32061 - fax 055.5305615  
PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it  
www.arpat.toscana.it - urp@arpat.toscana.it  
p.iva 04686190481

- originale
- copia per conoscenza
- minuta per archivio
- unico originale agli atti

**RELAZIONE INERENTE LE ATTIVITÀ EFFETTUATE DA ARPAT PER IL  
MONITORAGGIO DELLE CONDIZIONI DELL'AMBIENTE MARINO DURANTE LE  
OPERAZIONI DI PARBUCKLING DELLA M/N COSTA CONCORDIA.**

**ATTIVITÀ PREPARATORIA.**

Il gruppo operativo di ARPAT, incaricato di seguire le operazioni di rotazione del relitto della Costa Concordia, era costituito da Ing. Marcello Mossa Verre (Coordinatore Area Vasta Costa), Ing. Marcello Ceccanti (Responsabile Settore Mare e membro dell'Osservatorio Ambientale), Ing. Stefano Santi (della Direzione Area Vasta Costa), Dott. Giorgio Boncoraglio (Tecnico della Prevenzione Ambientale, del Dipartimento di Pisa).

A seguito di un sopralluogo conoscitivo e di una riunione organizzativa col Nucleo di Supporto al Soggetto Attuatore (NSSA), effettuati in data 13 settembre 2013 presso l'Isola del Giglio, il gruppo è tornato sul sito nella giornata del 15/09/2013 al fine di predisporre al campionamento delle acque marine tutta l'attrezzatura portata in loco e di individuare le migliori strategie di campionamento, anche in relazione alle possibili variazioni delle correnti marine che potevano verificarsi. I tecnici hanno, pertanto, provveduto alle seguenti attività di dettaglio:

- Contatti con i tecnici Lamma presenti in loco, al fine di acquisire le previsioni meteo e lo stato correntometrico di dettaglio per la giornata del 16/09/2013.
- Riunione con la Guardia Costiera e NSSA, al fine di individuare un protocollo operativo di massima per i campionamenti da effettuare durante le operazioni di Parbuckling.
- Predisposizione e prova in campo della strumentazione automatica di campionamento.
- Contatti con la Protezione Civile e l'Osservatorio Ambientale, al fine di acquisire informazioni circa i tempi di inizio delle operazioni e le condizioni meteo limite per l'effettuazione delle operazioni di rotazione.

In relazione alle informazioni acquisite e alle programmazioni effettuate con le altre Amministrazioni (Protezione Civile, Guardia Costiera, ISPRA, etc), è stata individuata la seguente strategia di campionamento basata sui tre seguenti livelli di intervento:

- **Da terra**, con autocampionatore, posizionato in testata alla banchina del molo lato est (faro rosso), all'imboccatura del porto. La posizione individuata permetteva:
  - o ottima possibilità di accesso,
  - o buona probabilità di campionare le acque provenienti dal relitto (in funzione delle correnti marine presunte per la giornata del parbuckling);
  - o possibilità di campionare le acque fuori dalla panne che proteggevano tutta la costa.

L'autocampionatore sarebbe stato programmato per effettuare il prelievo di un campione di acqua di mare del volume di 800 ml, con cadenza oraria, a partire da 3 ore dopo l'inizio delle operazioni e per le successive 24 ore. L'inizio dei campionamenti ritardato, rispetto alla partenza delle operazioni di rotazione della nave, era stato scelto per avere una maggiore probabilità di campionare una eventuale fuoriuscita di acque dalla nave, che ad opera delle correnti marine poteva raggiungere l'imboccatura del porto, e quindi il punto di prelievo.

- **In mare**, prevedendo l'acquisizione di campioni in collaborazione con la Capitaneria di Porto (CP), a distanze temporali indicative di +6 ore dall'inizio del parbuckling e al termine dello parbuckling stesso. La strategia di campionamento, dal punto di vista spaziale, avrebbe previsto i seguenti campioni:
  - o un campione nel punto P2 in prossimità della prua della nave, corrispondente ad uno dei punti permanenti previsti dal piano di monitoraggio (in essere dai giorni immediatamente successivi al naufragio). In questo punto si sarebbe proceduto all'effettuazione di un campione superficiale e di un campione profondo posto a - 25 m slm.
  - o Un punto denominato PX1, equidistante fra la prua del relitto e l'imboccatura del porto. Anche in questo punto si sarebbe proceduto all'effettuazione di un campione superficiale e di un campione profondo a - 25 m slm.
  - o Il punto P6, posto in prossimità della presa a mare del dissalatore in località Cannelle. In questo punto si sarebbe proceduto all'effettuazione del campione alla quota di immersione del punto di presa del dissalatore stesso.

I campioni sarebbero poi stati trasferiti sul battello oceanografico Poseidon, dell'Agenzia, che li avrebbe condotti a terra per essere avviati laboratorio di Area Vasta Costa (Livorno e Pisa) per l'effettuazione delle analisi .

- **In mare**, al limite della zona regolamentata, prevedendo un campionamento tramite il battello oceanografico Poseidon, posizionato accanto al pattugliatore "Peluso" della CP, presente con funzione di polizia. Il Poseidon avrebbe campionato in sincronia con quanto indicato al punto precedente.

Il protocollo analitico cui sottoporre i campioni di acqua di mare prelevati per la ricerca di eventuali contaminanti, è stato definito con riferimento a quello in essere per il monitoraggio permanente ed integrato con i parametri ricercati nel monitoraggio delle acque interne alla nave. Per il dettaglio dei parametri si rimanda alle tabelle seguenti relative ai risultati.

I risultati degli accertamenti analitici sarebbero poi stati confrontati coi valori di riferimento delle acque del Giglio, utilizzati dall'Osservatorio per l'Emergenza Concordia. Tali valori sono stati definiti dall'Osservatorio stesso, ai fini della valutazione dei livelli di contaminazione delle acque interne al relitto, e comunicati a Costa Crociere con nota del 17 Luglio 2013 (vedi PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE INTERNE (PGAI), rel. 5 agosto 2013, predisposto da Costa Crociere).

### **GIORNO 16/09/2013.**

Le operazioni di rotazione del relitto hanno avuto inizio alle 09:06 con 3 ore di ritardo rispetto al preventivato, causa avverse condizioni meteorologiche nella notte che hanno sconsigliato di procedere all'installazione definitiva della centrale di controllo.

Stante il ritardo si è deciso di programmare l'autocampionatore a partire dalle ore 12:00 del 16/09/2013 per le successive 24 ore (quindi fino alle ore 11:00 del 17/09/2013) e di procedere con il primo campione in mare effettuato a partire dalle ore 14:00 circa. Il campione dal Poseidon è stato effettuato intorno alle ore 15.00.

Come già anticipato l'orario del campionamento è stato deciso al fine di prelevare le acque marine dopo un intervallo di tempo ragionevole dall'inizio delle operazioni, in modo da poter riscontrare in base alle dinamiche della dispersione, gli eventuali impatti dovuti al rilascio delle acque interne alla nave.

In attesa delle operazioni di campionamento, i tecnici dell'Agenzia hanno effettuato un continuo presidio del tratto di mare antistante l'imboccatura del porto al fine di individuare eventuali variazioni visibili dello stato delle acque.

Sulla base di tali osservazioni, si è potuta avvistare, nel corso della mattinata, la presenza di una chiazza scura in galleggiamento fuori dall'area prossima al relitto ed in prossimità dell'imboccatura del porto; con l'ausilio dei mezzi della CP è stata raggiunta la zona in cui era stata segnalata la presenza della chiazza e verificato che si trattava di fuliggine, probabilmente derivante dagli scarichi delle numerose imbarcazioni presenti ed operanti in luogo, e non attribuibile alle operazioni di rotazione del relitto.

Le operazioni di campionamento in mare, iniziate alle ore 14.00 circa, si sono concluse intorno alle ore 17:30, con la consegna dei campioni effettuati grazie al battello della CP, al Battello Poseidon per il trasferimento a Porto S. Stefano e successivamente al laboratorio dell'Area Vasta Costa di ARPAT (Livorno e Pisa).

Nella serata del 16/09/2013, in considerazione del lento avanzamento delle operazioni di rotazione, alle quali si è anche aggiunto uno stop di circa 1 ora per la sostituzione di un collegamento elettrico tra il relitto e sala controllo, ed in considerazione che la sopraggiunta oscurità non garantiva più le condizioni di sicurezza per i

campionamenti in mare, d'intesa con la Guardia Costiera, è stato deciso di effettuare un secondo campione nella prima mattinata del giorno successivo, in quanto alcune stime temporali della direzione lavori davano per probabile il termine della rotazione nel corso della mattinata del 17/09/2013.

Nelle ore successive i tecnici ARPAT sono rimasti a disposizione della Protezione Civile e Guardia Costiera per eventuali interventi in emergenza non verificatisi fino alle ore 24.00 circa.

Alle ore 22:30 si è tenuta l'ultima riunione di programmazione nella quale è stato deciso di effettuare il campionamento a indicativamente a partire dalle ore 06.00 del 17/09/2013.

### **GIORNO 17/09/2013.**

Alle ore 05:30 il personale ARPAT si è recato sul molo lato est del porto, dove aveva individuato la sua base operativa, al fine di predisporre tutta l'attrezzatura utile al campionamento, e ha potuto constatare il completamento delle operazioni di rotazione del relitto. I tecnici ARPAT hanno, quindi, controllato il funzionamento dell'autocampionatore (posizionato in testa al molo est) che è risultato regolare.

Per indisponibilità dei mezzi della Guardia Costiera, impegnati nelle operazioni di vigilanza attorno al relitto ormai in asse, il campionamento è stato svolto a partire dalle ore 09.00 ed è terminato alle 12.00 circa. I prelievi sono stati effettuati negli stessi punti (P2, PX1 e P6), e ad analoghe profondità di campionamento della giornata precedente.

Dopo le ore 12.00 sono stati prelevati i 24 contenitori contenenti le acque prelevate dall'autocampionatore provvedendo a comporre 5 campioni, rappresentativi delle varie fasi delle operazioni (prima e dopo la rotazione). In particolare sono stati realizzati i seguenti campioni cocervivi:

- Campione medio tra le ore 12.00 e le ore 19.00 del 16/09/2013 (durante il parbuckling);
- Campione medio tra le ore 20.00 e le ore 23.00 del 16/09/2013 (durante il parbuckling);
- Campione medio tra le ore 00.00 e le ore 03.00 del 17/09/2013 (fase finale della rotazione).
- Campione medio tra le ore 04.00 e le ore 07.00 del 17/09/2013 (a rotazione terminata).
- Campione medio tra le ore 08.00 e le ore 11.00 del 17/09/2013 (ore successive al termine della rotazione).

Il battello Poseidon, il giorno 17, non è potuto intervenire per avverse condizioni meteo e i campioni effettuati sono stati quindi trasferiti via nave ai laboratori ARPAT di Area Vasta Costa.

### **ESITI DELL'INDAGINI.**

I primi risultati delle analisi dei campioni effettuati in data 16/09/2013 sono stati prodotti dal laboratorio di Livorno, nel pomeriggio del 17/09/2013 e sono apparsi da subito abbastanza rassicuranti, se confrontati coi

valori di riferimento delle acque del Giglio, utilizzati dall'Osservatorio, per valutare il livello di inquinamento delle acque interne al relitto.

I campioni effettuati in data 17/09/2013 (ossia quelli prelevati in mare e quelli composti attraverso le aliquote prelevate dall'autocampionatore), hanno mostrato alcune alterazione dei parametri ricercati, certamente dovute al rilascio di un limitato quantitativo di acque interne alla nave.

A pagina seguente sono riportate le tabelle nelle quali si elencano i risultati delle analisi compiute sui campioni prelevati nel giorno 16/09/2013 e nel giorno 17/09/2013, compresi quelli estratti dall'autocampionatore.

Andando ad analizzare nel dettaglio gli esiti degli accertamenti analitici, sui campioni effettuati dopo la rotazione del relitto, si può rilevare quanto segue:

- Idrocarburi e solventi sono risultati inferiori alle soglie di rilevabilità analitica.
- Leggera e diffusa presenza di tensioattivi in concentrazione paragonabile ai giorni precedenti l'operazione di raddrizzamento.
- Percettibile alterazione dei parametri fosforo (ortofosfato) e azoto totale in prossimità del relitto nei prelievi di fondo, indice di una possibile fuoriuscita di materiale in misura contenuta e con effetti limitati alle immediate vicinanze della nave.
- Leggera alterazione dei parametri microbiologici dovuta principalmente ad un incremento di batteri coliformi.
- Tenori di fosforo analoghi ai risultati precedenti le operazioni di raddrizzamento inferiori o uguali alle concentrazioni di riferimento utilizzate dall'Osservatorio.
- Metalli e ftalati inferiori alle soglie di rilevabilità analitica o presenti in concentrazione inferiore o uguale al riferimento utilizzato dall' Osservatorio.
- Test di tossicità negativo.

In conclusione, i risultati sopra riportati indicano una percettibile alterazione dei parametri fosforo (ortofosfato) e azoto totale, in prossimità del relitto nei prelievi di fondo, oltre ad una leggibile alterazione dei parametri microbiologici e dei tensioattivi, ma il tutto associato a risultati negativi per il test di tossicità. Lo scenario appare compatibile con una possibile fuoriuscita di materiale dal relitto in misura contenuta e con effetti limitati alle vicinanze dello stesso.





**ARPAT**  
 Agenzia regionale  
 per la protezione ambientale  
 della Toscana

## EMERGENZA COSTA CONCORDIA RADDRIZZAMENTO 16/09/2013 CAMPIONI DOPO 5 ORE INIZIO OPERAZIONI

LUOGO PRELIEVO		NAVE - P2 Superficiale	NAVE - P2 profondità 25 m	NAVE - Px1 Superficiale	NAVE - Px1 profondità 25 m	DISSALATORE -P6 2,5-3 m	LARGO Coord. 42:21.836 10:55.534 (Prelevato da POSEIDON)	Valori di riferimento indicati da Osservatorio
	PARAMETRO	unità di misura						
<b>PARAMETRI CHIM.-FIS. BASE</b>								
Temperatura	°C							
Salinità	ppt							
pH	UpH							
Ossigeno disciolto	% sat							
Ossigeno disciolto	mg/L							
trasparenza	m							
Cloro attivo	mg/L							
solfori	mg/L							
Solidi sospesi totali	mg/L							
<b>SOSTANZA ORGANICA E NUTRIENTI</b>								
Total Organic Carbon (TOC)	mg/L							
ammonio	mg/L	<0,03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
azoto nitroso	mg/L							

## EMERGENZA COSTA CONCORDIA RADDRIZZAMENTO 16/09/2013 CAMPIONI DOPO 5 ORE INIZIO OPERAZIONI

LUOGO PRELIEVO		NAVE - P2 Superficiale	NAVE - P2 profondità 25 m	NAVE - Px1 Superficiale	NAVE - Px1 profondità 25 m	DISSALATORE -P6 2,5-3 m	LARGO Coord. 42:21.836 10:55.534 (Prelevato da POSEIDON)	Valori di riferimento indicati da Osservatorio
PARAMETRO	unità di misura							
azoto nitrico	mg/L							
azoto totale	mg/L	0.05	0.14	0.08	0.08	0.09	0.07	0.81
fosforo totale	mg/L							
ortofosfati	mg/L	0.024	0.018	0.017	0.009	0.015	0.008	0.024
<b>SOLVENTI</b>								
Benzene	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	50
Toluene	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1
Etilbenzene	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
m+p-xilene	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
o-xilene	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
clorobenzene	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
1,1,1 tricloroetano	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
1,2 dicloroetano	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Cloruro di metilene	µg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	
Tetracloroetilene	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Tricloroetilene	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Triclorometano	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
1,2 -dicloropropano	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Cloruro di vinile	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	



## EMERGENZA COSTA CONCORDIA RADDRIZZAMENTO 16/09/2013 CAMPIONI DOPO 5 ORE INIZIO OPERAZIONI

LUOGO PRELIEVO		NAVE - P2 Superficiale	NAVE - P2 profondità 25 m	NAVE - Px1 Superficiale	NAVE - Px1 profondità 25 m	DISSALATORE -P6 2,5-3 m	LARGO Coord. 42:21.836 10:55.534 (Prelevato da POSEIDON)	Valori di riferimento indicati da Osservatorio
PARAMETRO	unità di misura							
<b>DETERGENTI</b>								
Tensioattivi cationici	mg/L							
Tensioattivi anionici	mg/L	0,24	0,17	0,09	0,07	0,18	<0,05	0.05
<b>IDROCARBURI</b>								
Idrocarburi C6 -C10	µg/L	<100	<100	<100	<100	<100	<100	100
Idrocarburi C >10-C40	µg/L	<100	<100	<100	<100	<100	<100	100
IPA								
<b>FTALATI</b>								
Benzilbutil ftalato	µg/l	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
Bis (2-etilesil) ftalato	µg/l	<0,4	0.6	<0,4	1.1	0.5	<0,4	1.5
Di n-butilftalato	µg/l	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
Dietil ftalato	µg/l	<0,4	<0,4	<0,4	0.7	<0,4	<0,4	
Di-isobutil ftalato	µg/l	0.5	0.8	<0,4	0.7	1.1	0.8	
Diisononilftalato	µg/l							
Dimetil ftalato	µg/l	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
Di-n-ottil ftalato	µg/l	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
Di-cicloesil ftalato	µg/l	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
Ftalati	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	2.5	<2,0	<2,0	
<b>METALLI</b>								

## EMERGENZA COSTA CONCORDIA RADDRIZZAMENTO 16/09/2013 CAMPIONI DOPO 5 ORE INIZIO OPERAZIONI

LUOGO PRELIEVO		NAVE - P2 Superficiale	NAVE - P2 profondità 25 m	NAVE - Px1 Superficiale	NAVE - Px1 profondità 25 m	DISSALATORE -P6 2,5-3 m	LARGO Coord. 42:21.836 10:55.534 (Prelevato da POSEIDON)	Valori di riferimento indicati da Osservatorio
PARAMETRO	unità di misura							
Cromo totale	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	4
Nichel	µg/l	2.0	1.0	< 1	2.3	3.9	2.8	20
Rame	µg/l	4.6	8.0	1.8	6.2	3.7	7.1	8
Cadmio	µg/l	0.23	0.15	0.20	0.20	0.20	0.17	0.2
Piombo	µg/l	3.5	4.0	3.0	2.3	4.0	< 1	7.2
Mercurio	µg/l	0.02	< 0,01	0.10	0.08	< 0,01	0.10	0.312
<b>TEST TOSSICITA'</b>								
test con <i>V. fischeri</i>		NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI</b>								
coliformi totali	UFC/100ml	<10	<10	243	63	<10	<10	178
escherichia coli	UFC/100ml	<10	<10	63	31	<10	<10	10
enterococchi intestinali	UFC/100ml							

**Nave P2**  
**Nave PX1**  
**Dissalatore P6**  
**LARGO**

punto di prelievo in prossimità della prua del relitto  
 punto di prelievo compreso fra la prua ed il molo ett del porto (faro rosso)  
 punto presso presa dissalatore  
 punto a largo fuori della zona interdetta



**ARPAT**  
 Agenzia regionale  
 per la protezione ambientale  
 della Toscana

## EMERGENZA COSTA CONCORDIA RADDRIZZAMENTO CAMPIONI giorno 17/09/13 (e autocampionatore 16-17/09/13)

LUOGO PRELIEVO		NAVE - P2 Superficiale	NAVE - P2 profondità 25 m	NAVE - PX1 Superficiale	NAVE - Px1 profondità 25 m	DISSALATORE -P6 Quota presa	Punta Molo Faro Rosso autocampionatore media ore 0-3 del 17/09/13	Punta Faro Rosso autocampionatore media ore 4-7 del 17/09/13	Punta Molo Faro Rosso autocampionatore media ore 8-11 del 17/09/13	Punta Molo Faro Rosso autocampionatore media ore 12-19 del 16/09/13	Punta Molo Faro Rosso autocampionatore media ore 20-23 del 16/09/13	Valori di riferimento utilizzati dall' Osservatorio
PARAMETRO	unità di misura	6402	6403	6400	6401	6404	6405	6406	6407	6408	6409	
<b>PARAMETRI CHIM.-FIS. BASE</b>												
Temperatura	°C											
Salinità	ppt											
pH	UpH											
Ossigeno disciolto	% sat											
Ossigeno disciolto	mg/L											
trasparenza	m											
Cloro attivo	mg/L											
solfuri	mg/L											
Solidi sospesi totali	mg/L											
<b>SOSTANZA ORGANICA E NUTRIENTI</b>												
Total Organic Carbon (TOC)	mg/L											
ammonio	mg/L	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<b>0.03</b>
azoto nitroso	mg/L											
azoto nitrico	mg/L											
azoto totale	mg/L	0.06	1.43	0.11	0.10	0.10	0.14	0.14	0.14	0.14	0.10	<b>0.81</b>



**ARPAT**  
 Agenzia regionale  
 per la protezione ambientale  
 della Toscana

## EMERGENZA COSTA CONCORDIA RADDRIZZAMENTO CAMPIONI giorno 17/09/13 (e autocampionatore 16-17/09/13)

LUOGO PRELIEVO		NAVE - P2 Superficiale	NAVE - P2 profondità 25 m	NAVE - PX1 Superficiale	NAVE - Px1 profondità 25 m	DISSALATORE -P6 Quota presa	Punta Molo Faro Rosso autocampionatore media ore 0-3 del 17/09/13	Punta Faro Rosso autocampionatore media ore 4-7 del 17/09/13	Punta Molo Faro Rosso autocampionatore media ore 8-11 del 17/09/13	Punta Molo Faro Rosso autocampionatore media ore 12-19 del 16/09/13	Punta Molo Faro Rosso autocampionatore media ore 20-23 del 16/09/13	Valori di riferimento utilizzati dall' Osservatorio
PARAMETRO	unità di misura	6402	6403	6400	6401	6404	6405	6406	6407	6408	6409	
fosforo totale	mg/L											0.21
ortofosfati	mg/L	<0,006	0.047	<0,006	0.053	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0.024
<b>SOLVENTI</b>												
Benzene	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	50
Toluene	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1
Etilbenzene	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
m+p-xilene	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
o-xilene	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
clorobenzene	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
1,1,1 tricloroetano	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
1,2 dicloroetano	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Cloruro di metilene	µg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	
Tetracloroetilene	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Tricloroetilene	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Triclorometano	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
1,2 -dicloropropano	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Cloruro di vinile	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	



**ARPAT**  
 Agenzia regionale  
 per la protezione ambientale  
 della Toscana

## EMERGENZA COSTA CONCORDIA RADDRIZZAMENTO CAMPIONI giorno 17/09/13 (e autocampionatore 16-17/09/13)

LUOGO PRELIEVO		NAVE - P2 Superficiale	NAVE - P2 profondità 25 m	NAVE - PX1 Superficiale	NAVE - Px1 profondità 25 m	DISSALATORE -P6 Quota presa	Punta Molo Faro Rosso autocampionatore media ore 0-3 del 17/09/13	Punta Faro Rosso autocampionatore media ore 4-7 del 17/09/13	Punta Molo Faro Rosso autocampionatore media ore 8-11 del 17/09/13	Punta Molo Faro Rosso autocampionatore media ore 12-19 del 16/09/13	Punta Molo Faro Rosso autocampionatore media ore 20-23 del 16/09/13	Valori di riferimento utilizzati dall' Osservatorio
PARAMETRO	unità di misura	6402	6403	6400	6401	6404	6405	6406	6407	6408	6409	
<b>DETERGENTI</b>												
Tensioattivi cationici	mg/L											
Tensioattivi anionici	mg/L	0,08	0,09	0,15	0,11	0,16	0,05	0,12	0,09	0,14	0,17	0.05
<b>IDROCARBURI</b>												
Idrocarburi C6 -C10	µg/L	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	100
Idrocarburi C >10-C40	µg/L	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	100
IPA												
<b>FTALATI</b>												
Benzilbutil ftalato	µg/l	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
Bis (2-etilesil) ftalato	µg/l	<0,4	1.6	<0,4	0.8	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	1.5
Di n-butylftalato	µg/l	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
Dietil ftalato	µg/l	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
Di-isobutil ftalato	µg/l	0.5	0.8	0.6	0.7	<0,4	0.9	0.6	1.2	1.6	1.2	
Diisononilftalato	µg/l											
Dimetil ftalato	µg/l	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
Di-n-ottil ftalato	µg/l	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
Di-cicloesil ftalato	µg/l	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	



**ARPAT**  
 Agenzia regionale  
 per la protezione ambientale  
 della Toscana

## EMERGENZA COSTA CONCORDIA RADDRIZZAMENTO CAMPIONI giorno 17/09/13 (e autocampionatore 16-17/09/13)

LUOGO PRELIEVO		NAVE - P2 Superficiale	NAVE - P2 profondità 25 m	NAVE - PX1 Superficiale	NAVE - Px1 profondità 25 m	DISSALATORE -P6 Quota presa	Punta Molo Faro Rosso autocampionatore media ore 0-3 del 17/09/13	Punta Faro Rosso autocampionatore media ore 4-7 del 17/09/13	Punta Molo Faro Rosso autocampionatore media ore 8-11 del 17/09/13	Punta Molo Faro Rosso autocampionatore media ore 12-19 del 16/09/13	Punta Molo Faro Rosso autocampionatore media ore 20-23 del 16/09/13	Valori di riferimento utilizzati dall' Osservatorio
PARAMETRO	unità di misura	6402	6403	6400	6401	6404	6405	6406	6407	6408	6409	
Ftalati	µg/l	<2,0	2.4	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	
<b>METALLI</b>												
Cromo totale	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	4
Nichel	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	1.7	<1	<1	<1	<1	20
Rame	µg/l	1.3	1.0	<1	1.0	1.3	3.6	<1	1.3	1.3	1.2	8
Cadmio	µg/l	0.13	0.10	0.15	0.15	0.12	0.15	0.14	0.13	0.14	0.15	0.2
Piombo	µg/l	1.0	2.4	<1	1.5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	7.2
Mercurio	µg/l	0.15	0.08	0.11	0.30							0.312
<b>TEST TOSSICITA'</b>												
test con <i>V. fischeri</i>		NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO						NEGATIVO
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI</b>												
coliformi totali	MPN/100ml	855	1722	1153	3654	85						178
escherichia coli	MPN/100ml	<10	<10	<10	<10	<10						10
enterococchi intestinali	UFC/100ml	2	1	68	6	0						6

\* LR = Limite di  
rilevabilità

**Nave P2**

punto di prelievo in prossimità della prua del relitto

<b>Nave PX1</b>	punto di prelievo compreso fra la prua ed il molo Est del porto, Faro rosso
<b>Dissalatore P6</b>	punto presso presa dissalatore
<b>Punta del molo Faro Rosso</b>	prelievo su 24h dalle ore 12 del 16/09 alle ore 12 del 17/09/2013