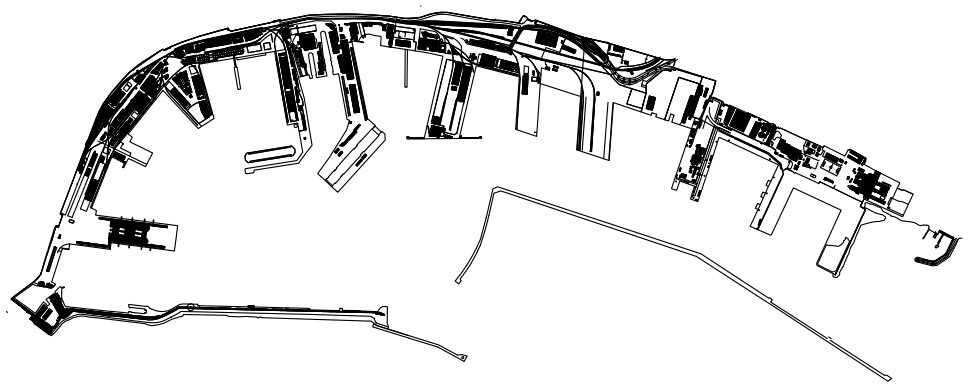
AUTORITA' PORTUALE DI NAPOLI



ESCAVO DEI FONDALI DELL'AREA PORTUALE DI NAPOLI
CON DEPOSITO DEI MATERIALI DRAGATI
IN CASSA DI COLMATA DELLA DARSENA DI LEVANTE

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE INTEGRATIVO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO PER L'AUTORITA' PORTUALE DI NAPOLI: Dott. Ing. Francesco Iannone

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI IMPRESE TRA:

TECHNITAL S.p.A. - Mandataria

ACQUATECNO S.r.l.

SERVIZI INTEGRATI S.r.l.
Engineering Services

D.A.M. S.p.A.

REDAZIONE DELL'ELABORATO

SOCIETA' :
TECHNITAL S.p.A.

RESPONSABILE :
Dott. Ing. Filippo Busola

DIREZIONE DI PROGETTO PER L'ATI : TECHNITAL S.p.A. Dott. Ing. Filippo Busola

TITOLO ELABORATO:

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE INTEGRATIVO DEI SEDIMENTI PORTUALI IN RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI MATTM DEL 7/5/2014, PROT. 0012662/tri

ELABORATO N° :

MI003P
PDRT6031

	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
SIGLA	F.VIANELLO	C.ZAGO	F.BUSOLA

REVISIONE N.	DATA	DESCRIZIONE	RED.	VER.	APP.
0	16-05-2014	EMISSIONE A RECEPIMENTO OSSERVAZIONI MATTM	C.P.	C.Z.	F.B.
1	20-10-2014	REVISIONE A RECEPIMENTO PARERE CSLLP E DECRETO DI APPROVAZIONE MATTM	C.P.	C.Z.	F.B.
2					

NOME FILE : PDRT6031.doc

DATA: MAGGIO 2014

SCALA : -

A TERMINE DI LEGGE CI RISERVIAMO LA PROPRIETA' DI QUESTO ELABORATO CON DIVIETO DI RIPRODURLO RENDENDOLO NOTO A TERZI ANCHE PARZIALMENTE SENZA NOSTRA AUTORIZZAZIONE.

AUTORITÀ PORTUALE DI NAPOLI

ESCAVO DEI FONDALI DELL'AREA PORTUALE DI NAPOLI CON DEPOSITO DEI MATERIALI DRAGATI IN CASSA DI COLMATA DELLA DARSENA DI LEVANTE

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE INTEGRATIVO DEI SEDIMENTI PORTUALI IN RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI MATTM DEL 7/05/2014 , PROT. 0012662/tri

INDICE

1. PREMESSA 3

2. RIFERIMENTO NORMATIVO 7

3. DATI CARATTERIZZAZIONE DELLE CAMPAGNE 2005 E 2009 9
   3.1. Conclusioni sulle caratterizzazioni del 2005 e 2009 27

4. STATO DELLE DARSENE PORTUALI, PRESENZA DEGLI SCARICHI E RECENTI EVENTI DI CONTAMINAZIONE 29

5. OBBIETTIVI DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE INTEGRATIVO 34

6. METODOLOGIA DI CAMPIONAMENTO E DELLE ANALISI DI LABORATORIO 38
   6.1. Metodologia di campionamento 38
      6.1.1. Norme e modalità di esecuzione del campionamento 38
      6.1.2. Sub-campionamento e preparazione dei campioni 39
      6.1.3. Trattamento e conservazione dei campioni 41
      6.1.4. Criteri per la scelta dei laboratori incaricati per le analisi 42
   6.2. Analisi previste 42
      6.2.1. Modalità di restituzione dei risultati 43

7. STIMA DEI TEMPI DEL PIANO INTEGRATIVO DI CARATTERIZZAZIONE 46

1. PREMESSA

A seguito dell'incontro tecnico tenutosi presso il MATTM in data 09/04/2014 e con riferimento alla revisione del Progetto di escavo dei fondali e successivo refluimento in cassa di colmata, la Direzione MATTM con il supporto tecnico della struttura di Assistenza Tecnica ha trasmesso all'Autorità Portuale di Napoli, in data 07/05/2014 (prot. 0012662/TRI), delle osservazioni/prescrizioni. Fra queste "*l'esigenza di una caratterizzazione integrativa è data anche in riferimento alla necessità di identificare in situ i sedimenti le cui caratteristiche di contaminazione ne consentiranno poi il refluimento in cassa di colmata o viceversa ne richiederanno la gestione come rifiuti pericolosi. Ciò anche nella possibile evenienza che i sedimenti più contaminati presentino caratteristiche eccedenti l'accettabilità in discarica per rifiuti pericolosi (ad es. per eccessivo contenuto di sostanza organica) con i conseguenti problemi di gestione dei materiali dragati in corso d'opera.*" (prescrizione n.8).

Il Presente Piano di caratterizzazione integrativo prende atto di tale prescrizione e dei pareri tecnici di ISPRA ed ARPAC allegati alle osservazioni/prescrizioni. Il Piano interessa tutte le darsene dell'area a mare del Porto di Napoli, interessate e non dal Sito di Interesse nazionale di Napoli Orientale (Figura 1-1) ed oggetto del dragaggio per il refluimento in darsena di Levante.

Obbiettivo del Piano di caratterizzazione è l'attualizzazione dei dati già esistenti, come descritto nel parere ISPRA sopra citato:

"Essendo trascorsi i termini di validità delle analisi, previsti dal DM 7 Novembre 2008, ed in considerazione delle concentrazioni riscontrate e degli apporti di inquinanti provenienti dalla terraferma (anche dovuti ai noti sversamenti accidentali), si ritiene che la caratterizzazione fisico-chimica, microbiologica ed ecotossicologica necessiti di una attualizzazione in tutte le aree oggetto di intervento, secondo una strategia mirata, definita sulla base dei dati e delle informazioni ad oggi disponibili. Tale caratterizzazione integrativa dovrebbe essere finalizzata alla determinazione della qualità dei sedimenti da sottoporre a differente gestione, ai sensi dell'art 5bis della Legge 84 del 1994, e prevedere l'estensione del rilievo batimetrico a tutte le aree oggetto di intervento."

L'integrazione qui presentata quindi consentirà di attualizzare i dati già esistenti (Figura 1-2) tenendo in considerazione la presenza nel porto di Napoli della presenza di scarichi urbani e degli episodi verificatesi rispettivamente nel 2011 e 2012 che hanno comportato il versamento di inquinanti organici da uno scarico presente in darsena Pollena.

Le campagne di caratterizzazione eseguite nel 2005 e 2009 hanno previsto la realizzazione di 246 carote per un totale di 1126 campioni di sedimenti analizzati. Il presente piano comporta la realizzazione di ulteriori 52 punti di campionamento, di cui 25 realizzati mediante benna e 27 mediante carote spinte fino alla max profondità di dragaggio, e l'analisi di 143 campioni di sedimento.

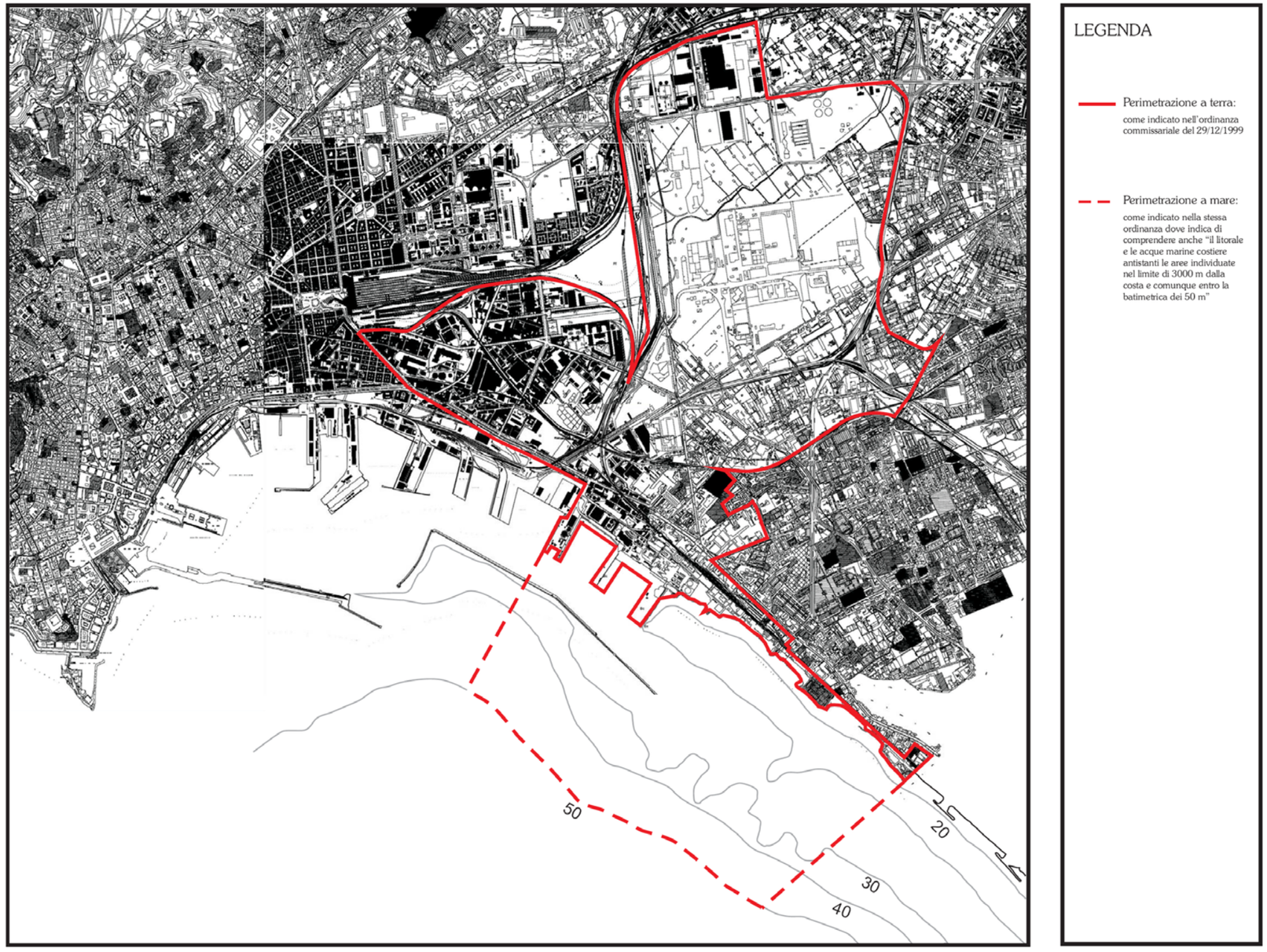


Figura 1-1 - Perimetrazione del sito di interesse di Napoli Orientale.

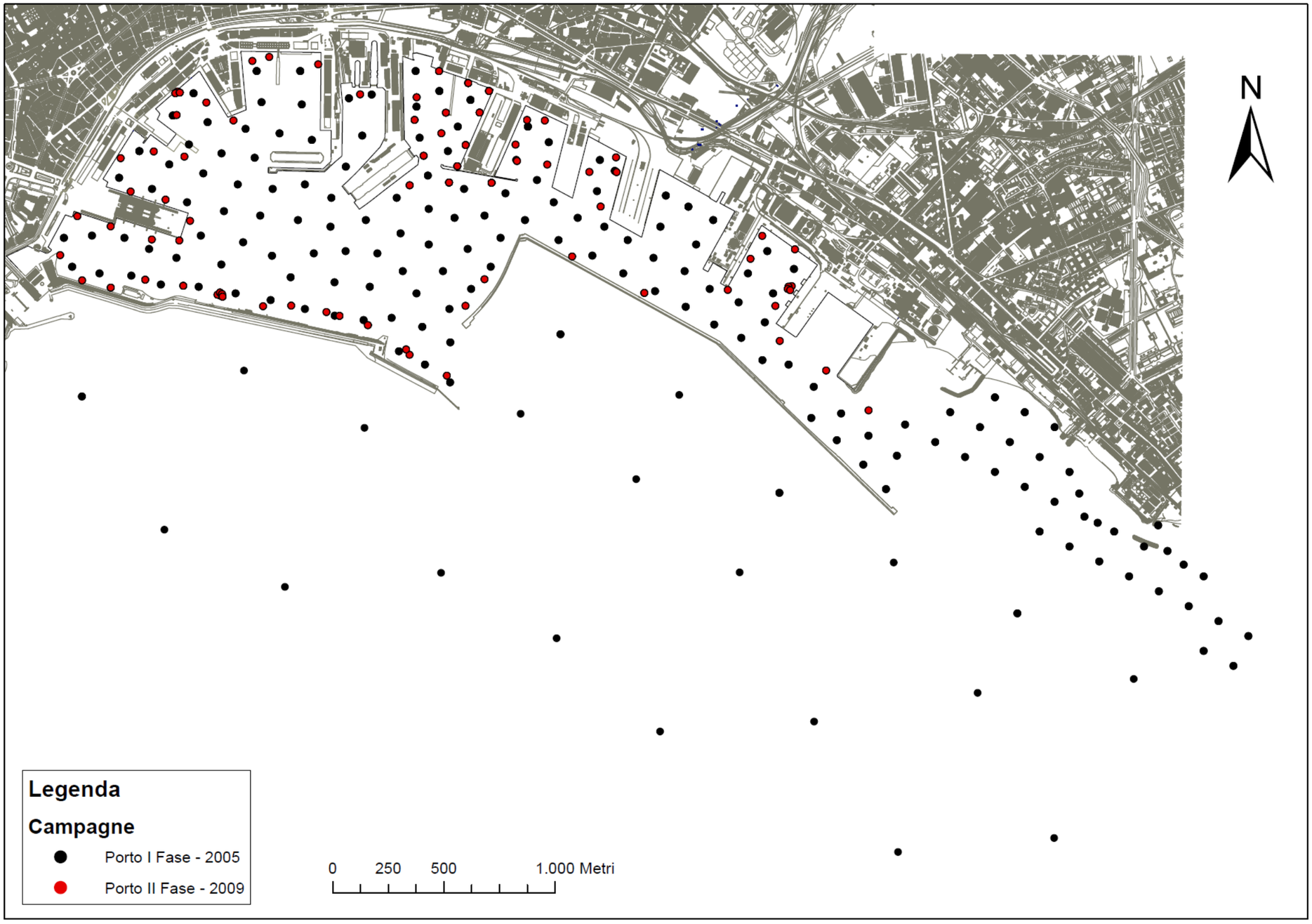


Figura 1-2 - Sondaggi di caratterizzazione dei sedimenti dell'area portuale realizzati nel 2005 e nel 2009.

2. RIFERIMENTO NORMATIVO

Le caratterizzazioni dei sedimenti da refluire in darsena di Levante devono essere eseguite come previsto dall'Allegato A del DM 7-11-2008 per quanto riguarda i metodi di campionamento ed analitici. Essendo un piano di caratterizzazione integrativo ad attualizzazione dei dati già esistenti il DM 7-11-2008 non verrà invece pedissequamente seguito per quanto riguarda ubicazione dei punti di prelievo, livelli da campionare e analiti da considerare per le analisi. La scelta dei punti di prelievo, dei livelli da analizzare nonché degli analiti da considerare è motivata nel capitolo 5.

Come indicato nell'art 2 del DM 7-11-2008, ai fini dell'ammissibilità in colmata i livelli di contaminazione dei sedimenti dovranno essere inferiori ai limiti previsti dall'Allegato D, parte quarta del Dlgs 152/06.

Come indicato nel DM 4 Agosto 2010 "Operazioni di dragaggio nei siti di bonifica di interesse nazionale - Modifica del DM 7 novembre 2008", in attesa di specifiche metodiche di riferimento, gli Idrocarburi Totali (THC) sono da considerare come sommatoria di Idrocarburi leggeri (C≤12) e di Idrocarburi pesanti (C>12). Ai fini della classificazione del materiale contenente "Idrocarburi Totali" (THC) di origine non nota, si fa riferimento al parere espresso dall'Istituto Superiore di Sanità il 5 luglio 2006, prot. n. 0036565 sulle "procedure di classificazione di rifiuti contenenti idrocarburi", e successivi aggiornamenti a seguito dell'adeguamento al progresso tecnico (ATP) in materia di classificazione, di imballaggio e di etichettatura delle sostanze pericolose ai sensi della direttiva 67/548/Cee, precisando che, al solo fine della classificazione quale rifiuto, l'analisi deve fare riferimento al tal quale.

In particolare ai fini della definizione di pericolosità dei sedimenti di dragaggio, i sedimenti contenenti IDROCARBURI pesanti (IC>12) devono essere considerati pericolosi solo se la concentrazione degli idrocarburi è maggiore di 1000 mg/Kg s.s. e contiene almeno uno degli Idrocarburi Policiclici Aromatici identificati come "markers" dal parere ISS del 5 luglio 2006, prot. n. 0036565 e successiva integrazione (Riferimento ISS Protocollo 32074 del 23/06/2009): Benzo(a) antracene, benzo(b) fluorantene, Benzo(j)fluoranteme, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)pirene, Benzo(e)pirene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Naftalene. Le concentrazioni limite di tali markers sono state fissate in base all.art. 2 della decisione del Consiglio UE 2000/532/CE e s.m.i. e alla Direttiva 67/548/CEE e s.m.i. e sono indicate nelle tabella che segue.

Numero d'Indice	Numero CAS	Nome sostanza	Valore limite	Sinonimo
601-032-00-3	50-32-8	Benzo[a]pirene	100 mg/kg	Benzo [def] crisene
601-041-00-2	53-70-3	Dibenzo[ah]antracene	100 mg/kg	
601-034-00-4	205-99-2	Benzo[e]acefenantrilene	1000 mg/kg	Benzo[e]fluorantene
601-049-00-6	192-97-2	Benzo[e]pirene	1000 mg/kg	
601-035-00-X	205-82-3	Benzo[j]fluorantene	1000 mg/kg	
601-036-00-5	207-08-9	Benzo[k]fluorantene	1000 mg/kg	
601-033-00-9	56-55-3	Benzo[a]antracene	1000 mg/kg	
601-048-00-0	218-01-9	Crisene	1000 mg/kg	Benzo[a]fenantrene

Secondo tale definizione i sedimenti vengono assimilati alle caratteristiche di pericolosità secondo il punto H7 (pericolo per la salute umana, cancerogeno) Allegato D, parte IV del Dlgs. 152/06 e succ. modifiche (Dlgs n205/2010).

Si fa notare che tale limite è più restrittivo rispetto a quello indicato per la caratteristica H14 (ecotossicità) che indica, ad esempio, per gli idrocarburi totali il valore limite di 25000 mg/Kg, limite per le sostanze aventi classificazione R51/53 come da Legge n.28 del 24/03/2012 e da parere ISS del 5/07/2006 n. 36565, e integrazioni.

3. DATI CARATTERIZZAZIONE DELLE CAMPAGNE 2005 E 2009

La caratterizzazione del 2005 e quella successiva del 2009 sono state eseguite come previsto dall'Allegato A del DM 7-11-2008, e già approvata per l'analogo refluimento in cassa di colmata in località Vigliena:

- Piano di caratterizzazione approvato con prescrizioni dalla Conferenza di Servizi decisoria del 15/4/03 per il sito di bonifica di interesse nazionale di "Napoli Orientale" ed eseguito nel periodo marzo-aprile 2005. I risultati del piano sono stati utilizzati per la redazione del Progetto Preliminare di bonifica dei sedimenti portuali (rif. doc. ICRAM # BoI-Pr-CA-NO-01.08), approvato nella Conferenza dei Servizi del 28 febbraio 2006.
- Integrazione al Piano di caratterizzazione eseguito nel 2005, realizzato come indicato da ISPRA (rif. ICRAM CII-Pr-CA-NO-04.03) e approvato nella Conferenza di Servizi decisoria (ex art. 14, comma 2, della legge n. 241/90) del 10/03/05.

In particolare, le attività di caratterizzazione condotte nel periodo marzo-aprile 2005 hanno interessato tutta l'area portuale (Figura 1-2) ed hanno previsto l'esecuzione di:

– una campagna di rilievi batimetrici tramite ecoscandaglio multifascio;

– indagini finalizzate all'individuazione di eventuali residui bellici presenti nei fondali marini in esame, ai fini dell'esecuzione delle attività di campionamento in condizioni di sicurezza;

– prelievo di 170 carote di lunghezza variabile dai 2 m ai 5 m e di 17 campioni superficiali (per un numero complessivo di livelli pari a n. 735 su tutta l'area portuale) su cui effettuare determinazioni chimico-fisiche;

– il prelievo di alcuni campioni superficiali mediante benna o box-corer per l'esecuzione di saggi ecotossicologici.

Le attività di caratterizzazione integrativa del maggio-giugno 2009 (64 carote più 12 ripetizioni nell'intorno di alcuni sondaggi, per un totale di 76 carote e 391 campioni analizzati)), avevano il fine di integrare spazialmente e verticalmente la caratterizzazione già eseguita nel 2005 al fine di soddisfare le esigenze dell'allegato A al DM 7-11-2008. Tali attività hanno interessato tutta l'area portuale con particolare riguardo ai sedimenti adiacenti alle esistenti banchine.

In totale (campagne 2005 e 2009) sono state analizzate 246 carote per un totale di 1126

campioni di sedimenti analizzati.

Tutti i certificati analitici delle indagini di caratterizzazione eseguiti nel 2005 e le caratterizzazioni integrative eseguite nel 2009 sono stati già inviati ad ISPRA da parte dell'Autorità Portuale con lettera in data 17 gennaio 2012, protocollo APN 0050. In particolare, i certificati analitici dei sondaggi del 2005 sono già stati consegnati al Ministero ambiente ed i risultati di caratterizzazione approvati nella conferenza dei Servizi del 28 febbraio 2006.

Inoltre nella documentazione di Progetto i dati di caratterizzazione corrispondenti a tutte le aree da dragare sono stati già inclusi nell'Allegato 1 della relazione PDRT6004. Per chiarezza vengono allegati anche al presente Piano di Caratterizzazione (allegato 1).

Le aree di dragaggio sono state volutamente schematizzate al fine di indicare la massima area di dragaggio in termini di superficie. In tal senso tutti i sondaggi inclusi nell'area sono valutati ai fini dell'ammissibilità in cassa di colmata ciascuno per le quote di dragaggio interessate.

Nei paragrafi che seguono, sono descritti i risultati ottenuti per i sedimenti da dragare ai fini della valutazione dell'ammissibilità al refluimento in cassa di colmata.

Al fine di agevolare la valutazione chimico-fisica ed ecotossicologica dell'accettabilità delle concentrazioni di inquinanti eccedenti i suddetti limiti, si riportano nelle tabelle che seguono (da Tabella 3-1 a Tabella 3-9) le concentrazioni degli analiti (As, Cr, Cu, Hg, Ni, V, Zn, IC>12, ICtot, TBTs ed alcuni congeneri IPA) i cui valori di concentrazione sono risultati superiori ai limiti ammissibili per suoli ad uso industriale nelle aree di dragaggio. Gli ICtot sono indicativamente considerati come sommatoria di IC<12 e IC>12.

Dalla Tabella 3-1 alla Tabella 3-9 sono riportati i valori medi dei contaminanti calcolati nell'intero volume di sedimenti dragare ed i principali parametri statistici (sono escluse le concentrazioni dei sedimenti di dragaggio già approvati nel Progetto Vigliena). Ai fini dei calcoli statistici, le concentrazioni risultate inferiori al limite di rilevabilità sono state poste pari alla metà del limite stesso.

Ai fini della individuazione dei sedimenti pericolosi fra quelli con concentrazioni di IC>1000 mg/Kg vengono considerati i markers indicati al capitolo 3. Si evidenzia che il congenere IPA benzo(b)fluorantene e benzo(e)fluorantene, sono sinonimi.

Tabella 3-1 - Area H. Concentrazioni (mg/Kg) degli inquinanti risultati superiori ai limiti ad uso industriale in tutta l'area portuale. I campioni indicati in tabella corrispondono ai livelli che saranno dragati, confrontati con i rispettivi limiti ammissibili.

AREA	Anno	Sigla stazione di campionamento	Coordinate UTM Est	Coordinate UTM Nord	LIVELLO	As mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg	Cr^{VI} mg/kg	C>12 mg/kg	IC tot	TBT mg/kg
Valori di intervento rif. ICRAM # CII-Pr-CA-NO valori intervento -						*35*	*160*	*100*	*0,9*	*50*		*400*				*0,07*
Limite per suoli industriali (col.B All.5 Tab. 2, Dlgs 152/06)						*50*	*800*	*600*	*5*	*500*	*250*	*1500*	*15*	*750*	*1000*	
Limite per pericolosi, Allegato D, parte IV Dlgs.152/2006						*30000*	*30000*	*250000*	*1000*	*250000*	*250000*	*200000*				*30000*
H	2005	NO02/0003	437781	4521580	000-020	24,9	48,2	63,5	0,39	120	116	171	0,42	27,4	29,60	1,67
		NO02/0003	437781	4521580	030-050	32,0	52,4	168	7,83	328	129	886		1,0	3,66	
		NO02/0003	437781	4521580	100-120	23,1	24,8	12,0	0,24	50,0	119	72,0	0,03	87,6	89,9	0,01
		NO02/0003	437781	4521580	180-200	18,9	26,3	8,5	0,22	38,3	124	56,3		24,1	25,5	
		NO02/0003	437781	4521580	280-300	16,8	27,6	15,4	0,18	44,0	92,3	62,0	0,10	1,0	2,59	0,01
		NO02/0010	437844	4521450	000-020	17,6	91,5	152	1,39	199,9	134	377		440	445	
	2009	WP27	437839	4521538,6	000-50	34,3	265,7	357	3,17		88,3	606		570	570	0,04
		WP27	437839	4521538,6	050-100	8,5	44,3	74,9	0,77		102	178		1128	1128	0,25
		WP27	437839	4521538,6	100-150	40,8	47,4	76,4	1,84		94,6	263		1847	1848	
					MEDIA	24,1	69,8	103	1,78	130	111	297	---	458	460	0,39
					Dev. Std.	10,1	76,2	111	2,47	115	17,0	284	---	644	643	0,72
					Min	8,5	24,8	8,5	0,18	38,3	88,3	56,3	0,10	1,0	2,05	0,01
					Max	40,8	266	357,2	7,83	328	134	886	0,42	1847	1848	1,67

AREA	Anno	Sigla stazione di campionamento	Coordinate UTM Est	Coordinate UTM Nord	LIVELLO	Pirene mg/kg	Benzo(a) Antracene mg/kg	Crisene mg/kg	Benzo(b)Fluorantene mg/kg	Benzo(k,j) Fluoranteneg mg/kg	Benzo(e)Pirene mg/kg	Benzo(a)Pirene mg/kg	Indeno(1,2,3,CD)Pirene mg/kg	Dibenzo(a,h)Antracene mg/kg	Benzo(g,h,i) Perilene mg/kg	IPA tot (DLGs 152/06)
Valori di intervento rif. ICRAM # CII-Pr-CA-NO valori intervento -												*0,76*		*0,390*		
Limite per suoli industriali (col.B All.5 Tab. 2, Dlgs 152/06)						*50*	*10*	*50*	*10*	*10*		*10*	*5*	*10*	*10*	*100*
Limite per pericolosi, Allegato D, parte IV Dlgs.152/2006							*1000*	*1000*	*1000*	*1000*	*1000*	*100*		*100*		
H	2005	NO02/0003	437781	4521580	000-020	0,923	1,130	1,400	0,739	0,330	0,530	0,705	0,376	0,135	0,310	6,048
		NO02/0003	437781	4521580	030-050	0,006	0,034	1,061	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	1,104
		NO02/0003	437781	4521580	100-120	0,082	0,046	0,054	0,001	0,001	0,001	0,001	0,031	0,019	0,025	0,258
		NO02/0003	437781	4521580	180-200	0,003	0,075	0,001	0,001	0,105	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,185
		NO02/0003	437781	4521580	280-300	0,161	0,087	0,155	0,017	0,008	0,011	0,006	0,091	0,001	0,005	0,531
		NO02/0010	437844	4521450	000-020	0,815	0,662	0,815	0,921	0,348	0,708	0,971	0,035	0,016	0,010	4,594
	2009	WP27	437839	4521538,6	000-50	2,399	1,399	1,561	1,611	1,647	1,616	1,356	0,951	0,176	1,068	12,168
		WP27	437839	4521538,6	050-100	2,139	1,806	2,429	2,072	1,923	2,013	1,651	1,033	0,352	1,222	14,627
		WP27	437839	4521538,6	100-150	10,244	2,07	2,994	3,04	2,597	2,667	2,538	1,688	0,483	1,97	27,624
					MEDIA	1,86	0,81	1,16	0,93	0,77	0,84	0,80	0,47	0,13	0,51	7,46
					Dev. Std.	3,27	0,81	1,05	1,10	1,00	1,01	0,91	0,61	0,18	0,73	9,24
					Min	0,00	0,03	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,19
					Max	10,24	2,07	2,99	3,04	2,60	2,67	2,54	1,69	0,48	1,97	27,6

Tabella 3-2 - Area M. Concentrazioni (mg/Kg) degli inquinanti risultati superiori ai limiti ad uso industriale in tutta l'area portuale. I campioni indicati in tabella corrispondono ai livelli che saranno dragati, confrontati con i rispettivi limiti ammissibili.

AREA	Anno	Sigla stazione di campionamento	Coordinate UTM Est	Coordinate UTM Nord	LIVELLO	As mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg	Cr^{VI} mg/kg	C>12 mg/kg	IC tot	TBT mg/kg
Valori di intervento rif. ICRAM # CII-Pr-CA-NO valori intervento -						*35*	*160*	*100*	*0,9*	*50*		*400*				*0,07*
Limite per suoli industriali (col.B All.5 Tab. 2, Dlgs 152/06)						*50*	*800*	*600*	*5*	*500*	*250*	*1500*	*15*	*750*	*1000*	
Limite per pericolosi, Allegato D, parte IV Dlgs.152/2006						*30000*	*30000*	*250000*	*1000*	*250000*	*250000*	*200000*				*30000*
M	*2005*	NO02/0016	438261	4521680	000-020	26,37	351	938	4,30	1355	418	2955	0,10	182	186	0,05
		NO02/0016	438261	4521680	030-050	22,20	132	355	8,02	549	112	1268		5842	5848	
		NO02/0016	438261	4521680	100-120	18,10	24,57	22,59	0,28	45,3	107	67,07		239	244	
		NO02/0016	438261	4521680	180-200	19,14	29,27	9,42	0,19	31,3	128	66,50		1,0	10,84	
		NO02/0024	438268	4521530	000-020	23,01	85,9	372	1,74	210	102	705	0,26	1094	1097	13,00
		NO02/0024	438268	4521530	030-050	26,73	162	811	2,39	908	85,7	3221		142	145	
	2009	WP31	438342	4521710,2	000-50	20,53	91,0	376	2,84		83,8	1039		8064	8065	1,1
		WP31	438342	4521710,2	050-100	16,37	75,2	215	4,8		85,2	750		12716	12716	1,17
		WP31	438342	4521710,2	100-150	29,57	101	272	3,72		87,7	1064		16294	16294	
		WP31	438342	4521710,2	150-200	8,99	93,4	289	3,84		101	915		13975	13976	
					MEDIA	21,10	115	366	3,21	516	131	1205	---	5855	5858	---
					Dev. Std.	5,95	92,7	300	2,31	531	102	1070	---	6499	6497	---
					Min	8,99	24,6	9,42	0,19	31,3	83,8	66,50	0,10	1,0	10,84	0,05
					Max	29,57	351	938	8,02	1355	418	3221	0,26	16294	16294	13,00

AREA	Anno	Sigla stazione di campionamento	Coordinate UTM Est	Coordinate UTM Nord	LIVELLO	Pirene mg/kg	Benzo(a)Antracene mg/kg	Crisene mg/kg	Benzo(b)Fluoranteneene mg/kg	Benzo(k,j)Fluoranteneene mg/kg	Benzo(e)Pirene mg/kg	Benzo(a)Pirene mg/kg	Indeno(1,2,3,CD)Pirene mg/kg	Dibenzo(a,h)Antracene mg/kg	Benzo(g,h,i)Perilene mg/kg	IPA tot (DLGs 152/06)
Valori di intervento rif. ICRAM # CII-Pr-CA-NO valori intervento -												*0,76*		*0,390*		
Limite per suoli industriali (col.B All.5 Tab. 2, Dlgs 152/06)						*50*	*10*	*50*	*10*	*10*		*10*	*5*	*10*	*10*	*100*
Limite per pericolosi, Allegato D, parte IV Dlgs.152/2006							*1000*	*1000*	*1000*	*1000*	*1000*	*100*		*100*		
M	*2005*	NO02/0016	438261	4521680	000-020	0,838	0,279	0,728	0,550	0,307	0,001	0,002	0,886	0,594	0,497	4,68
		NO02/0016	438261	4521680	030-050	0,683	0,942	0,971	0,175	0,076	0,092	0,151	0,022	0,029	0,005	3,05
		NO02/0016	438261	4521680	100-120	0,147	0,027	0,000	0,729	0,001	0,001	0,001	0,001	0,099	0,001	1,00
		NO02/0016	438261	4521680	180-200	0,014	0,006	0,005	0,006	0,006	0,005	0,007	0,007	0,005	0,004	0,06
		NO02/0024	438268	4521530	000-020	3,084	0,087	0,520	0,540	0,105	0,123	0,220	0,545	1,912	0,502	7,52
		NO02/0024	438268	4521530	030-050	1,450	0,045	0,298	0,167	0,089	0,005	0,176	0,129	0,671	0,200	3,23
	2009	WP31	438342	4521710,2	000-50	22,69	13,84	16,60	17,89	11,58	13,60	10,63	10,46	1,94	11,56	117
		WP31	438342	4521710,2	050-100	33,42	19,78	25,27	26,05	21,94	21,73	19,10	17,63	3,91	19,36	186
		WP31	438342	4521710,2	100-150	22,11	15,09	15,92	15,95	12,00	12,66	11,09	9,74	1,97	10,57	114
		WP31	438342	4521710,2	150-200	27,10	19,95	24,24	21,55	16,13	18,31	16,58	11,98	3,01	15,11	156
					MEDIA	11,15	7,00	8,45	8,36	6,22	6,65	5,80	5,14	1,41	5,78	59,33
					Dev. Std.	13,43	8,94	10,76	10,64	8,38	8,88	7,75	6,63	1,35	7,56	75,07
					Min	0,01	0,01	0,00	0,01	0,001	0,001	0,001	0,001	0,005	0,001	0,06
					Max	33,42	19,95	25,27	26,05	21,94	21,73	19,10	17,63	3,91	19,36	186

Tabella 3-3 - Area Q. Concentrazioni degli inquinanti risultati superiori ai limiti ad uso industriale (ad eccezione degli IPA) nei campioni di sedimento che saranno dragati, confrontati con i rispettivi limiti ammissibili.

AREA	Anno	Sigla stazione di campionamento	Coordinate UTM Est	Coordinate UTM Nord	LIVELLO	As mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg	Cr^{VI} mg/kg	C>12 mg/kg	IC tot	TBT mg/kg
Valori di intervento rif. ICRAM # CII-Pr-CA-NO valori intervento						*35*	*160*	*100*	*0,9*	*50*		*400*				*0,07*
Limite per suoli industriali (col.B AII.5 Tab. 2, Dlgs 152/06)						*50*	*800*	*600*	*5*	*500*	*250*	*1500*	*15*	*750*	*1000*	
Limite per pericolosi, Allegato D, parte IV Dlgs.152/2006						*30000*	*30000*	*250000*	*1000*	*250000*	*250000*	*200000*				*30000*
Q	2005	NO02/0059	438780	4521680	000-020	23,7	201,3	273,4	3,15	467	91	858	1,90	1092	1102	8,39
		NO02/0059	438780	4521680	030-050	26,0	200,1	274,5	2,87	513	97,3	841	4,02	11622	11630	
		NO02/0059	438780	4521680	100-120	15,3	137,0	372,8	6,38	490	74,4	919		785	793	6,20
		NO02/0059	438780	4521680	180-200	17,8	48,7	45,0	0,04	45,8	133	136		21,2	25,31	
		NO02/0059	438780	4521680	280-300	12,2	26,4	24,2	0,08	48,8	127	61,8	0,10	24,0	33,99	0,04
		NO02/0060	438784	4521520	000-020	23,3	308	687	1,21	679	80,7	4572	0,51	1383	1388	14,22
		NO02/0060	438784	4521520	030-050	23,5	251	376	4,72	824	70,1	4012		1334	1340	
		NO02/0060	438784	4521520	100-120	22,2	217	377	2,48	605	109	1217	0,73	2800	2807	4,02
		NO02/0061	438798	4521380	000-020	17,0	305	395	2,06	602	70,1	7235		1052	1061	
		NO02/0061	438798	4521380	030-050	25,5	216	279	2,18	1056	66,4	3642		3810	3816	
		NO02/0061	438798	4521380	100-120	28,4	418	248	0,22	475	115	909		30,2	38,7	
		NO02/0061	438798	4521380	180-200	21,9	57,2	37,0	0,22	62,4	139	155		<2	3,42	
		NO02/0067	438887	4521590	000-020	12,5	77,1	267	3,44	413	75,7	760	0,50	1476	1483	2,93
		NO02/0067	438887	4521590	030-050	11,4	72,8	205	1,39	412	84,2	593		12918	12921	
		NO02/0067	438887	4521590	100-120	17,0	64,5	146	1,92	290	75,6	471	0,42	3484	3488	3,30
		NO02/0067	438887	4521590	180-200	10,2	56,9	31,65	0,58	25,5	132	58,4		16,2	19,62	
		NO02/0068	439027	4521550	000-020	18,1	31,8	25,69	0,49	30,9	129	70,7	0,10	<2	5,48	3,13
		NO02/0068	439027	4521550	030-050	15,4	28,7	42,68	3,55	143	66,3	253		290	301	
		NO02/0068	439027	4521550	100-120	11,1	40,0	196	0,88	189	66,2	441	0,10	968	972	3,42
		NO02/0068	439027	4521550	180-200	15,0	91,7	340	1,41	617	67,0	890		167	173	
		NO02/0068	439027	4521550	280-300	7,08	76,9	245	1,20	543	74,3	779	2,29	1317	1324	3,23
		NO02/0068	439027	4521550	380-400	14,4	55,9	150	0,88	335	74,2	473		2471	2477	
		NO02/0068	439027	4521550	480-500	16,3	68,4	180	1,53	392	70,2	668		838	849	
		NO02/0069	438970	4521430	000-020	17,1	65,7	224	0,92	426	70,7	606		<2	4,33	
		NO02/0069	438970	4521430	030-050	14,9	60,6	168	3,44	373	72,1	539		2638	2640	
		NO02/0069	438970	4521430	100-120	15,0	20,2	42,1	1,02	120	70,0	202		330	334	
		NO02/0069	438970	4521430	180-200	17,9	76,1	102	16,93	337	74,5	418		4848	4851	
		NO02/0070	438925	4521320	000-020	13,7	32,1	124	0,69	117	82,4	300		197	199	
		NO02/0070	438925	4521320	030-050	17,2	73,2	304	1,18	265	102	712		247	249	
		NO02/0070	438925	4521320	100-120	16,9	13,0	12,6	0,94	42,0	93,0	72,2		214	217	
		NO02/0070	438925	4521320	180-200	18,2	52,6	27,1	0,45	39,2	135	62,2		19,2	21,23	
	2009	WP34	438816,1	4521299,16	000-50	6,35	90,3	381	1		78,7	871	0,47	5054	5054	2
		WP34	438816,1	4521299,16	050-100	17,9	125	211	1,19		81,0	647		6899	6899	1,13
		WP35	438775,3	4521460,47	000-50	18,6	242	205	1,83		77,3	653	1,9	13377	13377	0,88
		WP35	438775,3	4521460,47	050-100	21,6	134	146	0,6		93,7	449		7097	7097	0,21
		WP35	438775,3	4521460,47	100-150	18,1	0,3	220	1,96		84,7	596		13952	13952	0,34
		WP35	438775,3	4521460,47	150-200	25,9	240	243	4,44		95,1	740		9366	9367	
		WP35	438775,3	4521460,47	200-250	18,1	203	199	3,25		75,0	631		9801	9801	
		WP36	438784,6	4521562,16	000-50	17,7	112,85	350	1,19		87,0	1092	0,47	7344	7344	3,07
		WP36	438784,6	4521562,16	050-100	27	44,0	14,9	0,23		132	55,6		2	2,05	0,47
		WP38	438916,1	4521492,61	000-50	15,3	56,5	270	0,72		88,0	567	0,25	4780	4780	0,74
		WP38	438916,1	4521492,61	050-100	11,0	91,0	138	0,82		72,1	507		11058	11058	0,17
		WP38	438916,1	4521492,61	100-150	13,5	42,5	34,9	0,3		130	88,3		803	803	0,01
		WP38	438916,1	4521492,61	150-200	14,7	30,5	22,6	0,02		131	64,9		56	56,05	
		WP38	438916,1	4521492,61	200-250	20,3	33,8	24,8	0,01		141	58,9		55	55,05	
		WP39	438895,7	4521400,26	000-50	16,1	79,0	412	1,13		76,2	714		5140	5140	0,78
		WP39	438895,7	4521400,26	050-100	22,1	92,3	970	1,02		80,1	437		7205	7206	0,62
		WP39	438895,7	4521400,26	100-150	16,5	63,4	189	4,18		69,9	611		14661	14662	
		WP40	439017	4521626,02	150-200	8,92	12,0	29,3	0,12		55,6	70,6		298	298	0,01
		WP40	439017	4521626,02	200-250	0,5	62,9	76,8	0,01		125	175		196	197	0,1
		WP40	439017	4521626,02	300-350	2,38	24,8	70,1	0,01		82,1	135		531	532	0,02
		WP40	439017	4521626,02	400-450	6,86	29,0	39,0	0,15		59,8	104		270	270	0,04
		WP40	439017	4521626,02	500-550	0,44	10,6	34,8	0,01		55,0	87,6		306	309	0,01
		WP40	439017	4521626,02	600-650	2,38	36,8	61,2	0,01		98,7	138		349	349	
		WP40	439017	4521626,02	700-750	0,5	35,8	63,5	0,01		97,4	178		292	292	
		WP40	439017	4521626,02	800-850	1,81	17,5	44,2	0,01		56,3	114		1734	1734	
		WP40	439017	4521626,02	900-950	5,02	58,9	87,1	0,22		152	209		239	242	
		WP40	439017	4521626,02	1000-1050	0,5	33,5	77,0	0,33		55,5	196		2726	2726	
		WP40	439017	4521626,02	1100-1150	6,28	64,8	91,8	0,2		68,3	158		1288	1290	
		WP40	439017	4521626,02	1200-1250	17,8	143	163	3,61		81,5	397		2854	2854	
		WP41	439110,4	4521590,38	000-50	13,3	169	249	0,66		70,1	706		10367	10371	0,52
		WP41	439110,4	4521590,38	050-100	16,1	378	194	1,24		78,0	533		21701	21703	0,4
		WP41	439110,4	4521590,38	100-150	11,6	153	205	0,53		46,5	389		7335	7336	0,61
		WP41	439110,4	4521590,38	150-200	25,0	338	365	1,59		51,3	578		18137	18137	0,59
		WP41	439110,4	4521590,38	200-250	9,79	221	144	1,62		80,9	412		18576	18576	
		WP42	439067,9	4521493,2	000-50	21,12	37,4	156	0,9		71,3	399	0,1	4959	4959	0,11
		WP42	439067,9	4521493,2	050-100	5,12	52,7	169	1,03		70,1	541		9831	9831	0,17
		WP42	439067,9	4521493,2	100-150	15,3	44,4	109	1,3		59,4	404		7277	7277	0,19
		WP42	439067,9	4521493,2	150-200	23,2	136	195	1,4		80,4	723		14951	14951	0,59
		WP42	439067,9	4521493,2	200-250	7,43	114	190	1,47		61,0	594		14468	14468	
		WP42	439067,9	4521493,2	300-350	85,8	170	191	3,07		67,2	485		6656	6656	
		WP43	439004,8	4521347,55	000-50	27,99	59	604	1,79		58,6	848	0,29	7072	7072	3,62
		WP43	439004,8	4521347,55	050-100	18,51	136	268	1,23		67,5	1544	0,7	9896	9896	0,6
		WP43	439004,8	4521347,55	100-150	19,5	137	237	1,23		80,9	919		16131	16131	0,54
					MEDIA	16,1	105	194	1,57	354	85,26	713	0,87	4950	4752	1,77
					Dev. Std.	10,8	92	164	2,23	259	25,08	1099	1,06	5614	5584	2,81
					Min	0,44	0,30	12,56	0,01	25,53	46,50	55,6	0,10	1,0	2,05	0,01
					Max	86	418	970	17	1056	152	7235	4,02	21701	21703	14,22

Tabella 3-4 - Area Q. Concentrazioni degli IPA nei campioni di sedimento analizzati. I campioni indicati in tabella corrispondono ai livelli che saranno dragati, confrontati con i rispettivi limiti ammissibili.

AREA	Anno	Sigla stazione di campionamento	Coordinate UTM Est	Coordinate UTM Nord	LIVELLO	Pirene mg/kg	Benzo(a)Antracene mg/kg	Crisene mg/kg	Benzo(b)Fluorantene mg/kg	Benzo(k,j)Fluorantene mg/kg	Benzo(e) Pirene mg/kg	Benzo(a) Pirene mg/kg	Indeno(1,2,3,CD)Pirene mg/kg	Dibenzo(a,h)Antracene mg/kg	Benzo(g,h,i) Perilene mg/kg	IPA tot (DLGs 152/06)
Valori di intervento rif. ICRAM # CII-Pr-CA-NO valori intervento												*0,76*		*0,390*		
Limite per suoli industriali (col.B All.5 Tab. 2, Dlgs 152/06)						*50*	*10*	*50*	*10*	*10*		*10*	*5*	*10*	*10*	*100*
Limite per pericolosi, Allegato D, parte IV Dlgs.152/2006							*1000*	*1000*	*1000*	*1000*	*1000*	*100*		*100*		
Q	2005	NO02/0059	438780	4521680	000-020	1,362	0,372	0,617	0,183	0,001	0,405	0,001	0,554	0,330	0,001	3,420
		NO02/0059	438780	4521680	030-050	3,130	1,087	1,108	0,497	0,001	0,353	0,001	0,555	0,249	0,001	6,629
		NO02/0059	438780	4521680	100-120	0,198	0,589	0,380	0,079	0,001	0,281	0,361	0,001	0,022	0,004	1,634
		NO02/0059	438780	4521680	180-200	0,015	0,004	0,005	0,006	0,006	0,006	0,007	0,005	0,004	0,006	0,058
		NO02/0059	438780	4521680	280-300	0,015	0,004	0,005	0,006	0,006	0,006	0,007	0,005	0,004	0,006	0,058
		NO02/0060	438784	4521520	000-020	0,158	0,674	0,630	0,769	0,274	0,165	0,676	0,035	0,043	0,013	3,272
		NO02/0060	438784	4521520	030-050	0,631	0,614	0,215	0,491	0,277	0,373	0,404	0,710	0,033	0,168	3,544
		NO02/0060	438784	4521520	100-120	0,251	0,562	0,220	0,433	0,124	0,209	0,437	0,023	0,028	0,005	2,082
		NO02/0061	438798	4521380	000-020	0,191	0,289	0,358	0,416	0,281	0,344	0,402	0,044	0,036	0,030	2,046
		NO02/0061	438798	4521380	030-050	0,764	0,516	0,575	0,630	0,477	0,439	0,001	0,018	0,021	0,063	3,064
		NO02/0061	438798	4521380	100-120	0,247	0,299	0,276	0,191	0,064	0,119	0,137	0,005	0,016	0,001	1,236
		NO02/0061	438798	4521380	180-200	3,132	1,140	1,542	1,457	0,342	0,111	0,150	0,001	0,015	0,253	8,032
		NO02/0067	438887	4521590	000-020	0,220	1,349	1,406	1,089	0,499	0,281	1,077	0,041	0,033	0,051	5,766
		NO02/0067	438887	4521590	030-050	0,446	1,470	1,576	1,412	0,734	0,399	1,789	0,018	0,118	0,332	7,894
		NO02/0067	438887	4521590	100-120	0,082	0,226	0,300	0,295	0,212	0,348	0,156	0,048	0,032	0,027	1,378
		NO02/0067	438887	4521590	180-200	0,008	0,022	0,007	0,014	0,017	0,013	0,027	0,005	0,028	0,001	0,129
		NO02/0068	439027	4521550	000-020	0,910	0,178	0,139	0,021	0,029	0,053	0,189	0,025	0,017	0,010	1,518
		NO02/0068	439027	4521550	030-050	0,163	0,221	0,216	0,104	0,048	0,129	0,244	0,043	0,042	0,016	1,097
		NO02/0068	439027	4521550	100-120	0,222	0,422	0,433	0,002	0,002	0,001	0,004	0,049	0,008	0,023	1,164
		NO02/0068	439027	4521550	180-200	0,378	0,631	0,805	0,650	0,218	0,519	0,648	0,033	0,009	0,102	3,473
		NO02/0068	439027	4521550	280-300	0,430	0,489	0,582	0,749	0,297	0,575	0,670	0,055	0,012	0,082	3,366
		NO02/0068	439027	4521550	380-400	0,056	0,201	0,159	0,217	0,113	0,313	0,340	0,020	0,024	0,044	1,173
		NO02/0068	439027	4521550	480-500	0,138	0,585	0,485	0,225	0,086	0,226	0,393	0,001	0,016	0,050	1,978
		NO02/0069	438970	4521430	000-020	3,061	0,200	0,287	0,302	0,076	0,036	0,043	0,335	3,451	0,184	7,937
		NO02/0069	438970	4521430	030-050	0,531	0,830	1,050	0,914	0,474	0,217	0,829	0,010	0,027	0,014	4,679
		NO02/0069	438970	4521430	100-120	0,225	0,208	0,286	0,369	0,133	0,198	0,271	0,033	0,034	0,005	1,564
		NO02/0069	438970	4521430	180-200	0,480	1,168	0,935	0,152	0,055	0,073	0,104	0,023	0,030	0,005	2,952
		NO02/0070	438925	4521320	000-020	0,196	0,256	0,281	0,068	0,031	0,158	0,113	0,126	0,043	0,193	1,307
		NO02/0070	438925	4521320	030-050	0,208	0,195	0,356	0,146	0,122	0,133	0,128	0,157	0,049	0,009	1,369
		NO02/0070	438925	4521320	100-120	0,004	0,005	0,002	0,009	0,006	0,024	0,025	0,079	0,005	0,020	0,155
		NO02/0070	438925	4521320	180-200	0,089	0,236	0,127	0,029	0,035	0,044	0,057	0,133	0,070	0,157	0,933
	2009	WP34	438816,1	4521299,16	000-50	1,821	2,075	1,945	2,814	2,585	2,995	2,468	2,022	0,466	2,367	18,56
		WP34	438816,1	4521299,16	050-100	6,127	4,062	3,753	3,55	3,619	3,724	2,714	2,421	0,58	2,816	29,64
		WP35	438775,3	4521460,47	000-50	19,516	17,77	19,104	12,76	13,96	13,602	9,79	8,43	2,142	8,861	112
		WP35	438775,3	4521460,47	050-100	60,24	22,14	21,004	5,862	3,409	8,813	7,165	2,98	0,643	4,063	128
		WP35	438775,3	4521460,47	100-150	15,59	17,92	18,49	14,88	19,13	16,117	12,96	11,30	2,934	11,71	125
		WP35	438775,3	4521460,47	150-200	32,451	25,63	23,734	24,01	19,80	21,761	15,22	10,93	2,521	11,26	166
		WP35	438775,3	4521460,47	200-250	22,048	11,00	10,149	5,271	8,349	6,16	5,54	2,636	1,016	3,507	69,52
		WP36	438784,6	4521562,16	000-50	33,788	4,752	4,455	8,542	5,659	3,724	3,20	1,979	0,306	2,839	65,52
		WP36	438784,6	4521562,16	050-100	5,951	2,653	3,406	2,671	1,558	2,004	1,59	0,845	0,358	1,501	20,53
		WP38	438916,1	4521492,61	000-50	3,033	2,872	3,273	2,866	2,18	2,462	2,05	1,616	0,434	2,118	20,45
		WP38	438916,1	4521492,61	050-100	0,045	0,02	0,023	0,026	0,03	0,025	0,019	0,014	0,004	0,015	0,196
		WP38	438916,1	4521492,61	100-150	1,048	0,746	0,886	0,516	0,612	0,511	0,405	0,281	0,077	0,348	4,919
		WP38	438916,1	4521492,61	150-200	0,014	0,015	0,017	0,013	0,013	0,012	0,011	0,001	0,001	0,005	0,090
		WP38	438916,1	4521492,61	200-250	0,025	0,02	0,025	0,015	0,017	0,023	0,015	0,017	0,003	0,017	0,154
		WP39	438895,7	4521400,26	000-50	4,691	2,415	2,223	1,828	1,899	1,748	1,569	1,304	0,318	1,447	17,694
		WP39	438895,7	4521400,26	050-100	8,282	5,806	6,792	4,005	3,107	3,722	2,835	2,281	0,397	2,74	36,245
		WP39	438895,7	4521400,26	100-150	0,05	0,031	0,034	0,021	0,032	0,025	0,019	0,015	0,006	0,023	0,231
		WP40	439017	4521626,02	150-200	1,034	0,529	0,682	0,611	0,665	0,471	0,439	0,4	0,097	0,42	4,88
		WP40	439017	4521626,02	200-250	0,265	0,203	0,268	0,277	0,303	0,193	0,21	0,177	0,053	0,188	1,94
		WP40	439017	4521626,02	300-350	1,382	0,791	0,844	0,754	0,912	0,735	0,637	0,536	0,146	0,562	6,56
		WP40	439017	4521626,02	400-450	1,029	1,005	1,088	1,009	1,077	0,919	0,772	0,685	0,17	0,707	7,54
		WP40	439017	4521626,02	500-550	1,393	1,025	1,159	0,967	1,089	0,886	0,791	0,659	0,168	0,703	7,95
		WP40	439017	4521626,02	600-650	1,187	0,881	0,91	0,781	0,912	0,767	0,652	0,579	0,171	0,611	6,68
		WP40	439017	4521626,02	700-750	0,441	0,341	0,404	0,374	0,472	0,279	0,284	0,224	0,066	0,229	2,8
		WP40	439017	4521626,02	800-850	3,405	3,17	3,553	2,622	2,807	2,56	2,117	1,724	0,46	1,829	21,7
		WP40	439017	4521626,02	900-950	0,162	0,168	0,224	0,29	0,333	0,238	0,272	0,251	0,065	0,261	2,0
		WP40	439017	4521626,02	1000-1050	4,348	2,983	3,298	2,315	3,137	2,609	2,244	1,92	0,549	1,981	22,8
		WP40	439017	4521626,02	1100-1150	7,234	7,175	7,57	5,213	7,358	5,009	4,262	3,435	0,983	3,393	46,6
		WP40	439017	4521626,02	1200-1250	17,843	18,7	18,86	15,92	18,10	14,708	12,16	10,42	3,005	10,12	125
		WP41	439110,4	4521590,38	000-50	39,591	33,8	28,30	23,17	30,20	29,222	21,43	17,62	4,29	17,71	216
		WP41	439110,4	4521590,38	050-100	127	143	136	117	157	142,03	99,9	63,5	20,0	64,4	927
		WP41	439110,4	4521590,38	100-150	107	101	101	109	127	103,928	83,6	70,7	19,4	64,6	785
		WP41	439110,4	4521590,38	150-200	267	369	367	288	339	368,265	224,1	115,6	36,76	119,895	2125
		WP41	439110,4	4521590,38	200-250	91	128	115	119	159	147,612	116,0	63,0	19,4	62,0	873
		WP42	439067,9	4521493,2	000-50	3,04	1,58	2,19	1,28	1,60	1,34	1,20	0,934	0,227	1,02	13,1
		WP42	439067,9	4521493,2	050-100	5,54	4,58	5,67	2,36	1,24	3,34	2,40	1,713	0,418	2,12	26,0
		WP42	439067,9	4521493,2	100-150	7,49	4,09	5,23	2,58	3,23	3,06	2,52	1,45	0,536	2,44	29,6
		WP42	439067,9	4521493,2	150-200	5,78	4,83	5,69	4,14	5,09	4,04	3,57	3,498	0,872	3,97	37,4
		WP42	439067,9	4521493,2	200-250	3,12	2,82	3,44	2,84	1,99	2,26	1,69	0,575	0,367	1,60	18,4
		WP42	439067,9	4521493,2	300-350	42,62	26,81	26,52	14,67	14,13	16,11	10,78	8,19	2,282	8,20	154,2
		WP43	439004,8	4521347,55	000-50	6,94	4,619	5,541	4,852	3,63	3,533	3,43	2,91	0,79	3,79	36,5
		WP43	439004,8	4521347,55	050-100	8,49	5,24	6,67	5,39	4,96	4,29	3,47	3,01	0,60	3,25	41,1
		WP43	439004,8	4521347,55	100-150	14,89	10,85	11,92	7,03	6,86	7,562	5,72	4,23	0,90	5,21	67,6
					MEDIA	13,5	13,7	13,4	11,3	13,3	13,0	9,21	5,8	1,76	5,9	87,9
					Dev. Std.	37,9	48,8	47,9	39,8	48,4	49,5	32,2	18,4	5,7	18,5	295
					Min	0,004	0,004	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,06
					Max	267	369	367	288	339	368	224	115,6	36,76	120	2125

Tabella 3-5 - Area S. Concentrazioni (mg/Kg) degli inquinanti risultati superiori ai limiti ad uso industriale in tutta l'area portuale. I campioni indicati in tabella corrispondono ai livelli che saranno dragati, confrontati con i rispettivi limiti ammissibili.

AREA	Anno	Sigla stazione di campionamento	Coordinate UTM Est	Coordinate UTM Nord	LIVELLO	As mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg	C<12 mg/kg	C>12 mg/kg	IC tot	TBT mg/kg
Valori di intervento rif. ICRAM # CII-Pr-CA-NO valori intervento						*35*	*160*	*100*	*0,9*	*50*		*400*				*0,07*
Limite per suoli industriali (col.B All.5 Tab. 2, Dlgs 152/06)						*50*	*800*	*600*	*5*	*500*	*250*	*1500*	*250*	*750*	*1000*	
Limite per pericolosi, Allegato D, parte IV Dlgs.152/2006						*30000*	*30000*	*250000*	*1000*	*250000*	*250000*	*200000*				*30000*
S	2005	NO02/0094	439401	4521090	000-020	16,08	124,28	103,0	0,99	108,18	129	241	8,54	309	317	
		NO02/0094	439401	4521090	030-050	17,47	37,50	29,9	0,53	37,18	157	70,7	4,29	18,4	22,71	
		NO02/0094	439401	4521090	100-120	18,79	39,46	36,8	0,50	34,80	154	68,3	6,51	18,0	24,53	
		NO02/0099	439423	4520920	000-020	17,03	191,29	137,5	1,06	142	145	320	4,46	596	601	
		NO02/0101	439575	4520850	000-020	19,95	1798,2	1697,7	0,98	1539	2115	4090	4,51	319	324	
		NO02/0101	439575	4520850	030-050	18,00	141,35	87,1	0,83	102	136	244	8,85	230	239	
		NO02/0103	439714	4520770	000-020	24,01	108,03	81,3	1,62	76	136	202	11,96	324	336	
		NO02/0103	439714	4520770	030-050	22,62	130,30	125	1,17	103	143	249	22,76	279	302	
		NO02/0112	439995	4520620	000-020	18,21	202,9	181	0,57	145	148	414	88,00	1069	1157	
		NO02/0112	439995	4520620	030-050	18,76	272,8	178	0,76	180	140	518	21,71	414	436	
		NO02/0112	439995	4520620	100-120	18,63	289,2	119	0,66	137	152	398	41,04	579	620	
		NO02/0112	439995	4520620	180-200	19,39	566,2	160	0,91	242	126	1208	25,68	1,0	26,68	
		NO02/0113	440103	4520700	000-020	18,71	144,0	99,6	0,38	97,19	156	255	4,37	99,2	104	
		NO02/0113	440103	4520700	030-050	18,97	176,9	106	0,42	109	156	284	5,84	743	749	
	2009	WP66	439484	4520846	000-50	14,94	93,9	128	0,29		163	212	0,79	2279	2280	0,36
		WP66	439484	4520846	050-100	13,16	125	128	0,33		160	265	0,32	3210	3210	0,38
					MEDIA	18,42	278	212	0,75	218	270	565	16	656	672	---
					Dev. Std.	2,60	424	398	0,36	384	492	975	22	880	879	---
					Min	13,16	37,5	29,9	0,29	34,8	126	68,3	0,3	1,00	22,71	0,36
					Max	24,01	1798	1698	1,62	1539	2115	4090	88	3210	3210	0,38

AREA	Anno	Sigla stazione di campionamento	Coordinate UTM Est	Coordinate UTM Nord	LIVELLO	Pirene mg/kg	Benzo(a)Antracene mg/kg	Crisene mg/kg	Benzo(b)Fluorantene mg/kg	Benzo(k,j)Fluorantene mg/kg	Benzo(e)Pirene mg/kg	Benzo(a)Pirene mg/kg	Indeno(1,2,3,CD)Pirene mg/kg	Dibenzo(a,h)Antracene mg/kg	Benzo(g,h,i)Perilene mg/kg	IPA tot (DLGs 152/06)
Valori di intervento rif. ICRAM # CII-Pr-CA-NO valori intervento												*0,76*		*0,390*		
Limite per suoli industriali (col.B All.5 Tab. 2, Dlgs 152/06)						*50*	*10*	*50*	*10*	*10*		*10*	*5*	*10*	*10*	*100*
Limite per pericolosi, Allegato D, parte IV Dlgs.152/2006							*1000*	*1000*	*1000*	*1000*	*1000*	*100*		*100*		
S	2005	NO02/0094	439401	4521090	000-020	0,233	0,128	0,133	0,212	0,094	0,206	0,283	0,025	0,035	0,105	1,016
		NO02/0094	439401	4521090	030-050	0,596	0,860	1,075	0,987	0,567	0,703	1,113	0,200	0,074	0,188	5,065
		NO02/0094	439401	4521090	100-120	0,013	0,003	0,004	0,003	0,002	0,003	0,003	0,004	0,001	0,003	0,023
		NO02/0099	439423	4520920	000-020	0,274	0,169	0,175	0,158	0,101	0,175	0,196	0,142	0,064	0,154	1,158
		NO02/0101	439575	4520850	000-020	0,191	0,235	0,164	0,082	0,131	0,249	0,164	0,015	0,020	0,003	0,814
		NO02/0101	439575	4520850	030-050	0,200	0,102	0,141	0,295	0,109	0,244	0,219	0,283	0,103	0,017	1,270
		NO02/0103	439714	4520770	000-020	0,308	0,336	0,318	0,390	0,131	0,294	0,400	0,160	0,061	0,158	1,954
		NO02/0103	439714	4520770	030-050	0,474	0,700	0,572	0,643	0,267	0,454	0,759	0,310	0,077	0,015	3,343
		NO02/0112	439995	4520620	000-020	0,119	0,001	0,082	0,007	0,012	0,013	0,003	0,060	0,003	0,013	0,181
		NO02/0112	439995	4520620	030-050	0,209	0,008	0,205	0,003	0,081	0,500	0,151	0,395	0,000	0,015	0,857
		NO02/0112	439995	4520620	100-120	0,152	0,142	0,164	0,100	0,106	0,144	0,128	0,023	0,034	0,017	0,713
		NO02/0112	439995	4520620	180-200	0,124	0,083	0,164	0,005	0,007	0,005	0,003	0,112	0,003	0,010	0,386
		NO02/0113	440103	4520700	000-020	0,001	0,004	0,000	0,028	0,013	0,013	0,031	0,001	0,010	0,007	0,093
		NO02/0113	440103	4520700	030-050	0,056	0,037	0,061	0,001	0,073	0,001	0,001	0,234	0,001	0,001	0,408
	2009	WP66	439484	4520846	000-50	0,696	0,506	0,719	0,875	0,719	0,795	0,669	0,657	0,546	0,14	4,831
		WP66	439484	4520846	050-100	0,828	0,435	0,422	0,768	0,187	0,854	0,758	0,853	0,676	0,181	4,280
					MEDIA	0,28	0,23	0,28	0,28	0,16	0,29	0,31	0,22	0,11	0,06	1,65
					Dev. Std.	0,24	0,26	0,29	0,34	0,20	0,29	0,34	0,24	0,20	0,07	1,73
					Min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
					Max	0,83	0,86	1,07	0,99	0,72	0,85	1,11	0,85	0,68	0,19	5,07

Tabella 3-6 - Area T. Concentrazioni (mg/Kg) degli inquinanti risultati superiori ai limiti ad uso industriale in tutta l'area portuale. I campioni indicati in tabella corrispondono ai livelli che saranno dragati, confrontati con i rispettivi limiti ammissibili.

AREA	Anno	Sigla stazione di campionamento	Coordinate UTM Est	Coordinate UTM Nord	LIVELLO	As mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg	Cr^{VI} mg/kg	C>12 mg/kg	IC tot	TBT mg/kg
Valori di intervento rif. ICRAM # CII-Pr-CA-NO valori intervento -02.02						*35*	*160*	*100*	*0,9*	*50*		*400*				*0,07*
Limite per suoli industriali (col.B All.5 Tab. 2, Dlgs 152/06)						*50*	*800*	*600*	*5*	*500*	*250*	*1500*	*15*	*750*	*1000*	
Limite per pericolosi, Allegato D, parte IV Dlgs.152/2006						*30000*	*30000*	*250000*	*1000*	*250000*	*250000*	*200000*				*30000*
T	2005	NO02/0095	439609	4521280	000-020	20,82	78,78	46,93	0,07	37,65	157,41	115,70	0,99	<2	4,95	0,79
		NO02/0095	439609	4521280	030-050	18,14	99,82	52,75	0,22	40,94	161,67	129,45		18,1	19,19	
		NO02/0095	439609	4521280	100-120	20,43	176,58	69,25	0,09	26,92	176,65	186,84	0,72	235,7	238,27	3,75
		NO02/0095	439609	4521280	180-200	28,24	248,83	92,64	0,43	23,58	149,60	400,30	3,72	674,2	676,57	1,20
	2009	WP52	439562	4521226,41	000-50	21,25	110,66	49,21	0,41		144,97	140,36		1063	1063,575	0,51
		WP52	439562	4521226,41	050-100	14,28	73,22	33,86	0,52		134,15	104,12		761	761,702	0,57
		WP52	439562	4521226,41	100-150	18,61	67,21	35,88	0,28		208,24	84,23		39	39,254	
		WP52	439562	4521226,41	150-200	17,83	53,85	21,6	0,21		165,84	57,08		64	64,817	
					MEDIA	19,95	113,62	50,26	0,28	32,27	162,32	152,26	1,81	407,86	358,54	1,36
					Dev. Std.	4,02	66,56	22,27	0,16	8,33	22,70	107,39	1,66	420,46	414,66	1,36
					Min	14,28	53,85	21,60	0,07	23,58	134,15	57,08	0,72	18,12	4,95	0,51
					Max	28,24	248,83	92,64	0,52	40,94	208,24	400,30	3,72	1063,00	1063,58	3,75

AREA	Anno	Sigla stazione di campionamento	Coordinate UTM Est	Coordinate UTM Nord	LIVELLO	Pirene mg/kg	Benzo(a)Antracene mg/kg	Crisene mg/kg	Benzo(b)Fluoranteene mg/kg	Benzo(k,j)Fluoranteene mg/kg	Benzo(e)Pirene mg/kg	Benzo(a)Pirene mg/kg	Indeno(1,2,3,CD)Pirene	Dibenzo(a,h)Antracene mg/kg	Benzo(g,h,i)Perilene mg/kg	IPA tot (DLGs 152/06)
Valori di intervento rif. ICRAM # CII-Pr-CA-NO valori intervento -02.02												*0,76*		*0,390*		
Limite per suoli industriali (col.B All.5 Tab. 2, Dlgs 152/06)						*50*	*10*	*50*	*10*	*10*		*10*	*5*	*10*	*10*	*100*
Limite per pericolosi, Allegato D, parte IV Dlgs.152/2006							*1000*	*1000*	*1000*	*1000*	*1000*	*100*		*100*		
T	2005	NO02/0095	439609	4521280	000-020	0,069	0,049	0,069	0,088	0,037	0,069	0,091	0,076	0,033	0,070	0,650
		NO02/0095	439609	4521280	030-050	0,087	0,061	0,071	0,013	0,074	0,005	0,005	<0,001	0,117	0,049	0,481
		NO02/0095	439609	4521280	100-120	0,150	0,007	<0,001	0,028	0,020	0,001	0,003	<0,001	0,085	0,136	0,431
		NO02/0095	439609	4521280	180-200	0,017	0,090	<0,001	<0,001	0,012	0,012	0,020	0,132	0,017	0,001	0,301
	2009	WP52	439562	4521226,41	000-50	0,209	0,279	0,295	0,686	0,494	0,617	0,355	0,577	0,162	0,6	4,274
		WP52	439562	4521226,41	050-100	0,423	0,443	0,419	0,853	0,643	0,87	0,453	0,811	0,208	0,87	5,993
		WP52	439562	4521226,41	100-150	0,11	0,084	0,094	0,127	0,081	0,107	0,062	0,076	0,019	0,078	0,838
		WP52	439562	4521226,41	150-200	0,014	0,005	0,007	0,011	0,008	0,009	0,007	0,008	0,002	0,009	0,080
					MEDIA	0,13	0,13	0,16	0,26	0,17	0,21	0,12	0,28	0,08	0,23	1,63
					Dev. Std.	0,13	0,15	0,16	0,36	0,25	0,34	0,18	0,33	0,08	0,32	2,22
					Min	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,08
					Max	0,42	0,44	0,42	0,85	0,64	0,87	0,45	0,81	0,21	0,87	5,99

Tabella 3-7 Area U. Concentrazioni (mg/Kg) degli inquinanti risultati superiori ai limiti ad uso industriale in tutta l'area portuale. I campioni indicati in tabella corrispondono ai livelli che saranno dragati, confrontati con i rispettivi limiti ammissibili.

AREA	Anno	Sigla stazione di campionamento	Coordinate WGS 84 delle stazioni di campionamento		LIVELLO	As mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg	Cr^{VI} mg/kg	C>12 mg/kg	IC tot	TBT mg/kg
Valori di intervento rif. ICRAM # CII-Pr-CA-NO valori						*35*	*160*	*100*	*0,9*	*50*		*400*				*0,07*
Limite per suoli industriali (col.B All.5 Tab. 2, Dlgs 152/06)						*50*	*800*	*600*	*5*	*500*	*250*	*1500*	*15*	*750*	*1000*	
Limite per pericolosi, Allegato D, parte IV Dlgs.152/2006						*30000*	*30000*	*250000*	*1000*	*250000*	*250000*	*200000*				*30000*
U	*2005*	NO02/0108	440007	4521070	000-020	17,30	226,51	138	0,13	127	149	452	1,56	551	559	7,16
		NO02/0108	440007	4521070	030-050	20,09	267,02	135	0,84	133	136	537		1856	1870	
		NO02/0108	440007	4521070	100-120	21,59	242,57	119	1,04	291	154	636	2,40	1466	1480	22,89
		NO02/0108	440007	4521070	180-200	20,89	94,2	28,99	0,23	24,6	169	64,3		5,6	10,4	
		NO02/0109	440119	4521010	000-020	20,67	168,87	113	0,45	118	133	373	0,10	1317	1331	4,18
		NO02/0109	440119	4521010	030-050	20,41	220,86	153	0,70	162	125	544		5908	5936	
		NO02/0109	440119	4521010	100-120	19,79	290,35	163	1,14	180	119	697	0,10	314	347	10,08
		NO02/0109	440119	4521010	180-200	35,14	867,64	254	2,20	630	116	2183		1088	1131	
		NO02/0109	440119	4521010	280-300	13,61	86,5	24,8	0,07	28,6	168	69,2	0,10	27,4	51,2	0,01
		NO02/0110	440042	4520900	000-020	23,40	165	114	0,57	101	143	362		6333	6366	
		NO02/0110	440042	4520900	030-050	23,84	160	112	0,42	103	131	349		5166	5215	
		NO02/0110	440042	4520900	100-120	36,42	101	24,97	0,19	34,9	199	73,5		1,0	27,21	
		NO02/0110	440042	4520900	180-200	22,11	88,9	28,93	0,14	33,9	210	77,3		55,6	96,59	
					MEDIA	22,71	229,1	108,3	0,62	151	150	494	0,85	1853	1878	8,86
					Dev. Std.	6,36	204,2	67,43	0,59	162	29	554	1,07	2345	2350	8,68
					Min	13,61	86,53	24,77	0,07	24,58	116	64,3	0,10	1,00	10,42	0,01
					Max	36,42	867,6	254,1	2,20	630	210	2183	2,40	6333	6366	22,89

AREA	Anno	Sigla stazione di campionamento	Coordinate WGS 84 delle stazioni di campionamento		LIVELLO	Pirene mg/kg	Benzo(a) Antracene mg/kg	Crisene mg/kg	Benzo(b) Fluoranteme mg/kg	Benzo(k,j) Fluoranteme mg/kg	Benzo(e)Pirene mg/kg	Benzo(a)Pirene mg/kg	Indeno(1,2,3, CD)Pirene mg/kg	Dibenzo(a,h)Antracene mg/kg	Benzo(g,h,i)Perilene mg/kg	IPA tot (DLGs 152/06)
Valori di intervento rif. ICRAM # CII-Pr-CA-NO valori												*0,76*		*0,390*		
Limite per suoli industriali (col.B All.5 Tab. 2, Dlgs 152/06)						*50*	*10*	*50*	*10*	*10*		*10*	*5*	*10*	*10*	*100*
Limite per pericolosi, Allegato D, parte IV Dlgs.152/2006							*1000*	*1000*	*1000*	*1000*	*1000*	*100*		*100*		
U	*2005*	NO02/0108	440007	4521070	000-020	0,228	0,514	0,603	0,373	0,164	0,338	0,338	0,018	0,133	0,483	2,855
		NO02/0108	440007	4521070	030-050	0,186	0,012	0,009	0,112	0,014	0,011	0,009	0,088	0,074	0,107	0,612
		NO02/0108	440007	4521070	100-120	0,119	0,142	0,177	0,074	0,080	0,090	0,120	0,000	0,004	0,011	0,727
		NO02/0108	440007	4521070	180-200	0,012	0,004	0,005	0,005	0,003	0,003	0,005	0,006	0,002	0,005	0,046
		NO02/0109	440119	4521010	000-020	0,123	0,124	0,180	0,016	0,013	0,007	0,009	0,004	0,001	0,014	0,484
		NO02/0109	440119	4521010	030-050	0,607	0,095	0,561	0,001	0,001	0,033	0,040	0,205	0,039	0,000	1,548
		NO02/0109	440119	4521010	100-120	0,041	0,205	0,192	0,076	0,056	0,116	0,113	0,067	0,021	0,063	0,834
		NO02/0109	440119	4521010	180-200	0,071	0,129	0,289	0,275	0,202	0,120	0,186	0,051	0,003	0,008	1,214
		NO02/0109	440119	4521010	280-300	0,056	0,031	0,059	0,000	0,001	0,000	0,000	0,003	0,005	0,013	0,167
		NO02/0110	440042	4520900	000-020	0,963	0,170	0,569	0,057	0,086	0,065	0,180	2,303	3,110	3,893	11,332
		NO02/0110	440042	4520900	030-050	0,440	0,181	0,253	0,045	0,006	0,029	0,080	0,238	0,460	1,288	2,993
		NO02/0110	440042	4520900	100-120	0,027	0,005	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,035
		NO02/0110	440042	4520900	180-200	0,020	0,003	0,002	0,006	0,004	0,005	0,006	0,007	0,003	0,006	0,057
					MEDIA	0,22	0,12	0,22	0,08	0,05	0,06	0,08	0,23	0,30	0,45	1,76
					Dev. Std.	0,28	0,14	0,22	0,12	0,07	0,09	0,10	0,63	0,85	1,10	3,04
					Min	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
					Max	0,96	0,51	0,60	0,37	0,20	0,34	0,34	2,30	3,11	3,89	11,33

Tabella 3-8 Area V. Concentrazioni (mg/Kg) degli inquinanti (ad eccezione degli IPA) risultati superiori ai limiti ad uso industriale in tutta l'area portuale. I campioni indicati in tabella corrispondono ai livelli che saranno dragati, confrontati con i rispettivi limiti ammissibili.

AREA	Anno	Sigla stazione di campionamento	Coordinate WGS 84 delle stazioni di campionamento		LIVELLO	As mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg	Cr^{VI} mg/kg	C>12 mg/kg	IC tot	TBT mg/kg
Valori di intervento rif. ICRAM # CII-Pr-CA-NO valori						*35*	*160*	*100*	*0,9*	*50*		*400*				*0,07*
Limite per suoli industriali (col.B All.5 Tab. 2, Dlgs 152/06)						*50*	*800*	*600*	*5*	*500*	*250*	*1500*	*15*	*750*	*1000*	
Limite per pericolosi, Allegato D, parte IV Dlgs.152/2006						*30000*	*30000*	*250000*	*1000*	*250000*	*250000*	*200000*				*30000*
V	2005	NO02/0114	440123	4520540	000-020	17,88	188	190	1,08	140	129	392		1,0	4,33	
		NO02/0114	440123	4520540	030-050	17,31	234	196	1,88	151	133	376		313	317	
		NO02/0114	440123	4520540	100-120	20,48	282	143	1,54	201	138	545		1237	1242	
		NO02/0117	440233	4520640	000-020	16,70	134	96,8	0,38	82,5	161	211		99,6	111	
		NO02/0117	440233	4520640	030-050	16,71	48,2	40,0	0,19	36,6	200	76,6		48,3	76,1	
		NO02/0117	440233	4520640	100-120	9,57	41,6	35,5	0,06	38,8	164	69,1		25,3	50,4	
		NO02/0117	440233	4520640	180-200	15,59	29,6	23,6	0,25	41,7	64	35,7		35,9	38,2	
		NO02/0118	440245	4520480	000-020	14,74	158	107	0,74	115	142	257		52,3	56,4	
		NO02/0118	440245	4520480	030-050	13,66	207	140	0,57	115	162	231		99,1	109	
		NO02/0118	440245	4520480	100-120	14,72	32,58	24,4	0,31	57,4	77,5	69,5		27,9	39,9	
		NO02/0121	440351	4520550	000-020	16,13	66,1	66,0	0,01	55,4	176	104	1,63	213	217	0,24
		NO02/0121	440351	4520550	030-050	14,18	84,0	76,1	0,29	54,0	198	111		1,0	3,78	
		NO02/0121	440351	4520550	100-120	17,24	63,6	57,4	0,01	41,8	167	99,9	1,16	1,0	6,47	0,29
		NO02/0122	440340	4520380	000-020	15,93	147	120	0,56	116	130	253		297	308	
		NO02/0122	440340	4520380	030-050	18,73	147	98,4	0,38	97,0	139	233		99,3	108	
		NO02/0122	440340	4520380	100-120	17,31	46,4	38,7	0,14	65,4	166	75,9		23,1	33,7	
		NO02/0124	440571	4520260	000-020	20,37	71,8	20,7	0,15	30,8	158	61,7		1,0	6,41	
		NO02/0124	440571	4520260	030-050	14,94	40,2	27,0	0,14	35,4	137	58,3		103	113	
		NO02/0125	440560	4520120	000-020	16,46	119	78,9	0,66	80,7	89,7	139		230	255	
		NO02/0125	440560	4520120	030-050	14,33	133	100	0,69	102	144	216		15,0	25,6	
		NO02/0125	440560	4520120	100-120	16,80	369	196	0,54	212	141	547		1654	1665	
		NO02/0125	440560	4520120	180-200	15,48	213	168	0,50	197	165	529		937	943	
		NO02/0126	440694	4520140	000-020	19,60	166	219	0,47	138	119	374	2,99	939	942	1,85
		NO02/0126	440694	4520140	030-050	14,46	152	131	0,95	119	159	217		99	107	
		NO02/0126	440694	4520140	100-120	22,25	45,9	20,8	0,06	32,2	142	44,2	0,10	34,4	43,5	0,01
		NO02/0127	440675	4520020	000-020	16,76	124	96,6	0,12	81,7	129	158		24,4	36,0	
		NO02/0127	440675	4520020	030-050	16,87	136	99,7	0,77	112	134	262		247	252	
		NO02/0127	440675	4520020	100-120	20,86	190	110	0,64	137	147	380		312	317	
		NO02/0127	440675	4520020	180-200	15,15	121	60,2	0,02	16,6	175	103		1,0	14,57	
		NO02/0130	440817	4520040	000-020	12,64	206	245	0,85	169	126	422		1144,6	1149	
		NO02/0130	440817	4520040	030-050	15,57	202	192	1,93	144	129	265		4293,3	4296	
		NO02/0130	440817	4520040	100-120	17,28	43,53	46,9	0,26	42,3	135	76,1		1,0	14,54	
		NO02/0131	440794	4519910	000-020	20,10	224	152	0,99	153	142	261		314	325	
		NO02/0135	440945	4519950	000-020	13,98	173	204	0,65	157	104	405		668	671	
		NO02/0135	440945	4519950	030-050	13,93	246	198	2,13	162	138	336		27,1	28,9	
		NO02/0135	440945	4519950	100-120	12,48	131	140	2,35	162	142	258		8,7	12,3	
		NO02/0136	440896	4519800	000-020	13,48	56,8	54,3	0,89	58,9	120	90,2		27,3	33,0	
	2009	WP56	440184,1	4520695,9	000-50	25,63	97,6	91,6	0,51		133	190		2808	2808	0,27
		WP56	440184,1	4520695,9	050-100	26,75	110	63,1	0,45		133	184		2535	2535	0,34
		WP56	440184,1	4520695,9	100-150	19,69	180	92,4	0,48		118	229		4371	4372	
		WP56	440184,1	4520695,9	150-200	15,37	120	61,5	0,77		145	253		3276	3277	
		WP62	440418,3	4520466,4	000-50	17,9	146	81,2	0,53		123	173		1300	1300	1,03
		WP62	440418,3	4520466,4	050-100	13,02	37,9	32,1	0,01		132	63,3		89	89,1	0,04
		WP62	440418,3	4520466,4	100-150	9,88	28,3	23,1	0,01		111	38,6		2	2,16	
		WP62	440418,3	4520466,4	150-200	15,97	36,0	31,0	0,09		133	59,5		24,0	24,4	
		WP63	440626,7	4520333,4	000-50	21,35	207	135	0,67		136	242	3,25	1499	1499	0,4
		WP63	440626,7	4520333,4	050-100	10,7	78,9	64,8	0,29		124	135		739	739	0,28
		WP64	440817,8	4520154,2	000-50	12,75	126	157	0,68		99	318		4641	4641	0,01
		WP64	440817,8	4520154,2	050-100	12,09	130	139	0,37		154	260		1964	1965	0,46
		WP64	440817,8	4520154,2	100-150	14,54	296	170	0,42		151	287		3132	3132	
		WP64	440817,8	4520154,2	150-200	4,76	23,9	23,3	0,12		116	55,7		45	45,3	
					MEDIA	16,1	131	102	0,58	101	138	212	1,83	786	792	0,43
					Dev. Std.	3,83	78,9	62,0	0,55	55,0	25,8	138	1,31	1258	1256	0,52
					Min	4,76	23,9	20,7	0,01	16,56	63,9	35,72	0,10	1,00	2,16	0,01
					Max	26,8	369	245	2,35	212	200	547	3,25	4641	4641	1,85

Tabella 3-9 Area V. Concentrazioni (mg/Kg) degli inquinanti (ad eccezione degli IPA) risultati superiori ai limiti ad uso industriale in tutta l'area portuale. I campioni indicati in tabella corrispondono ai livelli che saranno dragati, confrontati con i rispettivi limiti ammissibili.

AREA	Anno	Sigla stazione di campionamento	Coordinate WGS 84 delle stazioni di campionamento		LIVELLO	Pirene *mg/kg*	Benzo(a)Antracene *mg/kg*	Crisene *mg/kg*	Benzo(b)Fluorantene *mg/kg*	Benzo(k,j)Fluoranteneene *mg/kg*	Benzo(e) Pirene *mg/kg*	Benzo(a) Pirene *mg/kg*	Indeno(1,2,3,CD)Pirene *mg/kg*	Dibenzo(a,h)Antracene *mg/kg*	Benzo(g,h,i) Perilene *mg/kg*	IPA tot (DLGs 152/06)
Valori di intervento rif. ICRAM # CII-Pr-CA-NO valori												*0,76*		*0,390*		
Limite per suoli industriali (col.B All.5 Tab. 2, Dlgs 152/06)						*50*	*10*	*50*	*10*	*10*		*10*	*5*	*10*	*10*	*100*
Limite per pericolosi, Allegato D, parte IV Dlgs.152/2006						*1000*	*1000*	*1000*	*1000*	*1000*	*1000*	*100*		*100*		
V	*2005*	NO02/0114	440123	4520540	000-020	0,270	0,387	0,308	0,085	0,069	0,085	0,103	0,345	0,126	0,580	2,273
		NO02/0114	440123	4520540	030-050	0,045	0,087	0,034	0,164	0,070	0,480	0,162	0,173	0,040	0,251	1,027
		NO02/0114	440123	4520540	100-120	0,011	0,122	0,095	0,118	0,080	0,058	0,054	0,078	0,020	0,038	0,616
		NO02/0117	440233	4520640	000-020	0,228	0,101	0,100	0,260	0,078	0,208	0,230	0,167	0,060	0,168	1,393
		NO02/0117	440233	4520640	030-050	0,186	0,041	0,073	0,043	0,017	0,035	0,030	0,019	0,009	0,034	0,453
		NO02/0117	440233	4520640	100-120	0,021	0,005	0,005	0,006	0,007	0,006	0,007	0,006	0,005	0,005	0,065
		NO02/0117	440233	4520640	180-200	0,018	0,006	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,005	0,004	0,006	0,067
		NO02/0118	440245	4520480	000-020	0,212	0,018	0,103	0,014	0,012	0,030	0,033	0,093	0,045	0,053	0,584
		NO02/0118	440245	4520480	030-050	0,507	0,052	0,344	0,256	0,118	0,099	0,090	0,375	0,102	0,139	1,982
		NO02/0118	440245	4520480	100-120	0,001	0,001	0,001	0,050	0,001	0,001	0,001	0,001	0,049	0,013	0,115
		NO02/0121	440351	4520550	000-020	0,232	0,101	0,128	0,135	0,061	0,108	0,137	0,119	0,040	0,120	1,073
		NO02/0121	440351	4520550	030-050	0,538	0,263	0,307	0,336	0,132	0,241	0,364	0,235	0,070	0,217	2,461
		NO02/0121	440351	4520550	100-120	0,628	0,297	0,438	0,565	0,251	0,458	0,394	0,115	0,050	0,123	2,860
		NO02/0122	440340	4520380	000-020	0,192	0,143	0,160	0,104	2,805	0,049	4,597	0,020	0,071	0,039	8,131
		NO02/0122	440340	4520380	030-050	0,403	0,200	0,252	0,386	0,152	0,272	0,367	0,157	0,041	0,012	1,970
		NO02/0122	440340	4520380	100-120	0,199	0,074	0,065	0,184	0,001	0,087	0,001	0,156	0,099	0,001	0,778
		NO02/0124	440571	4520260	000-020	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,220	0,005	0,228
		NO02/0124	440571	4520260	030-050	0,109	0,052	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,270	0,001	0,434
		NO02/0125	440560	4520120	000-020	0,106	0,079	0,162	0,062	0,048	0,065	0,033	0,042	0,004	0,007	0,543
		NO02/0125	440560	4520120	030-050	0,051	0,015	0,022	0,052	0,008	0,016	0,025	0,000	0,010	0,007	0,191
		NO02/0125	440560	4520120	100-120	0,320	0,009	0,142	0,085	0,041	0,035	0,080	0,274	0,001	0,001	0,951
		NO02/0125	440560	4520120	180-200	0,935	0,357	0,253	0,443	0,124	0,207	0,200	0,404	0,091	0,118	2,926
		NO02/0126	440694	4520140	000-020	0,316	0,066	0,268	0,328	0,097	0,242	0,001	0,130	0,143	0,143	1,491
		NO02/0126	440694	4520140	030-050	0,046	0,008	0,033	0,007	0,026	0,016	0,020	0,056	0,018	0,031	0,245
		NO02/0126	440694	4520140	100-120	0,001	0,016	0,001	0,001	0,015	0,001	0,001	0,001	0,090	0,010	0,134
		NO02/0127	440675	4520020	000-020	0,171	0,144	0,164	0,298	0,125	0,222	0,308	0,208	0,074	0,210	1,704
		NO02/0127	440675	4520020	030-050	0,393	0,074	0,177	0,320	0,067	0,078	0,090	0,171	0,086	0,073	1,451
		NO02/0127	440675	4520020	100-120	0,315	0,753	0,057	0,259	0,133	0,098	0,100	0,001	0,001	0,283	1,901
		NO02/0127	440675	4520020	180-200	0,089	0,055	0,077	0,079	0,041	0,056	0,073	0,083	0,029	0,126	0,651
		NO02/0130	440817	4520040	000-020	0,329	0,335	0,375	0,466	0,195	0,397	0,534	0,268	0,084	0,247	2,834
		NO02/0130	440817	4520040	030-050	0,336	0,178	0,147	0,006	0,070	0,040	0,080	0,288	0,077	0,113	1,294
		NO02/0130	440817	4520040	100-120	0,041	0,017	0,023	0,032	0,014	0,026	0,032	0,028	0,013	0,026	0,226
		NO02/0131	440794	4519910	000-020	0,179	0,038	0,081	0,002	0,001	0,001	0,002	0,101	0,005	0,016	0,424
		NO02/0135	440945	4519950	000-020	0,000	0,210	0,109	0,040	0,017	0,020	0,040	0,000	0,220	0,046	0,681
		NO02/0135	440945	4519950	030-050	0,072	0,087	0,062	0,025	0,010	0,008	0,010	0,077	0,035	0,014	0,392
		NO02/0135	440945	4519950	100-120	0,021	0,031	0,016	0,000	0,037	0,030	0,030	0,048	0,016	0,007	0,206
		NO02/0136	440896	4519800	000-020	0,181	0,299	0,376	0,085	0,060	0,062	0,080	0,238	0,044	0,127	1,491
	2009	WP56	440184,1	4520695,9	000-50	1,01	1,07	0,749	0,965	1,066	0,491	1,074	0,802	0,725	0,141	7,602
		WP56	440184,1	4520695,9	050-100	2,92	2,587	1,811	0,452	0,574	0,719	1,032	0,733	0,422	0,142	10,673
		WP56	440184,1	4520695,9	100-150	1,714	1,257	2,177	0,764	1,15	1,331	1,494	1,333	1,275	0,214	11,378
		WP56	440184,1	4520695,9	150-200	0,579	3,187	2,744	0,707	1,078	1,229	1,796	1,266	1,19	0,207	12,754
		WP62	440418,3	4520466,4	000-50	0,701	0,862	1,065	2,127	1,064	1,85	1,145	1,361	0,324	1,461	10,110
		WP62	440418,3	4520466,4	050-100	0,043	0,025	0,034	0,061	0,022	0,05	0,028	0,03	0,009	0,038	0,290
		WP62	440418,3	4520466,4	100-150	0,005	0,004	0,005	0,007	0,005	0,004	0,004	0,003	0,001	0,004	0,038
		WP62	440418,3	4520466,4	150-200	0,007	0,002	0,004	0,002	0,001	0,002	0,002	0,001	0,001	0,002	0,022
		WP63	440626,7	4520333,4	000-50	1,096	1,123	1,452	2,777	2,04	2,268	1,488	1,699	0,457	1,832	13,964
		WP63	440626,7	4520333,4	050-100	0,841	0,762	0,97	1,809	1,502	1,438	0,794	0,996	0,218	1,097	8,989
		WP64	440817,8	4520154,2	000-50	2,677	2,266	2,629	2,705	2,856	2,345	2,068	1,701	0,39	2,074	19,366
		WP64	440817,8	4520154,2	050-100	0,993	0,475	0,578	0,987	0,635	0,829	0,765	0,609	0,137	0,755	5,934
		WP64	440817,8	4520154,2	100-150	132	75,0	73,5	166	150	161	129	90,7	26,7	93,4	936
		WP64	440817,8	4520154,2	150-200	0,011	0,007	0,012	0,013	0,01	0,008	0,008	0,006	0,002	0,008	0,077
					MEDIA	2,98	1,83	1,82	3,62	3,26	3,49	2,93	2,07	0,67	2,06	21,24
					Dev. Std.	18,4	10,5	10,3	23,2	20,9	22,6	18,1	12,7	3,7	13,1	130,7
					Min	0,000	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,02
					Max	132	75,0	73,5	166	150	161	129	91	27	93	936

Sono stati analizzati totale 176 campioni ai fini del dragaggio e refluimento in Darsena di levante. Per l'analisi dei dati è stato utilizzato il programma geostatistico ISATIS 2012, fornito dalla Geovariances.

Dall'analisi dei dati emerge che la contaminazione dei sedimenti portuali di Napoli è principalmente attribuibile agli **idrocarburi pesanti (C>12**). Dato che le contaminazioni di metalli pesanti e degli altri analisi esaminati sono state dettagliatamente descritte nella relazione di Progetto "PDRT6004- Qualità dei sedimenti", e sono risultate molto inferiori al limite per pericolosi, si rimanda a tale Relazione per ulteriori informazioni. Di seguito viene presentata una breve sintesi dei risultati ottenuti per i metalli pesanti analizzati.

Le **concentrazioni totali di As** rilevate sono risultate in 1 solo caso superiori ai limiti per suoli ad uso industriale (Area Q, sondaggio WP42 profondità 3-3,50 m dal fondale, conc. 86 mg/Kg contro un limite di 50 mg/Kg). Solo in 3 casi superiore ai valori di intervento fissato da ISPRA per i sedimenti portuali di Napoli. Tali concentrazioni sono di 1 ordine di grandezza inferiori alle concentrazioni indicate per i composti dei sali di tale metallo (acido arsenico e suoi Sali, con limite di 1000 mg/Kg s.s.) nella direttiva 67/548/CEE.

Le **concentrazioni totali di Cr e Zn** rilevate nei sedimenti da dragare sono risultate in 2 casi con valori superiori ai limiti per suoli ad uso industriale, per entrambi i metalli, nei campioni 101 (area S, livello superficiale), 109 (area U, livello 180-200). Concentrazioni superiori al limite per il solo Zn sono risultati in 9 campioni (2 nell'area M, 5 nell'area Q, 1 nell'area S e 1 nell'area U). Tali campioni sono comunque risultati non pericolosi anche considerando la possibile presenza di tali metalli in possibili composti chimici di Cr e Zn indicati nella direttiva 67/548/CEE (Triossido di Cromo, Composti del Cromo esavalente, Cromato di Zinco).

Le **concentrazioni di Cu, Hg, Ni e V** presenti nei sedimenti indagati risultano, ad eccezione di pochi campioni (6 campioni per il Cu, 4 campioni per il Hg, 13 campioni per il Ni e 2 campioni per il Vanadio), inferiori ai rispettivi limiti per suoli industriali. Tali sporadici superamenti sono comunque in concentrazioni molto al di sotto dei limiti per pericolosi. Si ritiene quindi che <u>le concentrazioni di Cu, Hg, Ni e V nei sedimenti portuali esaminati sono da ritenersi non pericolose</u>.

Per quanto riguarda invece gli idrocarburi pesanti, in Figura 3-1 è rappresentato il box plot di tutti i campioni analizzati nelle aree di dragaggio per il parametri Idrocarburi Totali ed in verde indicati gli "outliers". Gli outliers, emersi dall'analisi statistica, sono per la quasi totalità dei campioni ubicati in Darsena Diaz (Figura 3-2).

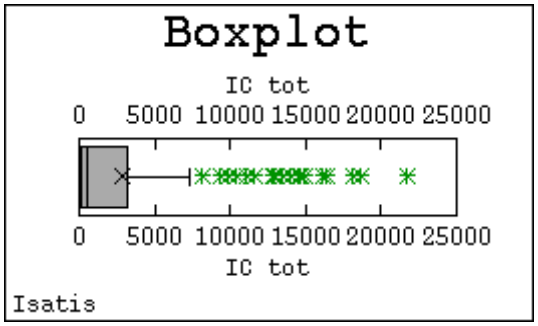
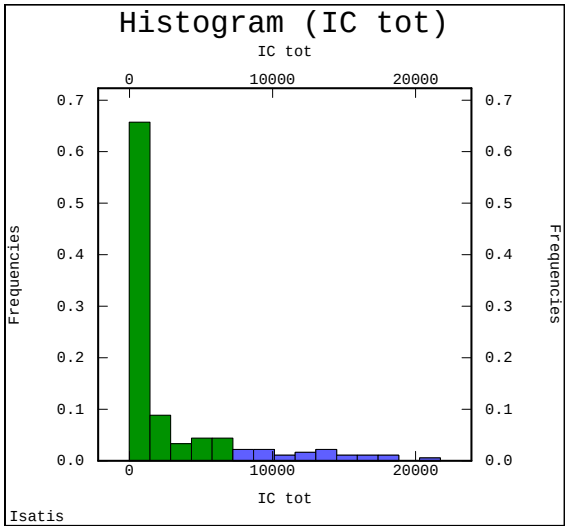


Figura 3-1 - Box plot delle concentrazioni degli idrocarburi totali. In verde sono evidenziati gli outliers risultanti dall'analisi statistica.



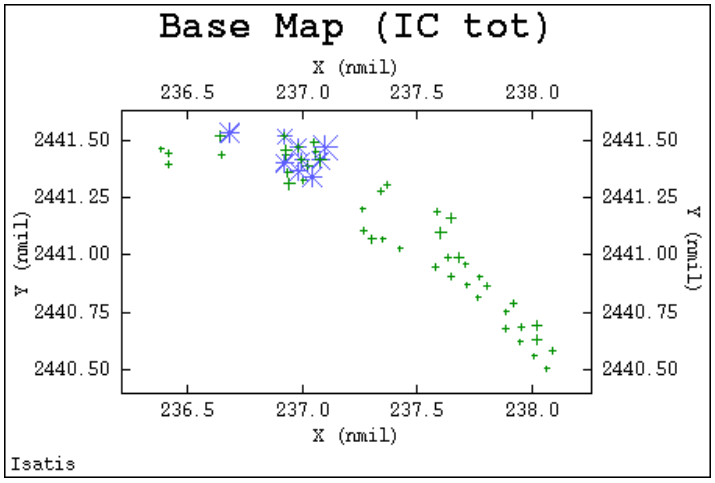


Figura 3-2 - Istogramma e planimetria delle concentrazioni di IC totali. In blu sono evidenziati gli outliers risultanti dall'analisi statistica di Figura 4.1.

Come previsto dal DM 7-11-08, allegato A, dalla Legge 13/09 art 6-quater (e secondo quanto riportato nel parere espresso dall'Istituto Superiore di Sanità il 5 Luglio 2006, prot. N. 0036555) al fine di valutare definitivamente la non pericolosità dei sedimenti risultati con concentrazioni di **ICtot > 1000 mg/Kg s.s**. deve essere esclusa la presenza di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), classificati dalla UE "Carc. Cat. 1" oppure "Carc. Cat. 2" in base all'Allegato 1 direttiva 67/548/CEE aggiornato al 29°ATP recepito con DM 28/02/2006, in concentrazioni superiori a quella indicata in direttiva. Come si evince dalla Tabella 3-1 alla Tabella 3-6, le concentrazioni dei 9 congeneri IPA utilizzati come "marker" per i campioni risultati con concentrazioni di ICtot superiori a 1000 mg/Kg, sono sempre risultati con concentrazioni inferiori al limite pericolosi, con l'unica eccezione:

- nel sondaggio WP41, Darsena Diaz, profondità 1.50 – 2.00 m e 2.00-2.50m dal fondale che è risultato con concentrazioni di benzo(a)pirene pari a 224 e 116 mg/Kg (limite 100 mg/Kg).

- nel sondaggio WP64, canale di accesso al porto, profondità 1.00 – 1.50 m dal fondale che è risultato con concentrazioni di benzo(a)pirene pari a 129 mg/Kg (limite 100 mg/Kg).

Il benzo(a)pirene è uno degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) che si originano principalmente dalla combustione incompleta in impianti industriali, di riscaldamento e nei veicoli a motore.

Nella maggior parte dei campioni analizzati gli IPA risultano con concentrazioni generalmente molto basse e di qualche ordine di grandezza inferiori ai limiti per suolo industriale.

Per tutti gli analiti esaminati (organici ed inorganici) i sedimenti possono essere considerati non pericolosi ad eccezione dei 3 campioni sopra indicati.

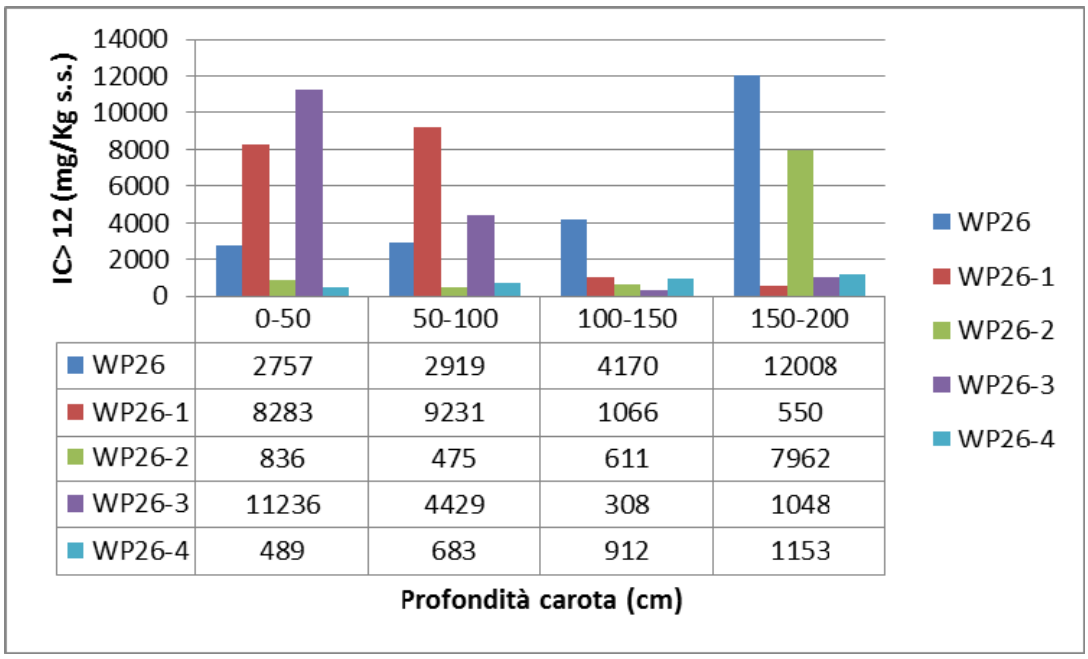
La contaminazione del porto di Napoli, sembra avere una spazializzazione a "macchia di leopardo" tipica dei porti che maschera e rende difficile una interpretazione spazio-temporale dei dati.

Al fine di valutare la variabilità spaziale nel 2009 sono state eseguite delle carote ravvicinate. E' stata presa ad esempio l'area di dragaggio H e nell'intorno del punto di campionamento WP26 eseguite 4 carote in un raggio di 15-20m dal campione centrale. Da notare che il punto di campionamento WP26 è ubicato vicino allo scarico S59, denominato "cunicolo di drenaggio Porta di Massa". Tale scarico costituisce lo sbocco a mare di una rete di cunicoli realizzati per il drenaggio della falda e non costituisce scarico fognario secondo quanto riportato nella "Ricerca n.1 Raccolta delle informazioni disponibili sulle aree oggetto delle indagini finalizzate al piano di bonifica ICRAM, Relazione Generale, Convenzione attuativa Luglio 2004" CNR-IAMC, Napoli.

Le concentrazioni di 4 carote ubicate nell'intorno di 15-20 dal punto centrale WP26 hanno evidenziato una enorme variabilità delle concentrazioni con coefficienti di variabilità superiori al 100% rispetto al valor medio determinabile per ciascun livello (Tabella 3-10).

Tabella 3-10 - Variabilità spaziale dei dati, concentrazioni di IC>12 mg/Kg s.s.

Sigla stazione di campionamento	**livello**	**C>12 *mg/kg***	media	dev std	% coeff variazione
WP26	0-50	2757	4720,2	4795,66	102
WP26-1		8283			
WP26-2		836			
WP26-3		11236			
WP26-4		489			
WP26	50-100	2919	3547,4	3574,907	101
WP26-1		9231			
WP26-2		475			
WP26-3		4429			
WP26-4		683			
WP26	100-150	4170	1413,4	1568,175	111
WP26-1		1066			
WP26-2		611			
WP26-3		308			
WP26-4		912			
WP26	150-200	12008	4544,2	5173,658	114
WP26-1		550			
WP26-2		7962			
WP26-3		1048			
WP26-4		1153			



	0-50	50-100	100-150	150-200
WP26	2757	2919	4170	12008
WP26-1	8283	9231	1066	550
WP26-2	836	475	611	7962
WP26-3	11236	4429	308	1048
WP26-4	489	683	912	1153

Figura 3-3 - Variabilità dei dati nelle 4 carote eseguite in un raggio di 15-20 m dal punto centrale WP26.

Se si considerano le concentrazioni di IC totali superiori a 1000 mg/Kg nei sedimenti superficiali (0-50cm) analizzati nelle campagne del 2005 e del 2009 (Figura 3-4), e tenendo in considerazione la variabilità sopra indicata, è difficile osservare una variazione nel tempo dell'entità della contaminazione. Da sottolineare che la campagna 2009 aveva l'obbiettivo di caratterizzare principalmente le aree sotto banchina, quindi delle concentrazioni più elevate sono del tutto attese. Le aree sotto banchina infatti sono maggiormente soggette agli scarichi e la deposizione del particellato è maggiore.

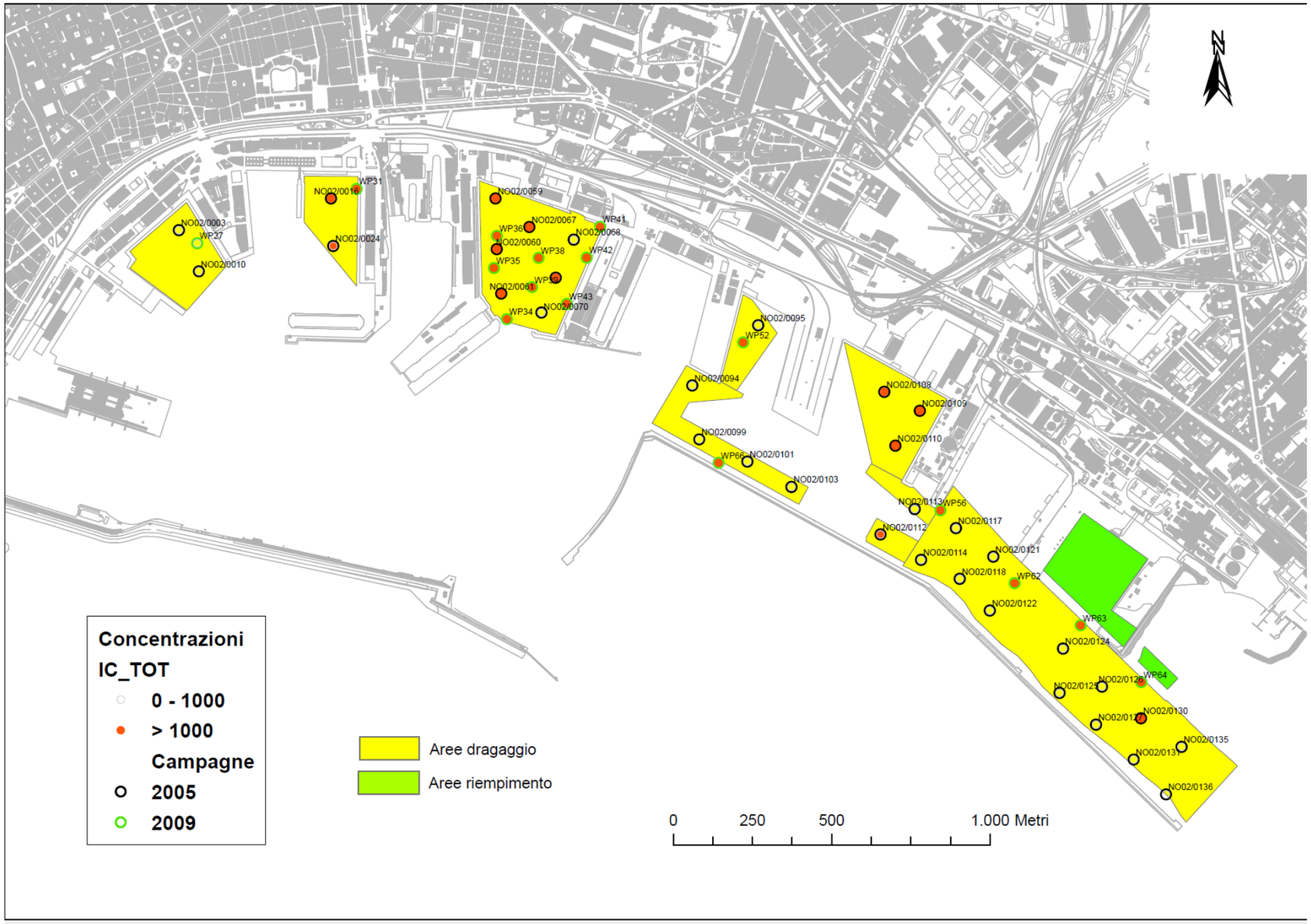


Figura 3-4 - Planimetria con l'ubicazione dei sondaggi eseguiti nel 2005 e nel 2009. In arancione sono evidenziati i campioni superficiali (0-50 cm) con ICtot >1000 mg/Kg.In giallo le aree di dragaggio ed in verde l'area di refluimento.

3.1. Conclusioni sulle caratterizzazioni del 2005 e 2009

La contaminazione del porto di Napoli è principalmente attribuibile alle alte concentrazioni di idrocarburi pesanti (IC>12) e secondariamente alle concentrazioni dei metalli anche se in quest'ultimo caso le concentrazioni restano sempre molto inferiori ai limiti per pericolosi.

La distribuzione della contaminazione rispecchia una distribuzione a macchia di leopardo e la variabilità delle concentrazioni a piccola scala (15-20m) maschera l'analisi delle distribuzioni a scala maggiore o il confronto dei dati raccolti in diverse campagne (variabilità temporale).

Ciò nonostante è possibile identificare delle darsene dove la contaminazione è meno pronunciata (area H e area M) e darsene dove la contaminazione è elevata (area Q):

- per la calata Porta di Massa (area H, del bacino del Piliero) ad eccezione dei sedimenti adiacenti allo scarico e alla banchina portuale i rimanenti sedimenti risultano nella maggior parte dei casi con valori di concentrazione inferiori ai limiti di intervento fissati per il porto di Napoli, e solo in pochi casi superiori ai limiti ad uso industriale;
- per la darsena fra la calata di Villa del Popolo e Molo del Carmine (area M), invece i sedimenti superano i limiti ad uso industriale nel primo metro e mezzo di profondità, al di sotto del primo metro si incontrano sedimenti meno contaminati. Fa eccezione la stazione WP31 ubicata di fronte ad uno scarico che presenta concentrazioni di idrocarburi>12 con concentrazioni elevate lungo tutta la carota;
- per la Darsena Diaz (area Q) presenta un evidente stato di contaminazione ed è la darsena portuale ad essere più compromessa. La contaminazione presenta superamenti del limite industriale nei primi 2 metri di sedimento, solo nell'ultimo mezzo metro di sedimento le concentrazioni tendono a diminuire. Nell'angolo Est della Darsena Diaz sono state riscontrate concentrazioni pericolosi del marker benzo(a)pirene associato alle elevate concentrazioni di IC>12 (da 1.50m a 2.50 m dal fondale);
- per la darsena Granili (area T) i sedimenti superano sporadicamente i limiti ad uso industriale;

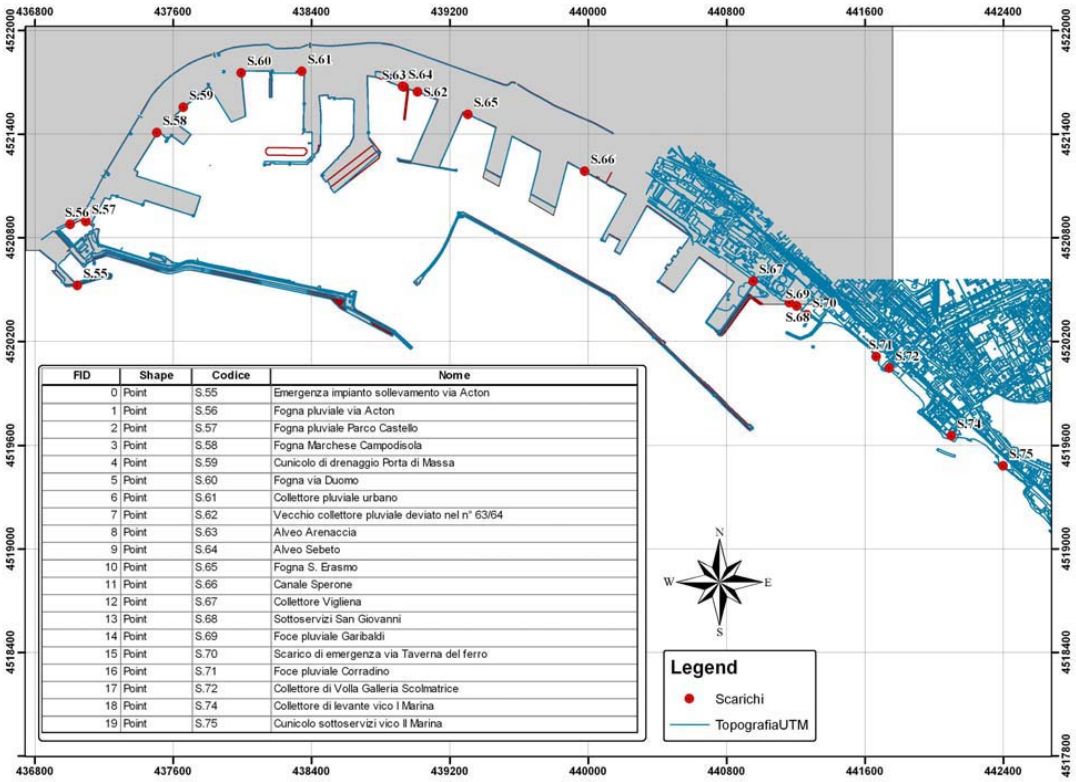
- per la darsena Pollena (area U) invece i sedimenti superano i limiti ad uso industriale nello strato che va dalla quota di fondale al primo metro di profondità. La darsena Pollena non è stata caratterizzata nel 2009.
- per il canale di accesso al Porto di Napoli (aree S e V) i sedimenti superano i limiti ad uso industriale nello strato che va dalla quota di fondale ai primi due metri di profondità. L'area V risulta con sedimenti raramente al di sopra dei limiti di interventi ad eccezione di un campione che presenta concentrazioni pericolose del marker benzo(a)pirene associato alle elevate concentrazioni di IC>12 (sondaggio WP64 alla profondità di 1.0-1.5 m dal fondale).

Come sopra descritto, spesso i picchi di contaminazione sono risultati associati alla presenza degli scarichi.

4. STATO DELLE DARSENE PORTUALI, PRESENZA DEGLI SCARICHI E RECENTI EVENTI DI CONTAMINAZIONE

La morfologia di fondo all'interno delle varie Darsene risulta generalmente irregolare e rielevata nella area limitrofa alla banchina, con un generale incremento di spessore dei sedimenti in corrispondenza dello sbocco dei circa 20 canali fognari che scaricano nello specchio d'acqua del Porto

(



FID	Shape	Codice	Nome
0	Point	S.55	Emergenza impianto sollevamento via Acton
1	Point	S.56	Fogna pluviale via Acton
2	Point	S.57	Fogna pluviale Parco Castello
3	Point	S.58	Fogna Marchese Campodisola
4	Point	S.59	Cunicolo di drenaggio Porta di Massa
5	Point	S.60	Fogna via Duomo
6	Point	S.61	Collettore pluviale urbano
7	Point	S.62	Vecchio collettore pluviale deviato nel n° 63/64
8	Point	S.63	Alveo Arenaccia
9	Point	S.64	Alveo Sebeto
10	Point	S.65	Fogna S. Erasmo
11	Point	S.66	Canale Sperone
12	Point	S.67	Collettore Vigliena
13	Point	S.68	Sottoservizi San Giovanni
14	Point	S.69	Foce pluviale Garibaldi
15	Point	S.70	Scarico di emergenza via Taverna del ferro
16	Point	S.71	Foce pluviale Corradino
17	Point	S.72	Collettore di Volla Galleria Scolmatrice
18	Point	S.74	Collettore di levante vico I Marina
19	Point	S.75	Cunicolo sottoservizi vico II Marina

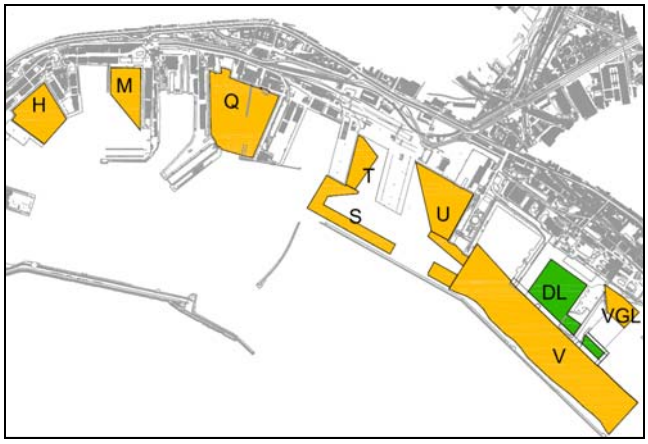
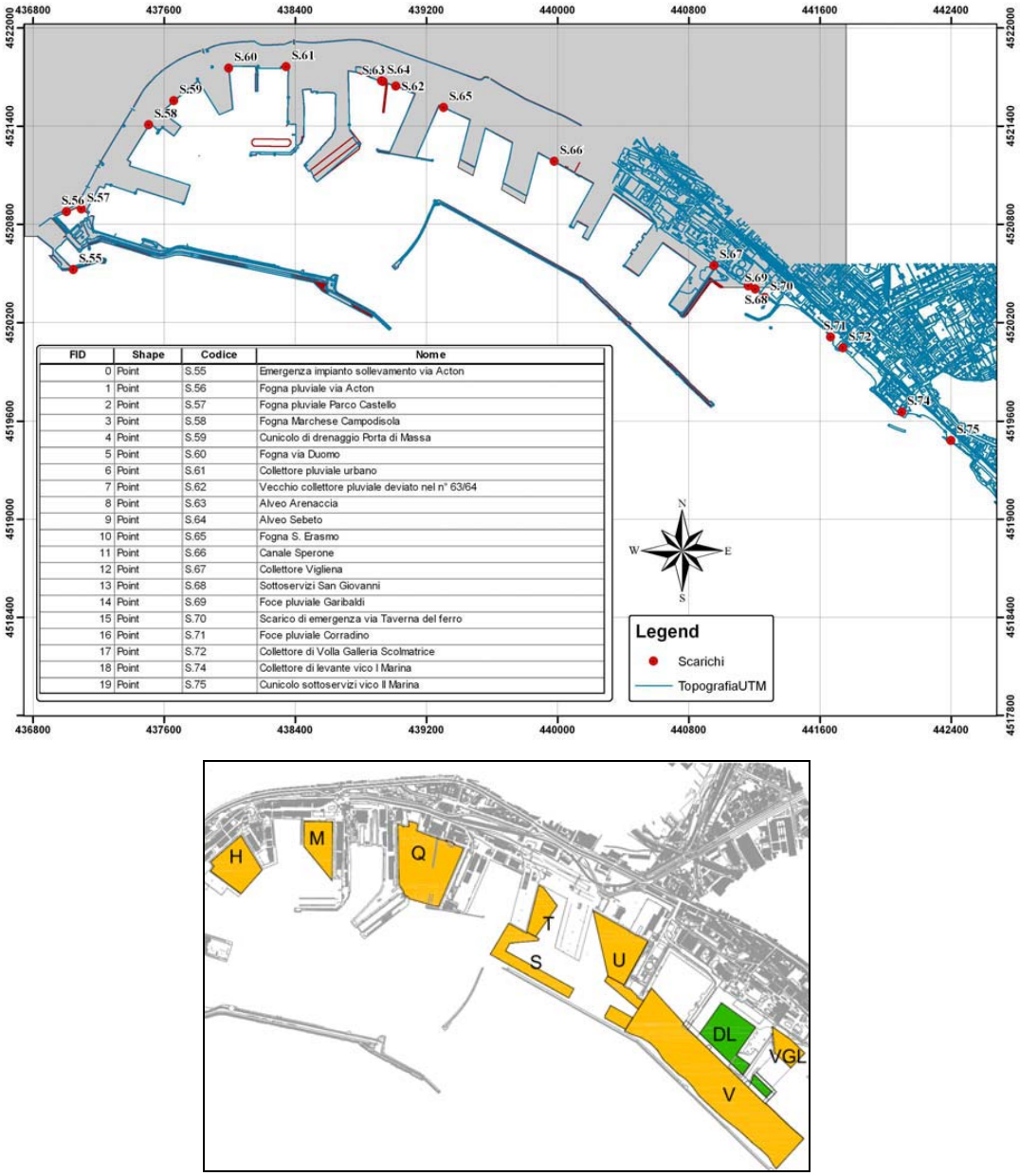


Figura 4-1) e con un improvviso approfondimento nella zona centrale (per dettagli si rimanda alle batimetrie di progetto).



FID	Shape	Codice	Nome
0	Point	S.55	Emergenza impianto sollevamento via Acton
1	Point	S.56	Fogna pluviale via Acton
2	Point	S.57	Fogna pluviale Parco Castello
3	Point	S.58	Fogna Marchese Campodisola
4	Point	S.59	Cunicolo di drenaggio Porta di Massa
5	Point	S.60	Fogna via Duomo
6	Point	S.61	Collettore pluviale urbano
7	Point	S.62	Vecchio collettore pluviale deviato nel n° 63/64
8	Point	S.63	Alveo Arenaccia
9	Point	S.64	Alveo Sebeto
10	Point	S.65	Fogna S. Erasmo
11	Point	S.66	Canale Sperone
12	Point	S.67	Collettore Vigliena
13	Point	S.68	Sottoservizi San Giovanni
14	Point	S.69	Foce pluviale Garibaldi
15	Point	S.70	Scarico di emergenza via Taverna del ferro
16	Point	S.71	Foce pluviale Corradino
17	Point	S.72	Collettore di Volla Galleria Scolmatrice
18	Point	S.74	Collettore di levante vico I Marina
19	Point	S.75	Cunicolo sottoservizi vico II Marina

Figura 4-1 - Ubicazione dei 20 scarichi fognari presenti all'interno del Porto di Napoli ed aree di dragaggio

Nel 2011 e 2012 si sono verificati in darsena Pollena due versamenti di inquinanti organici documentati da APN, ISPRA ed ARPAC:

- 10/7/11 : sversamento in darsena Pollena (telefax APN n.925 del 14/1172011) ed APNA incarica ISPRA di fornire supporto tecnico-scientifico far fronte all'evento inquinante. Nel resoconto ISPRA allegato al telefax di cui sopra si riporta; il 10/7 mattina è avvenuto sversamento riferibile allo sbocco del collettore pluviale Pollena, il 10/7 pomeriggio sono intervenuti i mezzi anti-inquinamento per la rimozione delle chiazze oleose e per il posizionamento delle panne assorbenti. ARPAC (prot n.0026109/2011 del 11/07/2011) il 10/7 preleva campione di acqua superficiale ed effettua delle analisi preliminari che indicano presenta di idrocarburi oleosi , solventi aromatici ed idrocarburi alogenati. Tra la notte dell' 11 e 12 una nave attracca al molo, con le eliche risospende i sedimenti e scattano gli allarmi delle centraline monitoraggio dell'aria e stanno male gli operatori. Nei giorni successivi altre navi attraccano ma non vengono riportati gli eventi di cui sopra. Il 12/7 ISPRA effettua prelievo di un campione di acque che risulta pericoloso per le sostanze rilevate da ARPAC (oli minerali/dibenzo(ah)antracene, dibromometano, pentaclorofenolo).
- Fine luglio 2012: secondo sversamento in darsena Pollena. I primi di agosto è stato eseguito da APN un Monitoraggio dell'aria e delle acque portuali che hanno dato esito negativo. Il campione a monte dello scarico del collettore presentava superamenti del limiti di legge allo scarico per BTEX, mente il campione a valle dello scarico era conforme.

Gli idrocarburi pesanti e gli idrocarburi alogenati, oggetto degli scarichi sopra descritti, hanno densità maggiore dell'acqua quindi probabilmente si sono depositati nei sedimenti portuali.

Nella tabella che segue (Tabella 4-1) si riassumono le risultanze sopra descritte. Gli scarichi indicati in tabella da un censimento degli scarichi effettuato dal CNR nel 2004 (Convenzione attuativa – Luglio 2004." Ricerca N.1- Raccolta delle informazioni disponibili sulle aree oggetto delle indagini finalizzate al piano di bonifica ICRAM", Relazione generale).

Tabella 4-1 - Aree di dragaggio e presenza di scarichi

Area	Nome	Scarico	Note
H	Calata Porta di Massa	S59 fogna pluviale via Acton	Lo scarico drena solo acque di falda e non ha collegamento con la rete fognaria *
M	Bacino del Piliero	S61 Collettore pluviale urbano	Vicino al collettore sono state rilevate nel 2009 elevate conc. di IC>12 (outliers) da 8000-16.000 mg/Kg s.s.
Q	Darsena Diaz	S62 Vecchio collettore pluviale deviato nel S63/S64 S63-S64 Alveo Arenaccia-Alveo Sebeto	Diffusa contaminazione con presenza di sedimenti pericolosi in prossimità degli scarichi.
S	Canale di accesso, ponente	---	Probabilmente influenzata da eventi del 2011 e 2012
T	Darsena Granili	---	Da verificare influenza eventi del 2011 e 2012
U	Darsena Pollena	S 66 Canale Sperone	influenzata da eventi del 2011 e 2012
V	Canale di accesso, levante	---	Probabilmente influenzata da eventi del 2011 e 2012

*CNR, Convenzione attuativa Luglio 2004, Ricerca N.1

5. OBBIETTIVI DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE INTEGRATIVO

Di seguito viene illustrata la strategia del piano integrativo qui proposto, che si ricorda ha l'obbiettivo di valutare l'ammissibilità al refluimento nella cassa di colmata (limite pericolosi). Il presente Piano di caratterizzazione interessa i sedimenti portuali che devono essere dragati e refluiti in darsena di Levante, ai sensi della Legge 24-3-2012, art. 48.

Prima dell'esecuzione del Piano di caratterizzazione integrativo verrà eseguito un **rilievo batimetrico in tutte le aree di dragaggio** al fine di attualizzare i rilievi ad oggi disponibili. I punti di campionamento di seguito indicati nel Piano di caratterizzazione proposto potranno essere rivisti in funzione dei risultati batimetrici ottenuti. Eventuali spostamenti delle stazioni dovranno comunque essere concordati con l'Autorità Portuali e con ISPRA ed ARPAC.

La strategia di caratterizzazione si basa sui seguenti punti:

1) Aree di interesse e punti di campionamento

Verranno caratterizzate tutte le darsene portuali oggetto di dragaggio. Il numero complessivo dei punti di campionamento tiene conto della superficie delle aree di dragaggio (aree più estese hanno più punti). L'ubicazione dei punti per ciascuna area tiene conto della ubicazione degli scarichi portuali e delle aree in cui sono stati rilevati sedimenti con concentrazioni superiori al limite per pericolosi (per concentrazioni di IC>12 superiori a 1000 mg/Kg e concentrazioni del marker benzo(a)pirene superiori al limite per pericolosi). Sono previsti 52 punti complessivi di campionamento, vedasi planimetria allegata (allegato 2).

2) Spessori da analizzare e modalità di campionamento

Saranno attuate due diverse modalità di prelievo dei sedimenti:

- mediante benna. Dovendo caratterizzare sedimenti fino alla quota batimetrica di 16.00 m dal l.m.m. la benna dovrà essere azionata da un escavatore a fune installato su natante o su pontone di grandi dimensioni. Si tratta quindi di benne di una certa capacità atte a prelevare sicuramente il primo mezzo metro di sedimenti. Con la benna verranno prelevati campioni nel primo mezzo metro di sedimenti.

- mediante carotiere atto a prelevare carote fino alla massima profondità di dragaggio prevista per il punto di prelievo. Verranno prelevati due campioni nel primo metro (livelli 0/50 cm e 50/100 cm), e successivamente un campione per metro fino alla massima profondità di dragaggio.

Pertanto, 25 punti verranno campionati mediante benna (25 campioni superficiali, 0/50 cm), e 27 punti con carote della lunghezza dello spessore da dragare (118 campioni a vari livelli, di cui 2 nel primo metro dal fondale e 1 per ogni metro successivo di profondità). L'ubicazione delle carote è stata scelta in funzione:

- della profondità di dragaggio,
- di punti critici (concentrazioni superiori al limite pericolosi o presenza di scarichi).

3) Analiti da considerare

Dato che l'obbiettivo è quello di valutare l'ammissibilità dei sedimenti al refluimento in darsena di Levante, lo sforzo di campionamento ed analisi di focalizzerà sugli inquinanti risultati con concentrazioni superiori ai limiti prefissati (metalli, idrocarburi<12 e >12, IPA), tralasciando gli elementi che nei 10 anni passati sono risultati non essere fonti di contaminazione per il porto di Napoli. A questi si aggiungeranno idrocarburi alifatici, idrocarburi alogenati, clorofenoli, BTEX che, sebbene nelle passate caratterizzazione non presentassero elevate concentrazioni, sono stati oggetto di sversamenti accidentali nel 2011-2012.

I sedimenti che risulteranno non pericolosi verranno dragati e conferiti in cassa di colmata. I sedimenti che risulteranno pericolosi verranno gestiti separatamente come previsto dal DM 7-11-2008 e indicato nel parere ARPAC n.99 (prot MATTM n.3034 del 30/01/2014).

Verranno inoltre quantificate le concentrazioni di TOC, contenuto d'acqua e granulometria.

Nella metà dei campioni superficiali, 26 campioni, (prelevati mediante benna o vibrocorer) verranno inoltre eseguite analisi microbiologiche al fine valutare l'entità presenza di agenti patogeni ed eventualmente tutelare i lavoratori durante le operazioni di dragaggio.

Dato che il fine della caratterizzazione è quello di valutare l'ammissibilità dei sedimenti al refluimento in cassa di colmata, e non di valutare lo stato di qualità ambientale dei sedimenti verso l'ambiente acquatico, non si ritiene di dover effettuare test di tossicità.

I punti di indagine integrativa, le rispettive coordinate geografiche, la tipologia di campionamento prevista in funzione della ubicazione e della profondità di escavo sono indicate nella Tabella che segue.

Tabella 5-1 - Sondaggi integrativi in darsena Diaz. Profondità di dragaggio previste, lunghezza delle carote e n di campioni di analizzare. Le coordinate sono in UTM, WGS84, fuso 33N.

Area	N. stazione	Tipo prelievo	Coordinate Est	Coordinate Nord	Quota fondale m. lmm	Quota escavo m. lmm	Profondità escavo (m dal fondale)	Prof. Campionamento (m dal fondale)	N. campioni	Livelli da analizzare
H	1	carota	437697	4521541	-10,2	-12	1,8	1,5	3	0/50, 50/100, 100/150
	2	benna	437670	4521453	-10,5	-12	1,5	0,5	1	0/50
	3	benna	437743	4521547	-11	-12	1	0,5	1	0/50
	4	carota	437757	4521600	-8	-12	4	4	5	0/50, 50/100, 150/200, 250/300, 350/400
	5	benna	437852	4521581	-10,5	-12	1,5	0,5	1	0/50
M	6	benna	438245	4521738	-7	-11,25	4,25	0,5	1	0/50
	7	carota	438326	4521742	-6,4	-9,8	3,4	3	4	0/50, 50/100, 150/200, 250/300
	8	carota	438244	4521668	-10,8	-12	1,2	1	2	0/50, 50/100
	9	benna	438334	4521668	-11	-12	1	0,5	1	0/50
	10	benna	438293	4521604	-11,3	-12	0,7	0,5	1	0/50
Q	11	benna	438867	4521553	-10,1	-11	0,9	0,5	1	0/50
	12	carota	438925	4521642	-8,1	-10,1	2	2	3	0/50, 50/100, 150/200
	13	carota	438990	4521621	-4	-8,9	4,9	5	6	0/50, 50/100, 150/200, 250/300, 350/400, 450/500
	14	carota	439085	4521598	-3	-4,85	1,85	1,5	3	0/50, 50/100, 100/150
	15	carota	439059	4521590	-3,2	-9,95	6,75	6,5	7	0/50, 50/100, 150/200, 250/300, 350/400, 450/500, 550/600
	16	carota	439096	4521572	-1,5	-5,55	4,05	4	5	0/50, 50/100, 150/200, 250/300, 350/400
	17	carota	439063	4521545	-5	-11	6	6	7	0/50, 50/100, 150/200, 250/300, 350/400, 450/500, 550/600
	18	benna	439014	4521498	-5,1	-11	5,9	0,5	1	0/50
T	19	carota	439599	4521324	-10	-12,5	2,5	2,5	3	0/50, 50/100, 150/200
	20	carota	439556	4521292	-10	-12,2	2,2	2	3	0/50, 50/100, 150/200
	21	benna	439652	4521267	-10	-12,3	2,3	0,5	1	0/50
	22	benna	439584	4521198	-11,8	-12,5	0,7	0,5	1	0/50
	23	benna	439523	4521156	-10,1	-12,5	2,4	0,5	1	0/50
S	24	carota	439511	4521081	-13,1	-14,5	1,4	1,5	3	0/50, 50/100, 100/150
	25	benna	439351	4520975	-14	-14,5	0,5	0,5	1	0/50
	26	carota	439654	4520808	-13	-14,5	1,5	1,5	3	0/50, 50/100, 100/150
	27	benna	439743	4520754	-14	-14,5	0,5	0,5	1	0/50
	28	benna	439502	4520892	-14	-14,5	0,5	0,5	1	0/50
U	29	carota	439993	4521120	-9,8	-14	4,2	4	5	0/50, 50/100, 150/200, 250/300, 350/400
	30	benna	439975	4521166	-6,9	-7,4	0,5	0,5	1	0/50
	31	carota	440048	4521109	-11,3	-14	2,7	2,5	3	0/50, 50/100, 150/200
	32	carota	440112	4521080	-5,8	-14	8,2	8	9	0/50, 50/100, 150/200, 250/300, 350/400, 450/500, 550/600, 650/700, 750/800
	33	carota	440102	4521027	-7,8	-14	6,2	6	7	0/50, 50/100, 150/200, 250/300, 350/400, 450/500, 550/600
	34	carota	440183	4521047	-7,5	-14	6,5	6,5	7	0/50, 50/100, 150/200, 250/300, 350/400, 450/500, 550/600
	35	carota	440110	4520959	-9,5	-14	4,5	4,5	5	0/50, 50/100, 150/200, 250/300, 350/400
	36	benna	440075	4520892	-10,1	-14	3,9	0,5	1	0/50
	37	benna	439987	4521012	-13,7	-14	0,3	0,5	1	0/50
	38	benna	440005	4520922	-12,8	-14	1,2	0,5	1	0/50
S	39	benna	440032	4520778	-13,2	-14,5	1,3	0,5	1	0/50
	40	carota	440097	4520740	-11	-13,9	2,9	3	4	0/50, 50/100, 150/200, 250/300
	41	benna	440051	4520600	-14,3	-14,5	0,2	0,5	1	0/50
V	42	benna	440273	4520652	-14,9	-16,5	1,6	0,5	1	0/50
	43	carota	440168	4520519	-14	-16,5	2,5	2,5	3	0/50, 50/100, 150/200
	44	benna	440306	4520429	-14,6	-16,5	1,9	0,5	1	0/50
	45	benna	440307	4520661	-16	-16,5	0,5	0,5	1	0/50
	46	carota	440434	4520514	-11	-16,5	5,5	5,5	6	0/50, 50/100, 150/200, 250/300, 350/400, 450/500
	47	benna	440557	4520392	-15	-16,5	1,5	0,5	1	0/50
	48	benna	440606	4520096	-14,3	-16,5	2,2	0,5	1	0/50
	49	carota	440384	4520334	-14,1	-16,5	2,4	2,5	3	0/50, 50/100, 150/200
	50	carota	440790	4520179	-14,1	-16,5	2,4	2,5	3	0/50, 50/100, 150/200
	51	carota	440805	4520128	-14,8	-16,5	1,7	1,5	3	0/50, 50/100, 100/150
	52	carota	440854	4520126	-14,2	-16,5	2,3	2	3	0/50, 50/100, 150/200

6. METODOLOGIA DI CAMPIONAMENTO E DELLE ANALISI DI LABORATORIO

6.1. Metodologia di campionamento

I campioni di sedimento da analizzare indicati in Tabella 5-1.

Come indicato in Tabella 5-1, ove è previsto il campionamento dei soli sedimenti superficiali verrà utilizzata una benna idonea a prelevare uno spessore di almeno 50 cm. Dovendo caratterizzare sedimenti fino alla quota batimetrica di 16.00 m dal l.m.m. la benna dovrà essere azionata da un escavatore a fune installato su natante o su pontone di grandi dimensioni. Si tratta quindi di benne di una certa capacità atte a prelevare sicuramente il primo mezzo metro di sedimenti.

Negli altri punti di campionamento, indicati sempre in Tabella 5-1, verrà utilizzato un vibrocorer atto a prelevare carote della lunghezza indicata. Si dovrà prevedere l'utilizzo di rivestimento interno al carotiere (liner), al fine di garantire il prelievo del sedimento il più possibile indisturbato.

Ciascun campione deve essere omogeneizzato e quindi conservato in appositi contenitori, idonei all'analisi chimica da effettuare, etichettati e datati.

Per ogni stazione di campionamento deve essere compilata una scheda dove riportare i dati inerenti il punto (nome della stazione, data e ora, coordinate effettive del punto di prelievo, strumentazione utilizzata, profondità del fondale, ecc.), il numero e la sigla dei campioni prelevati ed infine la descrizione macroscopica del campione (caratteristiche fisiche, colore, ecc.).

6.1.1. Norme e modalità di esecuzione del campionamento

I campioni di sedimento prelevati in campo verranno maneggiati con cura in modo da non alterare le condizioni chimico fisiche del sedimento prima di effettuare le analisi.

Gli esecutori delle attività di prelievo devono essere qualificati nel settore dei sondaggi geognostici in ambiente marino e i mezzi di appoggio adeguati alle esigenze tecniche delle operazioni da svolgere. Tali attività, in assenza di normativa nazionale specifica, saranno eseguite secondo le specifiche norme US-EPA ed ASTM.

I sondaggi saranno georeferenziati mediante apparecchiatura GPS (saranno fornite coordinate geografiche e Gauss-Boaga) e sarà individuata la profondità sul l.m.m.. Le quote verranno riferite allo 0,00 IGM. Le coordinate geografiche e le quote ellissoidiche devono fare riferimento all'ellissoide WGS84. In particolare, latitudine e longitudine devono essere espresse in gradi, primi e frazioni di primo e nelle corrispettive coordinate UTM metriche; le quote ellissoidiche devono essere espresse in metri e riferite al fondale marino.

Ai fini della confrontabilità dei risultati ottenuti, si suggerisce di utilizzare la medesima strumentazione di campionamento nel corso di una medesima campagna, nonché le medesime pratiche di subcampionamento.

6.1.2. Sub-campionamento e preparazione dei campioni

Per ogni punto di prelievo deve essere compilata una scheda riassuntiva contenente le seguenti informazioni:

- data ed ora di campionamento;
- coordinate effettive del punto;
- quota del fondale;
- descrizione macroscopica del campione, presenza di odore etc..;
- codici dei relativi campioni.

Dato che l'obbiettivo è quello di valutare l'ammissibilità dei sedimenti al refluimento in darsena di Levante, lo sforzo di campionamento ed analisi di focalizzerà sugli inquinanti risultati con concentrazioni superiori ai limiti prefissati (metalli, idrocarburi<12 e >12, IPA), tralasciando gli elementi che nei 10 anni passati sono risultati non essere fonti di contaminazione per il porto di Napoli. A questi si aggiungeranno idrocarburi alifatici alogenati, clorofenoli, BTEX che, sebbene nelle passate caratterizzazione non presentassero elevate concentrazioni, sono stati oggetto di sversamenti accidentali nel 2011-2012 come indicato nel capitolo 4.

In particolare, per quanto riguarda i recenti scarichi risulta importante valutare le concentrazioni di 1,2 dicloroetano, Tricloroetilene (alifatici clorurati) e di dibromoclorometano (alifatici alogenati), pentaclorofenolo (Fenoli clorurati), BTEX che unitamente a miscele di oli combustibili sono stati oggetto degli scarichi del 2011 e 2012.

Per ogni punto di campionamento verranno quindi prelevati campioni per le seguenti determinazioni:

- contenuto d'acqua, peso specifico
- granulometria
- TOC
- metalli pesanti (Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, V, Zn) e sui campioni con Cr e Zn con concentrazioni superiori a 1000 mg/Kg verrà analizzato anche il CrVI,
- idrocarburi<12 e IC>12,
- IPA (con particolare riferimento ai markers indicati al Capitolo 3),
- BTEX,
- Alifatici alogenati Cancerogeni: tribromometano (bromoformio), Dibromometano, dibronoclorometano, Bromodiclorometano,
- Alifatici clorurati cancerogeni e non: Clorometano, Diclorometano, Triclorometano, Cloruro di vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1 Dicloroetilene, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2-Tricloroetano, Tricloroetilene, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano, Tetracloroetilene (PCE), 1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,1,1-Tricloroetano, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2-Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano
- Fenoli clorurati: clorofenolo, diclorofenolo, Triclorofenolo, Pentaclorofenolo.

Ciascun campione prelevato dovrà essere suddiviso in tre aliquote, una destinata alle analisi richieste dal piano di caratterizzazione, una seconda conservata a –20°C per le verifiche e le controanalisi da parte degli enti di controllo, e la terza conservata a –20°C per ulteriori misure da effettuare in caso di controversie giuridiche. In funzione del piano della qualità, ovvero previo accordo con gli enti di controllo, si potrà prevedere il prelievo di campioni di controllo (bianchi di campo, duplicati ecc.)

I tre subcampioni, saranno conservati in contenitori di teflon (o, in alternativa, in contenitori in HDPE), a temperatura compresa tra –18 °C e –25 °C. I subcampioni destinati alle analisi di controllo e ad eventuali contraddittori devono essere sigillati in campo.

Ciascun campione sarà contraddistinto con cartellino indelebile riportante:

- località ove è stato eseguito il sondaggio;
- sigla del sondaggio;
- numero progressivo del campione;
- profondità di prelievo (batimetria);
- data di prelievo del campione.

6.1.3. Trattamento e conservazione dei campioni

Il campione per le analisi verrà prontamente suddiviso in aliquote per:

- analisi fisiche: raccolto in contenitori di plastica o in alternativa di polietilene ad alta densità, trasportato e conservato a temperatura compresa tra +4° C e +6° C;
- analisi chimica organica: raccolto in contenitori decontaminati in teflon (PTFE) o polietilene ad alta densità (HDPE), possibilmente dotati di sottotappo, trasportato e conservato a temperatura compresa tra +4° C e +6° C; in laboratorio i campioni vengono conservati in congelatori a temperature comprese tra –18°C e –25°C;
- analisi di composti organici volatili: il campione è raccolto avendo cura di non utilizzare materiale che sia stato a contatto con il liner o l'atmosfera. Il campione va in contenitori decontaminati in vetro, generalmente compatibili con lo strumento utilizzato per l'analisi, riempiti fino all'orlo e subito ben chiusi tramite tappo a vite o a ghiera dotato di setto in PTFE. Il trasporto e la conservazione avvengono a temperature comprese tra +4 e +6°C. I campioni vanno analizzati preferibilmente entro 14 giorni;
- analisi chimica inorganica: raccolto in contenitori decontaminati in HDPE, trasportato e conservato a temperatura compresa tra +4° C e +6° C; una volta in laboratorio il campione è conservato in congelatori a temperature comprese tra –18° e –25°C;

In base alle esigenze dei laboratori incaricati, le aliquote dei campioni per le diverse tipologie di contaminanti, qualora sia prevista la conservazione all'interno di contenitori dello stesso tipo, possono essere riunite all'interno dello stesso contenitore già in fase di subcampionamento.

Le aliquote di materiale destinate alle verifiche e/o alle analisi di controllo, una volta sigillate, devono essere conservate dal laboratorio incaricato. Il periodo di conservazione di dette aliquote non deve essere inferiore ad un anno dal termine del completamento dell'attività istruttoria da parte dell'Amministrazione competente.

6.1.4. Criteri per la scelta dei laboratori incaricati per le analisi

Le procedure analitiche utilizzate per la determinazione dei parametri ricercati devono essere scelte fra quelle più aggiornate riportate nei protocolli nazionale e/o internazionali (es: EPA, ISO, UNI EN, APAT/IRSA-CNR, ASTM, etc.), se esistenti. In assenza di un protocollo come sopra specificato la validità della procedura utilizzata deve essere documentata.

Le analisi devono essere condotte da Enti e/o Istituti Pubblici oppure da laboratori privati. I laboratori privati dovranno possedere l'accreditamento, secondo la norma UNI EN ISO/IEC 17025/2005, almeno per le determinazioni dei parametri prioritari, relativo alla matrice specifica dei campioni da analizzare. Sono considerati prioritari i seguenti parametri: metalli (As, Cr, Cu, Hg, Ni, V, Zn), IPA, idrocarburi.

Costituisce titolo preferenziale nella scelta dei laboratori la partecipazione a circuiti nazionali e/o internazionali per l'intercalibrazione e la certificazione delle procedure utilizzate.

6.2. Analisi previste

Come precedentemente indicato dovranno essere analizzati per ogni campione:

- contenuto d'acqua, peso specifico
- granulometria
- TOC
- metalli pesanti (Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, V, Zn) e sui campioni con Cr e Zn con concentrazioni superiori a 1000 mg/Kg verrà analizzato anche il CrVI,
- idrocarburi<12 e IC>12,
- IPA (con particolare riferimento ai markers indicati al Capitolo 3),
- BTEX,
- Alifatici alogenati Cancerogeni: tribromometano (bromoformio), Dibromometano, dibronoclorometano, Bromodiclorometano,
- Alifatici clorurati cancerogeni e non: Clorometano, Diclorometano, Triclorometano, Cloruro di vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1 Dicloroetilene, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2-Tricloroetano, Tricloroetilene, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano, Tetracloroetilene (PCE), 1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,1,1-Tricloroetano, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2-Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano
- Fenoli clorurati: clorofenolo, diclorofenolo, Triclorofenolo, Pentaclorofenolo.

Come sopra indicato, sui campioni che risulteranno con concentrazioni di Zn Cr superiori al 90% del limite per siti industriali verrà cautelativamente analizzato il CrVI al fine di escludere composti del cromo esavalente, noti per la loro elevata tossicità.

Non verranno eseguiti test tossicologici.

Verranno invece eseguite sulla metà dei campioni superficiali (26 campioni) analisi microbiologiche al fine di valutare l'eventuale presenza di patogeni e tutelare i lavoratori durante le operazioni di dragaggio.

Non verranno inoltre eseguite le analisi di diossine e furani, azoto totale, pesticidi organoclorurati, clorobenzeni, fenoli, amianto, PCB, TBTs e in quanto le concentrazioni rilevate nel precedente campionamento sono sempre (ed in alcuni casi di qualche ordine di grandezza) al di sotto dei limiti prefissati o addirittura al di sotto dei limiti di quantificazione analitici.

Su tutti i campioni prelevati deve essere effettuata una descrizione macroscopica che riporti la tipologia del sedimento: colore, odore, presenza di concrezioni, residui di origine naturale o antropica, etc.

Su tutti i campioni prelevati devono essere effettuate le determinazioni di contenuto d'acqua e peso specifico, nonché effettuate l'analisi granulometrica.

Le concentrazioni andranno riferite sia al sedimento totale dopo aver rimosso i materiali di grandezza superiore ai 2 cm.

La tabella di riferimento per i limiti di quantificazione analitica a cui far riferimento è quella riportata nell'allegato al Decreto Ministeriale del 4 agosto 2010, che modifica e sostituisce la tabella A2 del Decreto Ministeriale 7 novembre 2008.

La caratterizzazione integrativa dovrà consentire di accertare le caratteristiche dei sedimenti ai fini del successivo refluimento in cassa di colmata

6.2.1. Modalità di restituzione dei risultati

La documentazione fornita dal laboratorio unitamente al dato deve garantire la correttezza della procedura di esame, l'inequivocabilità dell'informazione nonché la qualità del dato.

I laboratori devono fornire, in linea con quanto previsto dai principi per la Buona Pratica di Laboratorio, un Rapporto di Prova, datato e firmato dal responsabile del laboratorio, che riporti: il nome e la Sede Legale del laboratorio, nonché la sede operativa ove sono state svolte le analisi; l'identificazione univoca del campione analizzato; il codice alfanumerico dell'analisi; l'elenco dei parametri determinati, con relativo risultato analitico ottenuto e relativa unità di misura (i risultati numerici vanno indicati con un numero di cifre significative coerenti con il limite di quantificazione richiesti di cui in DM 4-08-2010); l'incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato; il metodo di riferimento usato; il limite di quantificazione; la data di ricevimento del materiale da analizzare e la data di esecuzione della determinazione.

In particolare, i risultati analitici devono essere resi disponibili su supporto digitale, in un'unica tabella in formato MDB (Microsoft Access), secondo le specifiche delineate nel seguito.

La formattazione dei risultati analitici restituiti in formato digitale deve rispondere ai seguenti requisiti:

- i nomi dei campi della tabella non devono contenere né spazi né caratteri speciali o di punteggiatura;
- è ammesso l'uso del carattere underscore (_) e del carattere (µ);
- tutte le coordinate devono essere riferite al datum WGS84. Le coordinate geografiche devono essere restituite come gg pp.mmmm (4 cifre decimali per le frazioni di primo), le coordinate cartografiche in metri;
- tutte le quote devono essere espresse in metri (1 cifra decimale);
- ad ogni campione deve essere associato un unico record di una tabella, il quale record deve contenere tutti i risultati delle determinazioni analitiche effettuate sul campione;
- i nomi dei campi relativi ai risultati analitici devono indicare il parametro analizzato e l'unità di misura (ad esempio: l'Arsenico in mg/kg ss deve essere indicato come Arsenico_mg_kg_ss, mentre il Benzo(g,h,i,)perilene come Benzo_g_h_i_perilene_mg_kg_ss);
- i campi relativi alle tipologie di analisi che prevedono risultati di tipo descrittivo (granulometria, descrizione del campione, qualità organolettiche…) devono essere di tipo testo;

- i campi relativi alle informazioni e alle tipologie di analisi che prevedono dati di tipo numerico (ad es. coordinate, profondità, analisi chimico-fisiche…) devono essere unicamente di tipo numerico. La precisione deve essere adeguata al parametro descritto;
- tutti i risultati analitici al di sotto del limite di quantificazione devono essere indicati con un valore pari alla metà del limite stesso.

I primi campi della tabella devono contenere le informazioni relative alla campagna di campionamento condotta, alla stazione di prelievo ed ai campioni prelevati. Essi devono essere i seguenti:

- Codice della stazione (Codice_Campagna_Stazione);
- Codice del campione (Codice_Campione), che comprenda l'indicazione della stazione di prelievo ed il livello di sedimento corrispondente al campione;
- Gradi Latitudine (Lat_Gradi)
- Primi Latitudine (Lat_Primi)
- Gradi Longitudine (Long_Gradi)
- Primi Longitudine (Long_Primi)
- Nord Utm (Nord)
- Est Utm (Est)

7. STIMA DEI TEMPI DEL PIANO INTEGRATIVO DI CARATTERIZZAZIONE

Per l'esecuzione del prelievo dei campioni si stima:

- 4 gg per il prelievo dei 25 campioni con benna (circa 8 campioni al giorno)
- 8 gg per l'esecuzione delle 27 carote (3 carote al giorno)

Quindi circa 2/3 settimane per il prelievo dei campioni.

Il tempo di analisi è di circa 40gg, per un complessivo di circa 2 mesi.

ALLEGATO 1

Dati di caratterizzazione eseguiti nel 2005 e 2009

IN GRIGIO SONO INDICATI I LIVELLI CORRISPONDENTI PER LA VALUTAZIONE DEI MERITI PER LA VALUTAZIONE DEI MERITI IN CASSA DI COLMATA SULLA BASE DELLE PROFONDITÀ DI DRAGAGGIO

Stazione	Data	Ora	Profondità	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	PCB	Σ PCB	DDD	DDE	DDT	Σ DDT	Σ DDT+DDE	Esaclorobenzene	Esaclorobutadiene	Esaclorocicloesano	Alfa-esaclorocicloesano	Beta-esaclorocicloesano	Gamma-esaclorocicloesano	Delta-esaclorocicloesano	Clordano	Oxiclordano	Trans-nonachlor	Cis-nonachlor	Σ Clordani	Dieldrin	Endrin	Σ Aldrin+Dieldrin+Endrin	Heptachlor	Heptachlor epoxide	Σ Heptachlor+Heptachlor epoxide	Mirex	Hexachlorobenzene	Pentachlorobenzene	Pentachlorofenolo	Tributilstagno	Dibutilstagno	Monobutilstagno	Tetraetilstagno	Tributilstagno cationi
			m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
A	01/01/2009	00:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B	01/01/2009	00:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C	01/01/2009	00:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
D	01/01/2009	00:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E	01/01/2009	00:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
F	01/01/2009	00:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
G	01/01/2009	00:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
H	01/01/2009	00:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ALLEGATO 2

Planimetria con ubicazione dei punti di campionamento del Piano di Caratterizzazione Integrativo

Area	N. stazione	Tipo prelievo	Coordinate Est	Coordinate Nord	Quota fondale	Quota secevo	Profondità secevo	Prof. Campionamento	N. campioni
					m. lmm	m. lmm	(m dal fondale)	(m dal fondale)	
H	1	carota	437697	4521541	-10,2	-12	1,8	1,5	3
	2	benna	437670	4521453	-10,5	-12	1,5	0,5	1
	3	benna	437743	4521547	-11	-12	1	0,5	1
	4	carota	437757	4521600	-8	-12	4	4	5
	5	benna	437852	4521581	-10,5	-12	1,5	0,5	1
M	6	benna	438245	4521738	-7	-11,25	4,25	0,5	1
	7	carota	438328	4521742	-5,4	-8,8	3,4	3	4
	8	carota	438244	4521668	-10,8	-12	1,2	1	2
	9	benna	438334	4521668	-11	-12	1	0,5	1
	10	benna	438293	4521604	-11,3	-12	0,7	0,5	1
Q	11	benna	438887	4521653	-10,1	-11	0,9	0,5	1
	12	carota	438925	4521642	-8,1	-10,1	2	2	3
	13	carota	438990	4521621	-4	-8,9	4,9	5	6
	14	carota	439055	4521598	-3	-4,85	1,85	1,5	3
	15	carota	439059	4521590	-3,2	-9,95	6,75	6,5	7
	16	carota	439096	4521572	-1,5	-5,55	4,05	4	5
	17	carota	439083	4521545	-5	-11	6	6	7
	18	benna	439014	4521498	-5,1	-11	5,9	0,5	1
T	19	carota	439599	4521324	-10	-12,5	2,5	2,5	3
	20	carota	439556	4521292	-10	-12,2	2,2	2	3
	21	benna	439652	4521287	-10	-12,3	2,3	0,5	1
	22	benna	439584	4521198	-11,8	-12,5	0,7	0,5	1
	23	benna	439523	4521158	-10,1	-12,5	2,4	0,5	1
S	24	carota	439511	4521081	-13,1	-14,5	1,4	1,5	3
	25	benna	439351	4520975	-14	-14,5	0,5	0,5	1
	26	carota	439554	4520908	-13	-14,5	1,5	1,5	3
	27	benna	438743	4520754	-14	-14,5	0,5	0,5	1
	28	benna	438502	4520692	-14	-14,5	0,5	0,5	1
U	29	carota	439993	4521120	-9,8	-14	4,2	4	5
	30	benna	439975	4521158	-8,9	-7,4	0,5	0,5	1
	31	carota	440048	4521109	-11,3	-14	2,7	2,5	3
	32	carota	440112	4521080	-5,8	-14	8,2	8	9
	33	carota	440102	4521027	-7,8	-14	6,2	6	7
	34	carota	440183	4521047	-7,5	-14	6,5	6,5	7
	35	carota	440110	4520959	-9,5	-14	4,5	4,5	5
	36	benna	440075	4520882	-10,1	-14	3,9	0,5	1
	37	benna	439967	4521012	-13,7	-14	0,3	0,5	1
	38	benna	440005	4520922	-12,8	-14	1,2	0,5	1
S	39	benna	440032	4520778	-13,2	-14,5	1,3	0,5	1
	40	carota	440097	4520740	-11	-13,9	2,9	3	4
	41	benna	440051	4520600	-14,3	-14,5	0,2	0,5	1
V	42	benna	440273	4520852	-14,9	-16,5	1,6	0,5	1
	43	carota	440188	4520519	-14	-16,5	2,5	2,5	3
	44	benna	440306	4520429	-14,6	-16,5	1,9	0,5	1
	45	benna	440307	4520881	-18	-16,5	0,5	0,5	1
	46	carota	440434	4520514	-11	-16,5	5,5	5,5	6
	47	benna	440667	4520392	-16	-16,5	1,5	0,5	1
	48	benna	440606	4520096	-14,3	-16,5	2,2	0,5	1
	49	carota	440384	4520334	-14,1	-16,5	2,4	2,5	3
	50	carota	440790	4520179	-14,1	-16,5	2,4	2,5	3
	51	carota	440805	4520128	-14,8	-16,5	1,7	1,5	3
	52	carota	440854	4520126	-14,2	-16,5	2,3	2	3