

## RELAZIONE SUGLI ESITI DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO DELLE ATTIVITA' DI DRAGAGGIO EFFETTUATE DA ARPAL NEL CORSO DEL 2016

La presente relazione illustra i risultati delle campagne di monitoraggio eseguite da ARPAL nel corso del 2016 e fa seguito ai risultati relativi all'attività eseguita nel corso del 2015, trasmessi nella precedente relazione prot. ARPAL n. 5077 del 23/02/2016.

Nel corso del 2016 le attività di dragaggio portuali sono state sospese, in considerazione del sequestro giudiziario dei fondali del Molo Fornelli Est, disposto dal Tribunale della Spezia in data 05/01/2016, e fino alla data di redazione della presente, non sono state più riavviate.

Pertanto nel corso del 2016 sono state eseguite solo le campagne stagionali, come previsto per i periodi di assenza di dragaggio, dal Piano di Monitoraggio. Inoltre, nel corso del 2016 è stato portato a termine il progetto di indagine sullo Stato di salute di mitili durante un ciclo annuale coordinato dall'Università di Genova, avviato nel secondo semestre 2015, che ha previsto l'esecuzione delle determinazioni chimiche sulla matrice mitili, su 4 delle 7 stazioni previste dal Piano di Sorveglianza della Mitilicoltura, con frequenza bimensile anziché semestrale.

Nella presente si riportano quindi i risultati delle n.4 campagne stagionali che sono state effettuate in data 19/01/2016, 18/04/2016, e 29/08/2016 e 28/11/2016, in assenza di dragaggio, e si completano i risultati relativi al 2015, che non erano ancora disponibili al momento della stesura della precedente relazione. I risultati delle campagne di monitoraggio effettuate nel 2016 vengono confrontati, a fini comparativi, con quelli a partire dal 2015.

Si precisa che per un guasto tecnico occorso nel mese di aprile alla strumentazione analitica per il TOC in dotazione ad ARPAL, per questo parametro sono disponibili solo risultati relativi alla campagna di gennaio 2016.

Si ricorda che il D.L.vo 172 del 13/10/2015 ha modificato ed integrato i valori di SQA-MA (Standard di qualità ambientale - media annuale) e di SQA-CMA (Standard di qualità ambientale - concentrazione massima ammissibile) indicati in TAB.1/A Allegato1- Allegati alla Parte III del D.L.vo 152/06 "Standard di qualità nella colonna d'acqua per le sostanze dell'elenco di priorità".

Si riporta di seguito un confronto tra i valori di SQA di tab.1A per le acque marino costiere ("Altre acque di superficie") prima ed in seguito alle modifiche apportate dal D.Lgs 172/2015. Si evidenzia inoltre che tra le modifiche è stato previsto un valore di SQA anche per il biota, specificando in particolare che per gli IPA il valore di SQA per il biota deve riferirsi ai crostacei ed ai molluschi.

U.M. (ug/l)	Tab.1A ante D.Lgs. 172/2015		Tab.1A modificata da D.Lgs. 172/2015	
	SQA-MA	SQA-CMA	SQA-MA	SQA-CMA
Cadmio	0,2	-	0,2	0,45
Arsenico	5	-	5	-
Piombo e composti	7,2	-	1,3	14
Fluorantene	0,1	1	0,0063	0,12
Antracene	0,1	0,4	0,1	0,1
Benzo(a)pirene	0,05	0,1	0,00017	0,027
Benzo(b)fluorantene	Σ=0,03	-	-	0,017
Benzo(k)fluorantene				0,017
Benzo(ghi)perilene	Σ=0,02	-	-	0,00082
Indeno(123-cd)pirene				-
Mercurio e composti	0,01	0,06	-	0,07

Il D.L.vo 172/2015 Stabilisce che per le sostanze: IPA (riferiti alla concentrazione di benzo(a)pirene), Antracene, Fluorantene, Piombo, gli SQA si applicano dal 22 dicembre 2015 per conseguire un buono stato chimico entro il 22/12/2021.

Il Piano di Tutela delle Acque che costituisce lo strumento a scala regionale per perseguire nei prossimi sei anni (2016-2021) gli obiettivi di qualità delle acque fissati dalla normativa comunitaria e nazionale (approvato, nella sua ultima versione, nella seduta del 29 marzo 2016 dal Consiglio Regionale Ligure) prevede che la geometria dei corpi idrici marino-costieri escluda le aree interne ai porti commerciali, che in base ai criteri tecnici di individuazione e tipizzazione sono stati considerati come pressioni esterne ai corpi idrici. Si riporta in **Allegato 1** l'individuazione cartografica del corpo idrico marino "Golfo della Spezia" (cod. IT07CW01101125) da cui si evince che la parte interna del Golfo tra Cadimare e Santa Teresa non è classificata come corpo idrico. Si fa presente che nella parte del Golfo, identificata come corpo idrico marino, sono presenti quattro punti di balneazione (uno in loc. Santa Teresa in Comune di Lerici, due presso la diga est e ovest e uno presso la Chiesa delle Grazie in Comune di Portovenere) caratterizzati, nel 2016, come eccellenti; una nuova stazione di campionamento è stata individuata nel 2016 a Le Grazie in loc. Monumento e sono in corso i campionamenti preliminari alla classificazione.

Ciò premesso, relativamente al 2016 si riportano, in forma di tabella, per ciascuna campagna,

- I risultati analitici relativi ai 16 campioni di acqua di mare prelevati alle due profondità (2 m al di sotto della superficie marina e 2 m al di sopra del fondale) nelle 8 stazioni previste dal Piano di Monitoraggio [P030, P048, P117, P199 (profilo completo) e P036, P195, P304, P226 (profilo ridotto)] relativi alle campagne da C106 a C109 (**TAB.1 – TAB. 5**).
- I risultati analitici dei singoli composti IPA (**TAB. 1a-TAB. 5a**);
- I profili verticali dei valori del parametro *turbidità* misurati tramite sonda multiparametrica nelle 30 stazioni di monitoraggio previste dal Piano, raggruppate per transetto di appartenenza (**TAB. 1b- TAB. 4b**).

In seguito, a fini comparativi, si riportano, per i parametri monitorati, i grafici e i prospetti sintetici dei risultati analitici delle campagne di monitoraggio svolte nel biennio 2015-2016 (2015: dragaggio dei fondali portuali in corso per circa 10 mesi; 2016: dragaggio assente) alle due profondità (2 m al di sotto della superficie marina e 2 m al di sopra del fondale) nelle 8 stazioni previste dal Piano di Monitoraggio [P030, P048, P117, P199 (profilo completo) e P036, P195, P304, P226 (profilo ridotto)].

Nei prospetti sintetici riportati al di sotto di ciascun grafico sono riportati i valori medi e massimi per il 2015 e per il 2016, e il numero di superamenti annuali rispetto ai valori di riferimento (valori di SQA CMA ove presenti, oppure rispetto ai valori di riferimento di letteratura).

Si riportano infine, sotto forma di tabella, i risultati delle determinazioni chimiche sulla matrice mitili relativi ai campionamenti eseguiti per il Piano di Sorveglianza della Mitilicoltura nelle 7 stazioni previste a partire dal 2003 (n. 2 analisi chimiche/anno). I risultati del Piano di Sorveglianza sono stati integrati dai risultati ottenuti nell'ambito del citato *Progetto di biomonitoraggio sullo stato di salute dei mitili durante un ciclo annuale 2015-2016* limitatamente alle 4 stazioni previste per l'attuazione del progetto in cui le determinazioni analitiche sono state eseguite con frequenza bimensile.

28/12/2015																		
Parametri	UM	L.d.R.	P0030		P0036		P0048		P0117		P0195		P0199		P0226		P0304	
			C0106A	C0106B	C0106A	C0106B	C0106A	C0106B	C0106A	C0106B	C0106A	C0106B	C0106A	C0106B	C0106A	C0106B	C0106A	C0106B
Azoto ammoniacale come N	µg/l	10	45	34	77	48	56	42	23	22	45	44	55	19	12	14	30	35
Azoto nitrico come N	µg/l	10	53	42	58	54	56	51	49	42	57	48	52	34	22	11	51	52
Azoto nitroso come N	µg/l	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Azoto Totale	µg/l	40	190	176	298	202	242	194	176	154	222	198	226	152	124	128	198	198
Fosforo totale come P	µg/l	30	<30	<30	46	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Ortofosfato come P	µg/l	10	10	<10	12	<10	12	<10	<10	<10	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10
Solidi sospesi totali	mg/l	2	12	12	10	9	12	10	11	11	11	10	8	12	10	10	10	11
Carbonio organico totale (TOC)	µg/l	0,5	0,9	0,9	1,2	0,9	1,0	0,9	1,0	0,9	1,1	1,1	0,9	0,9	1,3	0,9	1,0	1,1
Enterococchi	UFC/100 ml	0	26	10	84	34	42	34	<2	<2	62	32	12	10	6	<2	<2	12
Escherichia coli betaglucuronidasi positivo	UFC/100 ml	0	98	36	180	54	150	130	2	4	68	34	12	6	<2	<2	14	18
Spore di clostridi solfito riduttori	UFC/100 ml	0	14	8	36	22	16	24	6	2	34	16	10	4	<2	2	12	28
Arsenico	µg/l	0,02	<0,02	0,04			0,04	0,05	<0,02	0,04			<0,02	0,07				
Cadmio	µg/l	0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,02				
Mercurio	µg/l	0,001	0,056	0,008			0,051	0,005	0,003	0,027			0,003	0,007				
PCB	µg/l	0,1	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1				
Piombo	µg/l	0,02	0,26	2,01			1,71	1,54	0,45	0,93			1,11	0,37				
Stagno	µg/l	0,25	<0,25	<0,25			<0,25	<0,25	<0,25	<0,25			<0,25	<0,25				
Vanadio	µg/l	0,06	0,10	0,13			0,12	0,11	<0,06	0,16			<0,06	0,10				
Zinco	µg/l	0,25	0,79	1,43			1,52	1,97	0,61	1,45			0,85	1,0				
Σ IPA	µg/l	0,001	0,01	0,022			0,017	0,019	0,111	0,021			0,012	0,135				

Tab.1: risultati analitici completi della campagna di monitoraggio n.106 del 28/12/2015

28/12/2015	U.M.	L.d.R.	P030A	P030B	P048A	P048B	P117A	P117B	P199A	P199B
<b>Antracene*</b>	ug/l	0,001	0,001	0,001	0,006	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001
<b>Benzo(a)antracene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	0,009	0,001	<0,001	0,010
<b>Benzo(a)pirene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,012	<0,001	<0,001	0,013
<b>Benzo(b)fluorantene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	0,007	<0,001	0,007	0,026	0,007	<0,001	0,031
<b>Benzo(ghi)perilene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,008	<0,001	<0,001	0,012
<b>Benzo(k)fluorantene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	0,003	<0,001	<0,001	0,012	0,002	0,002	0,011
<b>Crisene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	0,002	0,001	0,001	0,014	0,001	0,001	0,016
<b>Dibenzo(ah)antracene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	0,003
<b>Fluorantene*</b>	ug/l	0,001	0,005	0,004	0,005	0,005	0,009	0,005	0,004	0,008
<b>Indeno(1,2,3-c,d)pirene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,009	<0,001	<0,001	0,012
<b>Pirene*</b>	ug/l	0,001	0,004	0,004	0,005	0,005	0,008	0,004	0,004	0,008

**Tab.1a** Valori di concentrazione dei Composti IPA completi della campagna di monitoraggio n.106 del 28/12/2015

Campagna 19/01/2016																		
Parametri	UM	L.d.R.	P0030		P0036		P0048		P0117		P0195		P0199		P0226		P0304	
			C107A	C107B	C107A	C107B	C107A	C107B	C107A	C107B	C107A	C107B	C107A	C107B	C107A	C107B	C107A	C107B
Azoto ammoniacale come N	µg/l	10	33	28	25	21	32	21	43	45	46	33	36	13	27	<10	35	11
Azoto nitrico come N	µg/l	10	36	46	42	22	56	34	70	61	52	40	51	16	50	13	53	18
Azoto nitroso come N	µg/l	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Azoto Totale	µg/l	40	172	154	190	154	244	134	208	200	232	164	216	96	196	84	282	106
Fosforo totale come P	µg/l	30	<30	<30	<30	<30	36	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Ortofosfato come P	µg/l	10	18	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Solidi sospesi totali	mg/l	2	17	14	11	10	9	14	10	10	7	14	13	8	9	11	10	11
Carbonio organico totale (TOC)	mg/l	0,5	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6	0,5
Enterococchi	UFC/100 ml	2	46	34	36	22	190	58	66	130	24	18	2	<2	<2	4	16	4
Escherichia coli betaglucuronidasi positivo	UFC/100 ml	0	110	62	58	16	360	110	98	200	32	18	2	<2	<2	<2	20	8
Spore di clostridi solfito riduttori	UFC/100 ml	0	14	8	34	24	48	58	36	52	22	20	22	6	2	<2	14	2
Arsenico	µg/l	0,02	0,07	0,04			<0,02	0,03	0,02	<0,02			0,03	0,06				
Cadmio	µg/l	0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,02				
Mercurio	µg/l	0,001	0,006	0,005			0,004	0,009	0,006	0,005			0,007	0,004				
PCB	µg/l	0,1	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1				
Piombo	µg/l	0,02	0,4	0,5			0,4	2,5	0,2	0,2			0,8	0,4				
Stagno	µg/l	0,25	<0,25	<0,25			<0,25	<0,25	<0,25	<0,25			<0,25	<0,25				
Vanadio	µg/l	0,06	0,3	0,2			0,2	0,3	0,1	0,1			0,1	0,3				
Zinco	µg/l	0,25	1,2	5,9			1	1,3	0,7	0,8			3,5	1,0				
ΣIPA	µg/l		0,068	0,039			0,038	0,127	0,237	0,052			0,036	0,038				

Tab.2: risultati analitici completi della campagna di monitoraggio n.107 del 19/01/2016

19/01/2016	U.M.	Ld.R.	P030A	P030B	P048A	P048B	P117A	P117B	P199A	P199B
<b>Antracene*</b>	ug/l	0,001	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
<b>Benzo(a)antracene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	0,004	0,001	0,007	0,003	<0,001	<0,001	0,002
<b>Benzo(a)pirene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	0,008	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Benzo(b)fluorantene*</b>	ug/l	0,001	0,010	0,009	0,008	0,027	0,067	0,009	0,007	0,009
<b>Benzo(ghi)perilene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,005	0,018	<0,001	<0,001	0,001
<b>Benzo(k)fluorantene*</b>	ug/l	0,001	0,004	0,003	0,002	0,012	0,029	0,005	0,002	0,003
<b>Crisene*</b>	ug/l	0,001	0,008	0,006	0,001	0,047	0,074	0,001	0,004	0,002
<b>Dibenzo(ah)antracene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Fluorantene*</b>	ug/l	0,001	0,027	0,010	0,016	0,009	0,008	0,027	0,012	0,009
<b>Indeno(1,2,3-c,d)pirene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	0,003	0,007	0,020	0,003	0,004	0,004
<b>Pirene*</b>	ug/l	0,001	0,016	0,006	0,006	0,008	0,006	0,006	0,006	0,007

**Tab.2a** Valori di concentrazione dei Composti IPA

Per un problema occorso al sensore del parametro torbidità le misure in data 19/01/16 non sono state realizzate o validate.

Data: 17/03/2016															
	Transetto: T16				Transetto: T17				Transetto: T18						
Dep25 (meters)	Turbidity (NTU)														
	P036 (13:32)	P037 (13:29)	P048 (13:24)	P050 (12:42)	P076 (12:34)	P78 (12:30)	P080 (12:26)	P082 (12:22)	P113 (11:51)	P115 (11:57)	P117 (12:01)	P119 (12:05)	P121 (12:10)	P123 (12:14)	P226 (11:13)
1	4,5	1,4	2,3	3,8	3,1	3,5	3,4	2,7	2,3	2,7	3,3	4,5	2,4	1,3	2
1,5	4,5	1,5	2,3	3,8	3,1	3,3	3,6	2,7	2,3	2,9	3,4	4,4	2,4	1,5	2,2
2	3,8	1,5	2,3	4	3,1	3,3	3,4	2,7	2,4	2,9	3,5	4,4	2,4	1,6	2,2
2,5	3,5	1,5	2,3	4	3,1	3,3	3,6	2,7	2,4	2,9	3,6	4,4	2,4	1,7	2
3	3,6	1,6	2,4	4,3	3,1	3,2	3,6	2,7	2,6	2,9	3,5	4,3	2,5	1,8	2,1
3,5	3,6	1,7	2,4	4,3	3,1	3,3	3,7	2,7	2,6	3	3,4	4,3	2,5	1,8	2
4	3,6	1,7	2,4	4,5	3,1	3,4	3,5	2,7	2,8	3,2	3,3	4,3	2,5	1,9	2
4,5	3,5	1,7	2,4	3,9	3,1	3,5	3,5	2,7	2,8	3,2	3,3	4,3	2,6	1,9	2,1
5	3,6	1,7	2,4	3,9	3,1	3,5	3,9	2,7	2,7	3,2	3,4	4,3	2,6	2	2,4
5,5	3,5	1,8	2,4	3,9	3,1	3,6	4,1	2,7	2,9	3,3	3,4	4,2	2,6	2,1	2,5
6	3,5	1,8	2,4	3,9	3,1	3,6	4	2,7	2,9	3,3	3,5	4,2	2,7	2,1	2,8
6,5	3,9	1,9	2,5	3,9	3,1	3,6	4	2,8	3,1	3,3	3,3	4,2	2,7	2,1	2,7
7	4,1	1,9	2,5	3,9	3,2	3,7	4	2,8	3,1	3,2	3,3	4,2	2,8	2,2	2,8
7,5	4,3	2	2,5	4	3,2	3,8	4	2,9	3,4	3,3	3,4	4,2	2,8	2,2	2,8
8	4,5	2	2,5	4,1	3,2	4	3,9	3	3,5	3,4	3,4	4,2	2,9	2,3	3
8,5	4,6	2,1	2,6	4,1	3,2	4,1	3,9	3	3,5	3,4	3,4	4,1	3	2,4	3,2
9	4,7	2,1	2,6	4,2	3,3	4,3	4	3	3,5	3,4	3,4	4,1	3	2,6	3,2
9,5	4,8	2,2	2,6	4,3	3,3	4,4	4	3,1	3,7	3,5	3,4	4,1	3,3	3,1	3,6
10	4,9	2,2	2,6		3,5	4,5	4,8	3,1	3,7	4	3,6	4,1	3,5	3,1	4
10,5		2,3	2,6		3,5	4,7		3,1	4	4	3,6	4,2	3,6	3,9	4,5
11		3,0	2,7			4,8			5,2	4,6	4,2	4,3	3,9		4,8
11,5		3	2,8			5			5,8			4,4	4,1		5,1
12		3,1	2,8			5,1			6,1				4,3		
12,5		3,2	2,8			5,1			6,2						
13		3,2	2,9			5,3									
13,5		3,2	3			5,6									
14		3,3	3												

Data: 17/03/2016															
	Transetto: T19					Transetto: T20				Transetto: T21			Transetto: T22		
Dep25 meters)	Turbidity (NTU)														
	P164 (11:46)	P166 (11:42)	P168 (11:37)	P170 (11:33)	P172 (11:29)	P174 (11:24)	P199 (11:01)	P203 (10:52)	P205 (10:57)	P020 (12:50)	P030 (10:39)	P162 (11:18)	P195 (10:49)	P220 (13:09)	P304 (10:33)
1	2,5	3	2,9	3,5	2,5	1,7		3,2	3,2	2,4	2,7	2,6	6,1	3,6	<1
1,5	2,7	3	3	3,5	2,7	1,8	3,8	2,7	3	2,5	2,8	2,5	3,1	1,7	<1
2	2,7	2,8	3	3,5	2,8	1,8	3,2	2,7	3	2,6	3,2	2,5	3	1,4	<1
2,5	2,6	2,8	2,9	3,3	2,7	1,8	2,6	2,6	2,9	2,6	3,6	2,4	3,1	1,7	<1
3	2,6	2,6	2,9	3,3	2,9	2,1	2,6	2,8	2,9	2,7	4	2,4	3,1	1,9	<1
3,5	2,6	2,6	2,9	3,6	2,9	2,5	2,3	3	2,9	2,9	4,4	2,4	3,1	1,9	<1
4	2,6	2,9	3	3,4	3	2,5	2,4	2,8	2,9	3	5,1	2,4	3,1	1,9	<1
4,5	2,5	2,9	3	3,5	3,2	2,6	2,4	3,8	3,1	3,1	5,1	2,5	3	2	<1
5	2,7	2,8	3	3,5	3,2	2,6	2,7	3,4	3	3,4	6,9	2,5	2,9	2,2	<1
5,5	2,8	2,9	3	3,5	3,4	2,6	2,8	3,1	2,9	3,4	7,3	2,5	3	2,2	<1
6	2,8	3	3	3,5	3,5	2,6	2,8	3	2,9	3,6	8	2,7	2,9	2,3	<1
6,5	3	3	3	3,6	3,6	2,8	2,8	2,9	3,1		8,7	2,8	2,9	2,4	<1
7	3,1	3	3	3,5	3,6	2,8	2,8	3	3		9,2	2,8	3	2,4	<1
7,5	3,1	3,1	3	3,5	3,7	2,9	2,7	3	3,1		9,9	2,9	3	2,6	<1
8		3,1	3	3,5	3,7	2,9	2,7	2,9	3,1		64,4	3	3	2,7	<1
8,5		3,1	3	3,5	3,7	3	2,5	2,9	3,1		69,7	3	3,1	2,8	<1
9		3,1	3	3,5	3,7	3	2,4	2,9	3,1		71,6	3,1	3,1	2,9	<1
9,5		3,1	3,1	3,5	3,7	3,1	2,5	3	3,1		76,6	3,1	3,3	3	<1
10		3,2	3,1	3,6	3,8	3,1	2,5	3	3,4		74,7	3,2	3,4	3	1
10,5		3,2	3,1	3,6	3,8	3,2	2,7	3,3	3,7		90,8	3,4	3,5	3,1	1
11		3,8	3,6	3,7	3,9	3,6	2,8		3,7			3,4	3,8	3,1	1,1
11,5			3,9	3,7	4,3	4,4	3		4,4			3,6		3,3	1,3
12			4,4	4	4,4		3,2		4,7					3,4	1,3
12,5							3,4							3,6	1,5
13														3,6	1,5
13,5														3,7	
14														3,7	

Tab. 2c Profili verticali del parametro torbidità in data 17/03/2016



Campagna 18/04/2016																		
Parametri	UM	L.d.R.	P0030		P0036		P0048		P0117		P0195		P0199		P0226		P0304	
			C108A	C108B	C108A	C108B	C108A	C108B	C108A	C108B	C108A	C108B	C108A	C108B	C108A	C108B	C108A	C108B
Azoto ammoniacale come N	µg/l	10	29	39	45	24	10	34	<10	<10	11	38	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Azoto nitrico come N	µg/l	10	21	<10	14	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Azoto nitroso come N	µg/l	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Azoto Totale	µg/l	40	212	196	236	162	150	252	146	146	138	200	136	148	140	112	154	134
Fosforo totale come P	µg/l	30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Ortofosfato come P	µg/l	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Solidi sospesi totali	mg/l	2	7	11	6	11	8	10	10	10	8	11	8	11	9	10	10	8
Carbonio organico totale (TOC)	mg/l	0,5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Enterococchi	UFC/100 ml	2	8	22	18	4	2	6	2	2	<2	2	4	2	10	<2	<2	<2
Escherichia coli betaglucuronidasi positivo	UFC/100 ml	0	2	4	4	<2	<2	<2	2	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	<2
Spore di clostridi solfito riduttori	UFC/100 ml	0	8	12	12	6	12	6	<2	<2	8	10	4	10	8	2	6	6
Arsenico	µg/l	0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	0,05	<0,02			<0,02	0,04				
Cadmio	µg/l	0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,02				
Mercurio	µg/l	0,001	<0,001	<0,001			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			<0,001	0,008				
PCB	µg/l	0,1	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1				
Piombo	µg/l	0,02	0,02	<0,02			<0,02	0,02	0,06	0,03			0,03	0,44				
Stagno	µg/l	0,25	<0,25	<0,25			<0,25	<0,25	<0,25	<0,25			<0,25	<0,25				
Vanadio	µg/l	0,06	<0,06	<0,06			<0,06	<0,06	<0,06	<0,06			<0,06	0,07				
Zinco	µg/l	0,25	<0,25	<0,25			<0,25	<0,25	<0,25	<0,25			<0,25	0,80				
ΣIPA	µg/l		<0,001	<0,001			<0,001	<0,001	<0,001	0,022			0,005	<0,001				

Tab. 3 Risultati analitici campagna di monitoraggio n.108 del 18/04/2016

18/04/16	U.M.	L.d.R.	P030A	P030B	P048A	P048B	P117A	P117B	P199A	P199B
<b>Antracene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	0,001	<0,001
<b>Benzo(a)antracene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,001	<0,001
<b>Benzo(a)pirene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
<b>Benzo(b)fluorantene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	0,002	<0,001
<b>Benzo(ghi)perilene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	<0,001	<0,001
<b>Benzo(k)fluorantene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001
<b>Crisene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,001	<0,001
<b>Dibenzo(ah)antracene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Fluorantene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Indeno(1,2,3-c,d)pirene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,005	<0,001	<0,001
<b>Pirene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

**Tab.3a** Valori di concentrazione dei Composti IPA

Data: 18/04/2016															
	Transetto: T16					Transetto: T17				Transetto: T18					
	Turbidity (NTU)														
Dep25 meters)	P036 (11:26)	P037 (11:22)	P048 (11:34)	P050 (11:15)	P076 (11:45)	P78 (11:49)	P080 (11:54)	P082 (11:59)	P113 (12:33)	P115 (12:30)	P117 (12:20)	P119 (12:16)	P121 (12:11)	P123 (12:07)	P226 (13:14)
1	1,3		4,9	4,2	6,9	1,4	2,7		1,5	1,3	<1		<1	1	<1
1,5	1,3		4,8	2,1	6,8	1,8	2,7	1,3	1	1,5	<1	<1	<1	1,3	1,3
2	1,3	1,2	4,8	1,7	6,8	2,4	1,7	1,2	1,5	1,5	<1	<1	<1	1,3	<1
2,5	1,5	1,2	4,8	3,3	6,7	1,7	1,7	1,3	1,4	1,4	<1	<1	<1	2,4	1,1
3	1,5	1,2	4,7	1,7	6,7	1,7	1,5	1,3	1,2	1,4	<1	<1	<1	1,9	1,3
3,5	1,5	1,3	4,7	1,5	6,7	1,7	1,7	1,3	1,8	1,4	<1	<1	<1	1,5	1,3
4	1,4	1,3	4,7	1,6	6,6	1,9	1,2	1,2	1,6	1,4	1	1,1	<1	1,5	1,1
4,5	1,5	1,4	4,6	1,5	6,5	1,7	1,4	1,2	1,5	1,4	1,5	1	<1	1,5	1,2
5	1,4	1,4	4,6	1,5	6,5	1,7	3,1	1,3	1,5	1,4	1,6	1,1	<1	1,5	1,3
5,5	1,5	1,4	4,6	1,5	6,4	1,7	2,5	1,3	1,4	1,5	1,6	1,1	<1	1,4	1,3
6	1,7	1,5	4,5	1,6	6,4	1,6	2	1,4	1,5	1,5	1,8	1	1,1	1,4	1,3
6,5	1,7	1,5	4,5	1,6	6,4	1,8	2	1,4	1,5	1,5	1,9	1,1	1,1	1,4	1,4
7	1,6	1,5	4,5	1,5	6,3	1,8	2	1,4	1,5	1,7	1,9	1,1	1,2	1,4	1,5
7,5	1,6	1,5	4,5	1,6	6,3	1,8	2,1	1,6	1,5	1,7	1,9	1,2	1,2	1,4	1,5
8	1,6	1,6	4,5	1,6	6,3	1,7	2,1	1,6	1,6	1,8	1,9	1,1	1,2	1,3	1,5
8,5	1,6	1,6	4,5	1,7	6,2	1,7	2,1	1,6	1,7	1,7	2	1,1	1,3	1,4	1,5
9	1,6	1,7	4,4	1,8	6,1	1,7	2,1	1,6	1,7	1,8	1,9	1,1	1,3	1,4	1,5
9,5		1,8	4,4	1,9	6,1	1,8	2,1	1,7	1,7	1,9	2	1,3	1,3	1,4	1,5
10		1,9	4,4	2	6,1	1,9	2	1,7	1,6	1,9	2,1	1,4	1,3	1,5	1,6
10,5		2	4,4	2	6,1	2	2,1		1,7	1,9	2,1	1,5	1,4	1,8	2
11		2	4,4	2,3		2	2,1		1,7	2	2,1	1,6	1,4		2,3
11,5		2	4,4	2,4		2,1	2,4		1,7		2,1	1,7	1,6		2,8
12		2,1	4,3	2,6		2,2	2,5		2,1						
12,5		2,2	4,3	2,8		2,2	2,7		2,1						
13		2,2	4,3	3		2,4									
13,5		2,3	4,3	3,1		2,4									
14		2,5	4,3			2,4									
14,5		2,6	4,3			2,5									
15			4,4			2,6									

Data: 18/04/2016															
	Transetto: T19					Transetto: T20				Transetto: T21			Transetto: T22		
Dep25 meters)	Turbidity (NTU)														
	P164 (12:39)	P166 (12:44)	P168 (12:48)	P170 (12:52)	P172 (12:57)	P174 (13:01)	P199 (13:31)	P203 (14:04)	P205 (13:42)	P020 (10:50)	P030 (11:06)	P162 (13:09)	P195 (14:09)	P220 (13:46)	P304 (10:43)
1	1,6	2	5,3	1,3	1	15	0,8	19,1	18,1	<1	2,3		1,2	2,1	25,2
1,5	1,4	1	3,8	6,6	1,5	14,7	1	18,6	17,8	<1	1,9	3,4	2,4	2,1	24,6
2	2,6	1,1	3	2,4	1,6	14,2	0,9	18,4	17,7	<1	1,9	3,4	1,7	2	24,6
2,5	2,6	<1	2,6	1,2	1,4	14	0,9	18,4	17,5	<1	1,9	3,8	1,7	1,4	24,1
3	1,9	4	1,7	1,4	1,4	13,8	0,9	18,3	17,4	1,2	1,4	6,2	1,1	1,7	23,8
3,5	1,7	1,7	1,5	1,2	1,4	13,8	1,1	18,1	17,4	1,2	1,3	3	1,1	1,9	23,5
4	1,5	1,6	1,5	1,2	1,4	13,1	1,1	18	17,2	1,5	1,2	4,6	1,5	2,4	23
4,5	1,5	1,8	2,3	1,2	1,4	12,2	1,2	17,9	17,1	1,1	1,2	4,6	1,5	2,6	22,7
5	1,5	1,5	1,9	1,4	1,2	11,2	1,2	17,9	17	1,3	1,5	3,9	1,5	2,4	22,5
5,5	1,4	1,4	2,4	1,4	1,3	11,1	1,3	17,7	16,8	1,2	1,1	3,8	1,7	2,1	22,2
6	2,5	1,4	2	1,4	1,9	10,9	2,2	17,5	16,8	1,2	1,3	3,9	1,7	2,4	21,8
6,5	2,5	1,7	1,8	1,4	3	10,6	2	17,5	16,6	1,2	1,2	3,7	1,7	2,5	21,3
7	1,8	1,7	1,7	1,4	2,9	10,5	1,5	17,4	16,5	1,2	1,2	3,7	1,7	2,7	21,1
7,5	1,7	1,7	1,7	1,5	2,8	10,4	1,7	17,3	16,4	1,3	1,2	3,5	2,3	2,7	20,9
8	1,8	1,7	1,7	1,6	2,7	10,1	1,7	17,2	16,3	1,5	1,2	3,5	2,4	2,7	20,6
8,5	1,8	1,7	1,7	1,6	2,5	10	1,6	17	16,2	1,7	1,3	3,6	2,6	2,7	20,6
9		1,7	1,7	1,6	2,5	9,9	1,6	17	16,2	1,7	1,5	3,5	2,7	2,5	20,2
9,5		1,6	1,9	1,7	2,5	9,7	2,1	16,9	16		1,7	3,5	3,1	2,5	20
10		1,7	1,9	1,7	2,4	9,5	2,2	16,9	15,9		1,7	3,4	3,8	2,5	19,8
10,5		1,7	2	1,8	2,4	9,5	2,3		15,8		2,1	3,5	4,1	2,4	19,4
11			2	1,8	2,5	9,3	2,4		15,7		2,1	3,6		2,6	17,2
11,5			2,1	1,8	2,5	9,3	2,6		15,7		2,2	3,9		2,6	17,1
12			2,4	1,9	2,7		2,7		15,7		2,3			2,6	16,8
12,5							3		15,5					2,8	16,6

Tab. 2b: profili verticali di torbidità

Campagna 29/08/2016																		
Parametri	uM	LdR	P0030		P0036		P0048		P0117		P0195		P0199		P0226		P0304	
			C109A	C109B	C109A	C109B	C109A	C109B	C109A	C109B	C109A	C109B	C109A	C109B	C109A	C109B	C109A	C109B
Azoto ammoniacale come N	µg/l	<b>10</b>	49	28	43	29	16	24	11	10	98	13	11	15	25	26	21	19
Azoto nitrico come N	µg/l	<b>10</b>	13	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Azoto nitroso come N	µg/l	<b>10</b>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Azoto Totale	µg/l	<b>40</b>	366	226	364	156	164	206	210	138	358	102	198	162	280	190	194	134
Fosforo totale come P	µg/l	<b>30</b>	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Ortofosfato come P	µg/l	<b>10</b>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Solidi sospesi totali	mg/l	<b>2</b>	11	10	16	16	12	11	11	25	14	13	12	13	13	24	14	11
Carbonio organico totale (TOC)	mg/l	<b>0,5</b>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Enterococchi	UFC/100 ml	<b>0</b>	6	4	24	2	4	2	4	<2	4	2	2	<2	<2	<2	<2	<2
Escherichia coli betaglucuronidasi positivo	UFC/100 ml	<b>0</b>	<2	<2	4	2	<2	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Spore di clostridi solfito riduttori	UFC/100 ml	<b>0</b>	16	2	14	8	12	4	2	4	14	4	4	6	<2	<2	<2	<2
Arsenico	µg/l	<b>0,02</b>	<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	0,02			<0,02	<0,02				
Cadmio	µg/l	<b>0,02</b>	<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,02				
Mercurio	µg/l	<b>0,001</b>	0,008	1,0			0,009	0,008	0,008	0,006			0,01	0,01				
PCB	µg/l	<b>0,1</b>	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1				
Piombo	µg/l	<b>0,02</b>	0,37	0,24			0,33	0,37	0,3	0,2			0,5	0,2				
Stagno	µg/l	<b>0,25</b>	<0,25	<0,25			<0,25	<0,25	<0,25	<0,25			<0,25	<0,25				
Vanadio	µg/l	<b>0,06</b>	<0,06	0,13			<0,06	0,11	<0,06	0,08			0,07	0,07				
Zinco	µg/l	<b>0,25</b>	1,12	0,97			0,94	1,1	0,6	0,7			1,2	0,5				
Σ IPA*	µg/l	<b>0,001</b>	0,004	0,003			0,031	0,013	0,017	0,005			<0,001	0,003				

Tab. 4 Risultati analitici campagna di monitoraggio n.109 del 29/08/2016

29/08/2016	U.M.	Ld.R.	P030A	P030B	P048A	P048B	P117A	P117B	P199A	P199B
<b>Antracene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001
<b>Benzo(a)antracene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	0,006	0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Benzo(a)pirene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Benzo(b)fluorantene*</b>	ug/l	0,001	0,002	0,001	0,005	0,005	0,003	0,002	<0,001	0,001
<b>Benzo(ghi)perilene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Benzo(k)fluorantene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Crisene*</b>	ug/l	0,001	0,002	0,002	0,013	0,006	0,008	0,001	<0,001	0,002
<b>Dibenzo(ah)antracene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Fluorantene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Indeno(1,2,3-c,d)pirene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Pirene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001

**Tab.4a** Valori di concentrazione dei Composti IPA

Data: 29/08/2016														
Dep25 (meters)	Transetto: T16			Transetto: T17				Transetto: T18						
	Turbidity (NTU)													
	P036 (12:12)	P037 (12:09)	P048 (12:00)	P050 (11:55)	P076 (12:25)	P78 (10:26)	P080 (12:38)	P082 (12:44)	P113 (13:24)	P115 (13:19)	P117 (13:10)	P119 (13:05)	P121 (13:00)	P123 (12:54)
1		2,3	2	2,1	2,9				3,4	3,1	1,3	1,7	3,8	1,6
1,5	2,3	2,5	1,9	2	2,1	3,6	2,4	5,2	2,4	2,5	1,3	1,7	2,3	1,5
2	2,2	2,3	1,9	2,1	2,1	3,1	2,3	3	2,3	2,3	1,4	1,6	1,7	1,6
2,5	2,4	2,3	1,9	2	1,9	2,8	1,8	2,7	2,4	1,9	1,7	1,6	1,7	1,4
3	2,2	2,2	1,9	1,9	1,8	2,5	1,8	2,5	2,1	1,8	1,3	1,6	1,5	1,5
3,5	2,4	2,1	1,9	1,8	1,9	2,5	2	2,2	1,9	1,8	1,1	1,4	1,5	1,4
4	2	2,1	1,9	1,8	1,8	2,5	1,9	2	1,9	1,5	1,3	1,4	1,5	1,5
4,5	2,1	2,2	1,9	1,8	1,8	2	1,8	2	1,7	1,5	1,3	1,4	1,4	1,4
5	2,7	3	2	1,9	1,7	1,9	2	2	1,7	1,5	1,3	1,3	1,3	1,4
5,5	2,7	2,9	2,1	1,9	1,8	1,9	2	2	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,4
6	2,7	2,9	2,2	1,9	1,8	1,9	2	2,1	1,6	1,5	1,3	1,3	1,9	1,5
6,5	3,1	3	2,2	2,1	2,3	1,9	1,9	2,1	1,6	1,5	1,4	1,4	1,7	1,6
7	3,1	3	2,4	2,2	2,8	2	1,9	2,1	1,8	1,7	2,1	1,5	1,7	1,6
7,5	3,2	3	2,4	2,3	2,6	2,1	1,9	2,2	1,9	1,9	2,4	1,5	1,7	1,6
8	3,6	3,1	2,5	2,3	2,6	2,2	1,9	2,2	2	2,1	2,5	1,5	1,8	1,6
8,5	3,6	3,1	2,5	2,5	2,7	2,6	2	2,3	2,1	2,2	2,5	1,6	1,8	1,6
9	3,6	3,2	2,6	2,8	2,8	3,1	2,2	2,4	2,2	2,2	2,4	1,6	1,9	1,6
9,5		3,2	2,7	2,9	2,9	3,1	2,2	2,6	2,4	2,3	2,4	1,6	1,9	1,5
10		3,2	2,8	2,9	3	3,1	2,4	2,7	2,5	2,3	2,4	1,7	1,9	1,6
10,5		3,3	2,9		3	3,2	2,4	2,8	2,5	2,4	2,4	1,7	1,9	1,6
11		3,3	3			3,2	2,4		2,5	2,5	2,5	1,7	2	
11,5		3,3	3,1			3,2			2,5		2,5	1,9	2,1	
12		3,3	3,1			3,2			2,6					
12,5		3,3	3,1			3,3			2,6					
13		3,4	3,1			3,3			2,7					
13,5		3,4	3,2			3,3								
14		3,4	3,2			3,4								
14,5		3,4	3,3			3,5								
15			3,3			3,5								
15,5			3,4											

Data: 29/08/2016																
	Transetto: T19					Transetto: T20				Transetto: T21			Transetto: T22			
Dep25 meters)	Turbidity (NTU)															
	P164 (13:33)	P166 (13:40)	P168 (13:52)	P170 (13:57)	P172 (14:02)	P174 (14:07)	P199 (15:31)	P203 (15:17)	P205 (15:12)	P020 (11:37)	P030 (11:43)	P162 (11:56)	P195 (14:16)	P220 (15:06)	P304 (14:58)	P226 (14:20)
1	2,4	1,6	1,7			2,1	2,5	2,8	4,2	2,8	2,9	5,1	1,6	1,4	1,2	1,7
1,5	2	1,6	1,5	1,3	2,3	1,7	2,1	2,1	1,8	2,8	2,4	2,1	1,6	1,4	1,1	1,7
2	1,8	1,6	1,3	1,1	2,1	2,8	1,8	1,7	1,7	2,2	2,1	2,5	1,2	1,6	1,1	1,6
2,5	1,9	1,5	1,5	5,5	1,6	4,8	1,8	1,7	1,5	2,1	2,1	6,7	1,3	1,6	1,1	1,4
3	1,8	1,5	1,5	1,5	2,1	3,2	1,7	1,7	1,6	1,8	1,9	2,4	1,7	1,6	1,1	1,5
3,5	1,7	1,7	1,3	1,4	1,7	2,3	1,5	1,8	1,6	7,8	1,9	1,8	1,6	1,6	1,1	1,8
4	1,7	1,5	1,4	1,3	1,6	1,8	1,4	1,8	1,6	7,8	1,9	2,4	1,6	1,6	1,1	2
4,5	1,9	1,5	1,4	1,3	1,6	1,4	1,6	1,9	1,7	1,7	1,9	1,5	1,8	1,8	1,1	2,1
5	2,2	1,5	1,4	1,4	1,6	1,4	1,8	1,9	1,8	1,4	1,8	1,3	1,6	1,8	1,1	2,4
5,5	2,1	1,4	1,5	1,5	1,5	1,3	1,7	1,8	1,8	2,1	1,9	1,4	1,6	1,8	1,3	2,5
6	2,1	1,4	1,5	1,5	1,6	1,3	1,7	1,8	2,3		1,9	1,5	1,8	2,2	1,3	2,5
6,5	2,1	1,5	1,6	1,6	1,6	1,3	1,7	1,8	2,1		2,2	1,7	1,8	2,1	1,4	2,6
7	2,2	1,6	1,7	1,6	1,6	1,4	1,6	2,1	2,1		2,6	1,9	1,9	2,3	1,4	2,6
7,5	2,6	1,6	1,7	1,7	1,6	1,4	1,7	2	2		2,7	1,9	1,8	2,3	1,6	2,6
8	3,3	1,7	1,8	1,7	1,6	1,4	1,7	2	2,3		2,8	2,6	2	2,3	1,8	2,9
8,5		1,8	2	1,8	1,8	1,4	1,7	3,3	2,3		2,8	2,6	2	2,5	1,9	3,2
9		1,9	2	1,8	1,8	1,5	1,7	3,2	2,6		2,9	2,6	2,1	2,4	2	3,4
9,5		1,9	2	1,8	1,9	1,5	1,7	3,1	2,7		2,9	2,6	2,1	2,4	2,1	3,4
10		1,9	2,1	1,8	1,9	1,5	1,7	3,1	2,6		3,1	2,8	2,1	2,4	2,2	3,8
10,5		2	2,1	1,8	1,9	1,5	1,8	3,3	2,6		3,1	2,9	2,1	2,4	2,7	4
11		2,2	2,2	1,9	1,9	1,6	1,8	3,5	2,7		3,2	3		2,4	2,9	4,2
11,5			2,2	1,9	1,9	1,8	1,9		2,7		3,3	3,2		2,4	3,1	4,4
12			2,3	2,2	2	2	2		2,8					2,5	3,2	
12,5							2,1							2,6	3,3	
13														2,8	3,4	

Tab. 3b: profili verticali di torbidità



Campagna 28/11/2016																		
Parametri	uM	LdR	P0030		P0036		P0048		P0117		P0195		P0199		P0226		P0304	
			C110A	C110B	C110A	C110B	C110A	C110B	C110A	C110B	C110A	C110B	C110A	C110B	C110A	C110B	C110A	C110B
Azoto ammoniacale come N	µg/l	10	27	20	98	37	68	23	31	16	93	44	20	10	<10	14	16	<10
Azoto nitrico come N	µg/l	10	85	38	154	49	140	31	88	33	67	38	80	29	104	20	114	11
Azoto nitroso come N	µg/l	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Azoto Totale	µg/l	40	200	182	454	244	370	180	298	166	340	256	298	154	298	134	322	134
Fosforo totale come P	µg/l	30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Ortofosfato come P	µg/l	10	<10	<10	<10	<10	11	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Solidi sospesi totali	mg/l	2	12	11	13	11	12	11	10	14	11	11	5	12	12	13	13	22
Carbonio organico totale (TOC)	mg/l	0,5																
Enterococchi	UFC/100 ml	0	12	38	170	40	96	2	6	<2	2	4	<2	4	<2	<2	2	4
Escherichia coli betaglucuronidasi positivo	UFC/100 ml	0	22	12	370	22	220	6	4	<2	2	2	<2	4	<2	<2	10	4
Spore di clostridi solfito riduttori	UFC/100 ml	0	18	44	130	44	76	8	24	10	2	22	16	16	2	8	12	10
Arsenico come As	µg/l	0,02	0,08	0,08			0,06	0,04	0,06	0,10			0,03	0,05				
Cadmio come Cd	µg/l	0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,02				
Mercurio come Hg	µg/l	0,001	0,015	0,006			0,008	0,005	0,004	0,006			0,005	0,006				
PCB	µg/l	0,1	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1				
Piombo come Pb	µg/l	0,015	4,50	0,58			1,17	2,40	1,20	0,80			4,38	7,00				
Stagno come Sn	µg/l	0,25	<0,25	<0,25			<0,25	<0,25	<0,25	<0,25			<0,25	<0,25				
Vanadio come V	µg/l	0,06	0,12	0,17			0,17	0,20	0,10	0,30			0,10	0,24				
Zinco come Zn	µg/l	0,023	3,60	1,30			4,60	1,46	3,70	1,88			4,00	2,34				
∑ IPA*	µg/l	0,001	<0,001	<0,001			0,009	<0,001	<0,001	<0,001			0,040	<0,001				

Tab.5 Risultati analitici campagna di monitoraggio n.110 del 28/11/2016

28/11/16	U.M.	Ld.R.	P030A	P030B	P048A	P048B	P117A	P117B	P199A	P199B
<b>Antracene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Benzo(a)antracene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	<0,001
<b>Benzo(a)pirene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	0,008	<0,001
<b>Benzo(b)fluorantene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	0,004	<0,001	<0,001	<0,001	0,012	<0,001
<b>Benzo(ghi)perilene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	<0,001
<b>Benzo(k)fluorantene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,005	<0,001
<b>Crisene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,006	<0,001
<b>Dibenzo(ah)antracene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Fluorantene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Indeno(1,2,3-c,d)pirene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	<0,001
<b>Pirene*</b>	ug/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

**Tab. 5a** Valori di concentrazione dei Composti IPA

Data: 28/11/2016														
Dep25 (meters)	Transetto: T16			Transetto: T17				Transetto: T18						
	Turbidity (NTU)													
	P036 (10:45)	P037 (10:51)	P048 (11:11)	P050 (10:37)	P076 (11:23)	P78 (11:27)	P080 (11:33)	P082 (11:37)	P113 (12:11)	P115 (12:07)	P117 (11:59)	P119 (11:55)	P121 (11:50)	P123 (11:44)
1		<1	<1	<1	3,4	1,1	1,1	<1	2,7	1,5	1,1	2,7	1,5	6,3
1,5	4,6	<1	<1	1,9	3,4	0,6	1,1	<1	2,8	2,3	1,1	1,6	2,4	6,3
2	3	<1	<1	1,2	3,3	0,4	2	<1	2,8	1,5	1,8	1,9	2,2	6,2
2,5	1,9	1,5	1,2	1,6	3,3	0,5	2	<1	2,2	1,4	1,8	1,5	1,9	6,1
3	1,9	1,4	1,2	1,1	3,3	0,8	2,5	1,4	1,6	1,6	1,8	2,3	2,7	6,1
3,5	1,8	1,6	1,1	1,1	3,3	0,8	2,5	1,9	1,6	1,6	1,8	2,5	2,7	6,1
4	1,9	1,6	1,1	1,1	3,3	2,1	2,5	2	1,3	1,5	2	1,7	2	5,9
4,5	1,5	1,5	1,3	1,1	3,3	2,5	2,2	1,5	1,4	1,4	2,1	1,6	1,5	5,9
5	1,5	1,4	1,2	1,1	3,3	2,4	1,9	1,5	1,4	1,5	2,1	1,1	1,2	5,8
5,5	1,4	1,5	1,1	1,1	3,3	2,3	1,9	1,5	1,3	1,8	2,1	1	1,1	5,8
6	1,4	1,8	1,3	1,1	3,2	2,1	1,9	1,4	1,3	1,7	2	1	1,1	5,7
6,5	1,4	1,7	1,2	1,1	3,2	1,8	1,9	1,4	1,3	1,7	1,8	1,3	1,1	5,6
7	1,5	1,7	1,2	1,1	3,2	1,5	1,9	1,4	1,2	1,6	1,7	1,2	1,2	5,6
7,5	1,5	1,6	1,1	1	3,2	1,4	1,8	1,3	1,2	1,6	1,6	1,3	1,2	5,5
8	1,8	1,6	1,4	1	3,1	1,3	1,8	1,3	1,2	1,5	1,5	1,3	1,2	5,5
8,5	1,8	1,5	1,3	1	3,1	1,2	1,7	1,3	1,2	1,5	1,5	1,3	1,2	5,4
9		1,5	1,2	1	3,1	1,2	1,7	1,3	1,2	1,5	1,4	1,3	1,2	5,4
9,5		1,5	1,2	1	3,1	1,1	1,7	2,6	1,2	1,5	1,4	1,3	1,2	5,4
10		1,5	1,3	1	3,1	1,1	1,7	2,5	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3	5,4
10,5		1,4	1,1		3,1	1,1	1,7	2,5	1,4	1,4	2,1	1,4	1,4	5,4
11		1,4	1,3			1,2			1,6	1,5	2,2	1,4	1,5	5,4
11,5		1,5	1,1			1,3			1,7	1,6	2,5	1,4	1,6	
12		1,6	1,1			1,3			1,9					
12,5		1,5	1,1			1,5			2					
13		1,5	1,2						2,2					
13,5		1,5	1,2											
14		1,5	1											
14,5		1,4	1,1											
15		1,4	1,1											

Data: 28/11/2016																
	Transetto: T19					Transetto: T20				Transetto: T21			Transetto: T22			
Dep25 meters)	Turbidity (NTU)															
	P164 (13:33)	P166 (13:40)	P168 (13:52)	P170 (13:57)	P172 (14:02)	P174 (14:07)	P199 (15:31)	P203 (15:17)	P205 (15:12)	P020 (11:37)	P030 (11:43)	P162 (11:56)	P195 (14:16)	P220 (15:06)	P304 (14:58)	P226 (14:20)
1	11,1	1,7	1,7	3	2,2	1,3	1,5	1,2	3,2	2,8	1,2	15,9	1,8	1,5	1,2	4,2
1,5	11	1,6	1,8	2,7	2,2	1,3	1,2	1,2	2,7	2,8	1,1	15,8	1,8	1,4	1,3	3,1
2	10,8	1,6	1,8	2,6	1,4	1,2	1,2	1,3	1,8	2,2	1,1	15,6	1,4	1,4	1,3	3,3
2,5	10,7	1,5	2,9	2,6	1,5	1,1	1,2	1,2	1,7	2,1	1,3	15,5	1,5	1,4	1,3	2,7
3	10,6	1,5	2,7	1,9	1,6	1,2	1,1	1,3	1,8	1,8	1,3	15,4	1,5	1,3	1,2	2,6
3,5	10,5	1,5	1,8	1,9	2,1	1,2	1	1,4	1,8	7,8	1,2	15,2	1,9	1,7	1,2	2,3
4	10,5	1,5	1,5	2,2	2,2	1,2	1	1,6	1,7	7,8	1,4	15,2	1,8	2,1	1,3	2,3
4,5	10,1	1,4	1,1	2,3	2,3	1,2	<1	1,4	1,5	1,7	1,4	15,1	1,5	2,6	1,3	2,2
5	10	1,4	1,1	2,2	2,2	1,2	<1	1,2	1,3	1,4	<1	14,7	1,1	2,5	1,4	2,2
5,5	10	1,5	<1	2	2,1	1,2	<1	1,1	1	2,1	<1	14,5	1	2,4	1,5	2,2
6	9,8	1,6	<1	3	2,2	1,2	<1	1,1	1,3		1,2	14,5	1,1	2,5	1,5	2,3
6,5	9,6	1,1	1,1	2,1	2,5	1,3	<1	1	1,4		1,2	14,4	1,1	2,4	1,8	2,3
7	9,5	1,1	1,1	1,9	2,6	1,3	<1	1,1	1,4		1,4	14,2	1,1	2,4	2,3	2,4
7,5	9,4	1,1	1,1	1,9	2,6	1,3	<1	1,1	1,6		1,1	14,1	1,1	2,4	2,3	2,3
8		1,1	1,1	1,8	2,5	1,3	<1	1,1	1,8		<1	13,9	1,2	2,2	2,7	2,1
8,5		1,1	1,1	1,8	2,8	1,4	1,1	1,1	1,9		1,2	13,8	1,2	2,2	3,1	2
9		1,1	1,1	1,8	2,7	1,4	1,1	1,2	2,1		1,1	13,8	1,2	2,2	3,1	1,9
9,5		1,3	1,1	1,7	2,5	1,6	1,1	1,2	2,4		1,1	13,6	1,2	2,4	3,8	1,9
10		1,3	1,1	1,7	2,4	1,6	1,1	1,3	2,5		1,1	13,5	1,2	2,5	4	1,9
10,5		1,3	1,1	1,8	2,4	1,7	1,1	1,3	2,8		1,1	13,4	1,7	2,9	4,3	2
11			1,1	1,9	2,5	1,8	1,2		3,4		1,1			3,2	4,4	2,2
11,5			1	2,1	2,5	2,1	1,2		3,8		1,1			4,2	4,5	2,2
12			1,1	2,2	2,5	2,2	1,3		3,8		1,1				4,5	
12,5			1,2				1,3				1,1				4,6	
13											1,1				4,8	

Tab.4 b: profili verticali di torbidità

Come anticipato in premessa si riportano di seguito i grafici e i prospetti sintetici dei risultati analitici relativi ai **campionamenti effettuati nelle n. 21 campagne eseguite nel biennio 2015-2016** (2015: dragaggio dei fondali portuali in corso per 10 mesi circa; 2016: dragaggio assente).

In particolare:

Nelle figure **Fig.1a-b**: sono riportati in forma grafica i valori analitici di **Solidi sospesi** alle due profondità di campionamento delle 8 postazioni di monitoraggio.

Si ricorda che il parametro **Solidi sospesi (TSS)** costituisce la misura ponderale delle particelle presenti nel campione d'acqua da analizzare, trattenute da un filtro a membrana, di determinata porosità (filtro a membrana con porosità di 0,45 µm), quando il campione viene filtrato.

La metodica di laboratorio utilizzata per la determinazione di questo parametro (APAT CNR IRSA 2090B Man 29 2003) ha un limite di rilevabilità (L.R.) pari a 2 mg/l.

In letteratura un campione d'acqua con un valore di concentrazione dei Solidi Sospesi (TSS) inferiore a 20 mg/l viene comunemente ritenuto "limpido".

Fonte: *Michigan Water Quality standard*

[http://www.michigan.gov/documents/deq/wb-npdes-TotalSuspendedSolids\\_247238\\_7.pdf](http://www.michigan.gov/documents/deq/wb-npdes-TotalSuspendedSolids_247238_7.pdf)

Nelle figure **Fig.1c-d**: sono riportati in forma grafica i valori analitici del parametro **TOC** (carbonio organico totale) alle due profondità di campionamento delle 8 postazioni di monitoraggio;

Il parametro **Carbonio organico totale (TOC)** rappresenta la somma della frazione di carbonio che passa attraverso una membrana filtrante da 1 µm (DOC) e della frazione organica sospeso o particellato (POC), trattenuto dalla membrana.

La metodica di laboratorio utilizzata per la determinazione di questo parametro (UNI EN 1484:1999) ha un limite di rilevabilità (L.R.) pari a 0,5 mg/l.

I valori di riferimento riportati in letteratura per il parametro **TOC** in acqua di mare sono, per le acque più superficiali, compresi tra 0,6 mg/l e 2,0 mg/l e per le acque più profonde, compresi tra 0,4 e 1,5 mg/l.

Fonte: *Biological oceanographic processes 3<sup>rd</sup> Edition Pergamon Press pg.59 TR Parsons, M Takahashi, B Hargrave,*

I risultati dei **parametri microbiologici** non sono stati graficati, perché generalmente molto bassi e/o inferiori al limite di quantificazione.

Nelle figure **Fig.1e-f**: sono riportati in forma grafica i valori analitici del parametro **Azoto totale** alle due profondità di campionamento delle 8 postazioni di campionamento.

La metodica di laboratorio utilizzata per la determinazione di questo parametro (APAT CNR IRSA 4060 + 4040A2 Man29 2003) ha un L.R. pari a 40 µg/l.

Il valore di riferimento riportato in letteratura per il parametro in acqua di mare è 500 µg/l.

Fonte <http://www.lenntech.com/periodic/water/nitrogen/nitrogen-and-water.htm>

I valori degli altri nutrienti non sono stati graficati perché generalmente molto bassi e/o inferiori al L.R. della metodica utilizzata.

Nelle figure **1g-1p** sono riportati in forma grafica i valori dei **Metalli (Arsenico, Mercurio, Piombo e Zinco)** alle due profondità di campionamento nelle 4 postazioni (P030, P048, P117 e P199).

La metodica di laboratorio utilizzata per la determinazione dei parametri: Arsenico, Piombo e Zinco (APAT CNR IRSA 4060 + 4040A2 Man29 2003 ha un L.R. pari a 0,02 ug/l per i parametri Arsenico e Piombo e pari a 0,25 ug/l è per il parametro Zinco.

La metodica di laboratorio utilizzata per la determinazione del parametro **Mercurio** (EPA 3051A + APAT CNR IRSA 3200A2 Man 29 2003) ha un L.R. pari a 0,001 ug/l.

Nel prospetto di pag. 1 sono stati riportati i valori di SQA (**CMA e MA**) normativi per le acque marino costiere, mentre per il parametro **Zinco**, in acqua di mare, il valore guida di riferimento di letteratura è 10 ug/l.

Fonte: <http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/air-land-water/water/waterquality/wqgs-wqos/approved-wqgs/zinc-or.pdf>

I risultati dei metalli **Cadmio, Stagno** non sono stati graficati perché per lo più inferiori ai rispettivi limite di rilevabilità (rispettivamente pari a 0,02 ug/l e 0,25 ug/l).

Non sono stati inoltre graficati i risultati del parametro **Vanadio** perché generalmente molto bassi.

Nelle figure **1q-1ag** sono riportati in forma grafica i valori dei parametri IPA alle due profondità di campionamento nelle 4 postazioni (P030, P048, P117 e P199) e in particolare dei parametri:

Antracene,  
Fluorantene,  
Benzo(a)pirene,  
Benzo(b)fluorantene  
Benzo(k)fluorantene,  
Benzo(ghi)fluorantene,  
Indenopirene

La metodica di laboratorio utilizzata per la determinazione dei composti della classe IPA (APAT CNR IRSA 4060 + 4040A2 Man29 2003) ha un L.R. pari a è 0,001 ug/l.

Come riportato nel prospetto di pag. 1 per alcuni composti IPA esistono i valori di SQA (CMA e MA) normativi per le acque marino costiere, riportati nei prospetti riassuntivi a fini comparativi. Si noti che il D.L.vo 172/2015, per quanto riguarda il valore di SQA-MA fa riferimento al solo benzo(a)pirene e scompaiono i riferimenti al valore della somma dei composti benzo(b)fluorantene + benzo(k)fluorantene e dei composti benzo(ghi)perilene+indeno(1,2,3)pirene.

I risultati del parametro **PCB** non vengono graficati, perché sempre inferiori al limite di rilevabilità della metodica (pari a 0,1 ug/l).

#### **NB**

**1) Tutti i risultati analitici risultati inferiori al limite di rilevabilità strumentale non sono stati graficati.**

**2) Per il calcolo delle medie i valori inferiori al limite di rilevabilità sono stati cautelativamente considerati pari al valore del limite di rilevabilità stesso.**

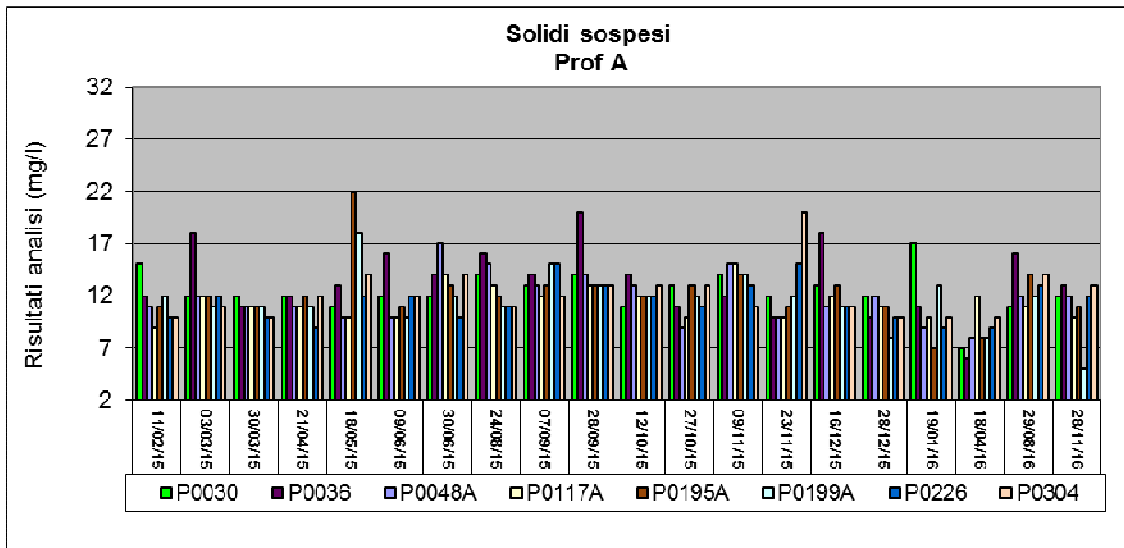


Fig 1a valori di concentrazione del parametro Solidi Sospesi alla profondità A (-2 m da sup.)

TSS [mg/l]	P30A	P36A	P48A	P117A	P195A	P199A	P226A	P304A
Media 2015	12,6	13,8	12,1	11,6	12,8	12,1	11,6	12,3
Media 2016	11,8	11,5	10,3	10,8	10,0	9,5	10,8	11,8
Max 2015	15	20	17	15	22	18	15	20
Max 2016	17	16	12	12	14	13	13	14
n >20 mg/l 2015	0	0	0	0	1	0	0	0
n >20 mg/l 2016	0	0	0	0	0	0	0	0

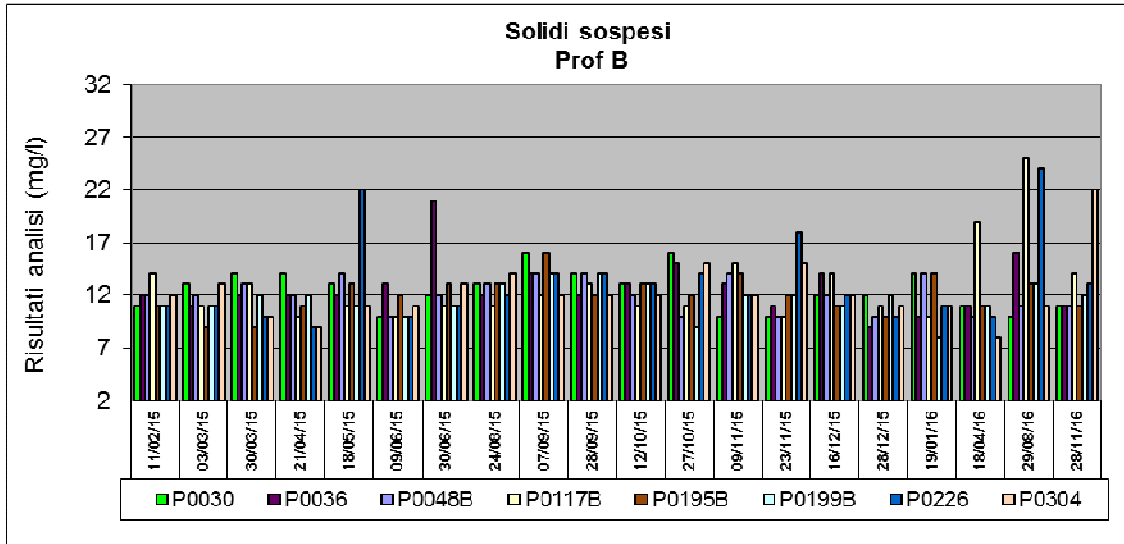


Fig 1b valori di concentrazione del parametro Solidi Sospesi alla profondità B (2 m da fondale)

TSS [mg/l]	P30B	P36B	P48B	P117B	P195B	P199B	P226B	P304B
Media 2015	12,7	12,9	12,1	11,8	11,9	11,8	12,7	12,1
Media 2016	11,5	12,0	11,5	17,0	12,3	11,0	14,5	13,0
Max 2015	16	21	14	15	16	14	22	15
Max 2016	14	16	14	25	14	13	24	22
n >20 mg/l 2015	0	1	0	0	0	0	1	0
n >20 mg/l 2016	0	0	0	1	0	0	1	1

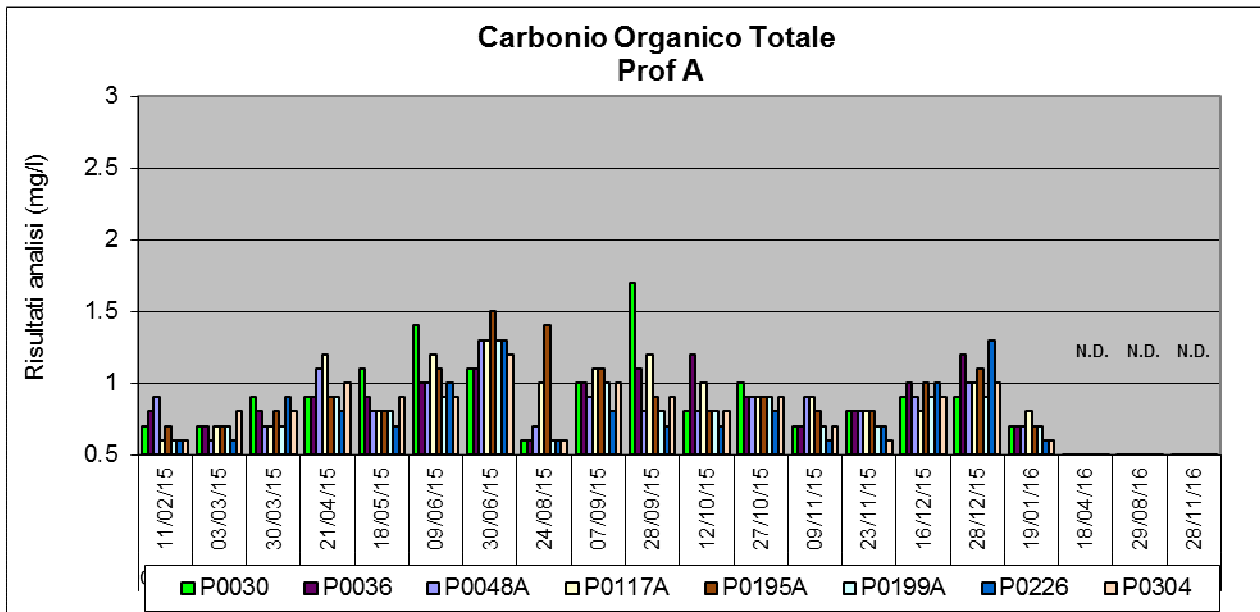


Fig 1c valori di concentrazione del parametro TOC alla profondità A (- 2 m da sup.)

TOC [mg/l]	P30A	P36A	P48A	P117A	P195A	P199A	P226A	P304A
<b>Media 2015</b>	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	0,8	0,8	0,9
<b>Media 2016</b>	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6
<b>Max 2015</b>	1,7	1,2	1,3	1,3	1,5	1,3	1,3	1,2
<b>Max 2016</b>	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6
<b>n &gt;2 mg/l 2015</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>n &gt;2 mg/l 2016</b>	0	0	0	0	0	0	0	0

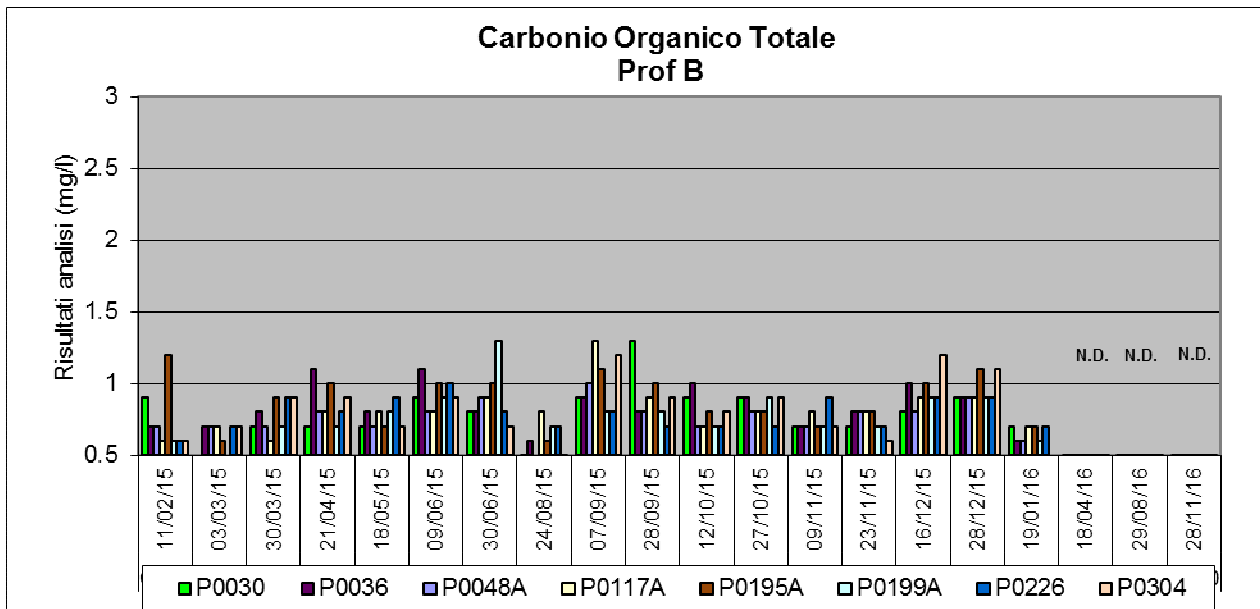


Fig 1d valori di concentrazione del parametro TOC alla profondità B (2 m da fondale)

TOC [mg/l]	P30B	P36B	P48B	P117B	P195B	P199B	P226B	P304B
<b>Media 2015</b>	0,8	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,9
<b>Media 2016</b>	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,5
<b>Max 2015</b>	1,3	1,1	1,0	1,3	1,2	1,3	1	1,2
<b>Max 2016</b>	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,5
<b>n &gt;2 mg/l 2015</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>n &gt;2 mg/l 2016</b>	0	0	0	0	0	0	0	0



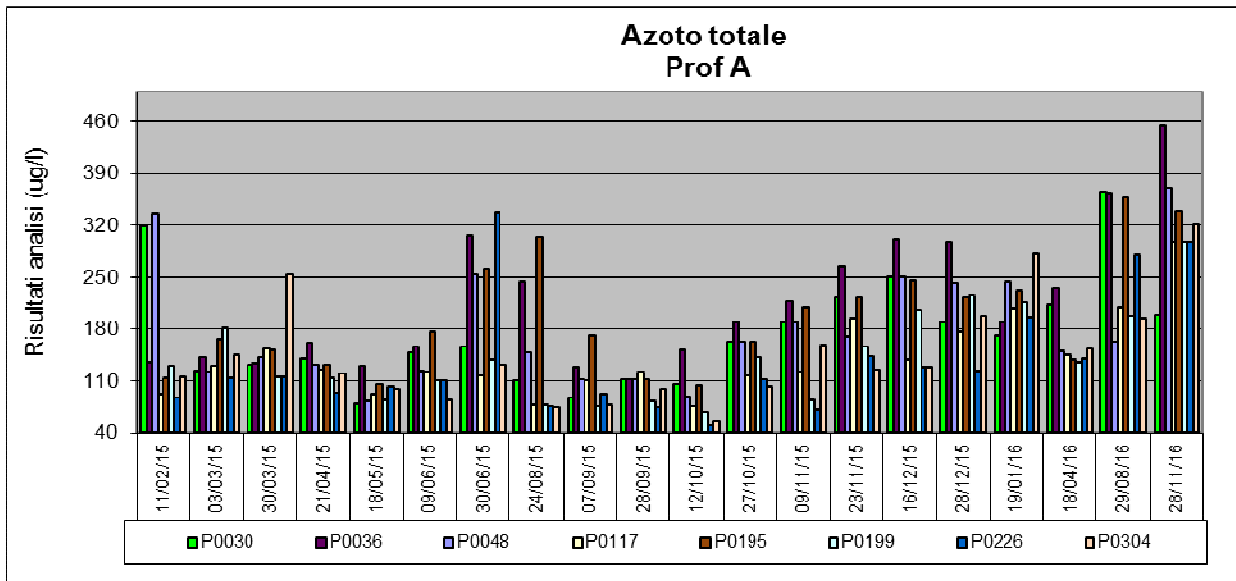


Fig 1e valori di concentrazione del parametro Azoto totale alla profondità B (2 m da fondale)

N tot [ug/l]	P30A	P36A	P48A	P117A	P195A	P199A	P226A	P304A
Media 2015	158,3	192.25	166.9	123	179	124.5	114.6	123.25
Media 2016	237.5	311	232	215.5	267	212	228.5	238
Max 2015	320	306	336	194	304	226	338	254
Max 2016	366	454	370	298	358	298	298	322
n >500 ug/l 2015	0	0	0	0	0	0	0	0
n >500 ug/l 2016	0	0	0	0	0	0	0	0

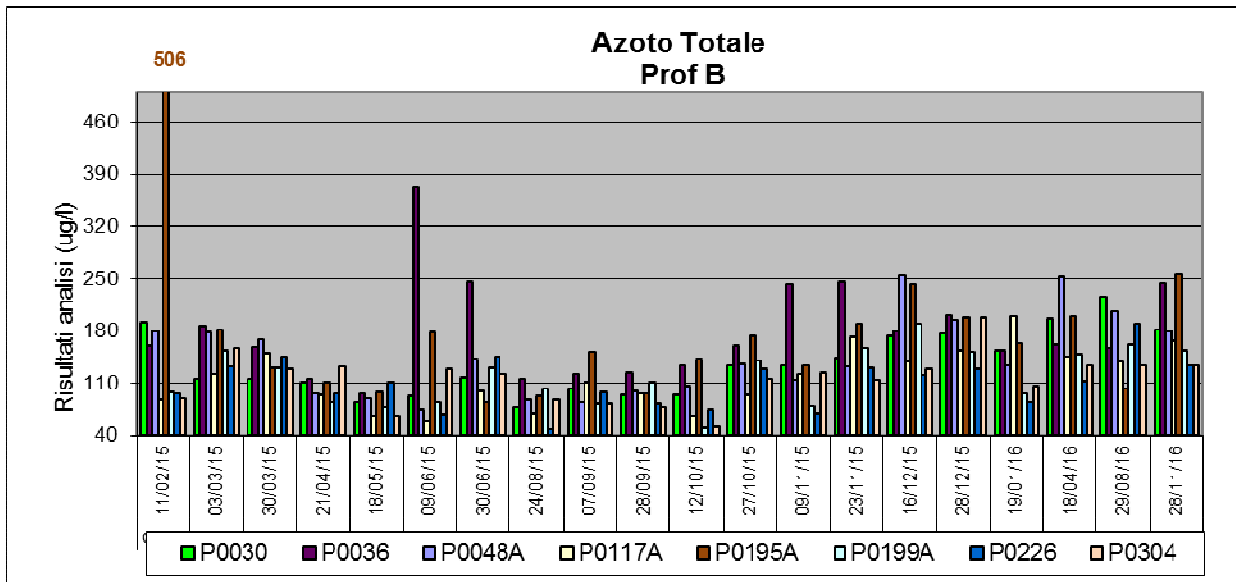


Fig 1f valori di concentrazione del parametro Azoto totale alla profondità B (2 m da fondale)

N tot [ug/l]	P30A	P36A	P48A	P117A	P195A	P199A	P226A	P304A
Media 2015	122.4	178.75	133.5	106.25	169.25	113.75	104.5	112.6
Media 2016	189.5	179	193	162.5	180.5	140	130	127
Max 2015	192	372	254	172	506	297	319	253
Max 2016	226	244	252	200	256	162	190	134
n >500 ug/l 2015	0	0	0	0	1	0	0	0
n >500 ug/l 2016	0	0	0	0	0	0	0	0

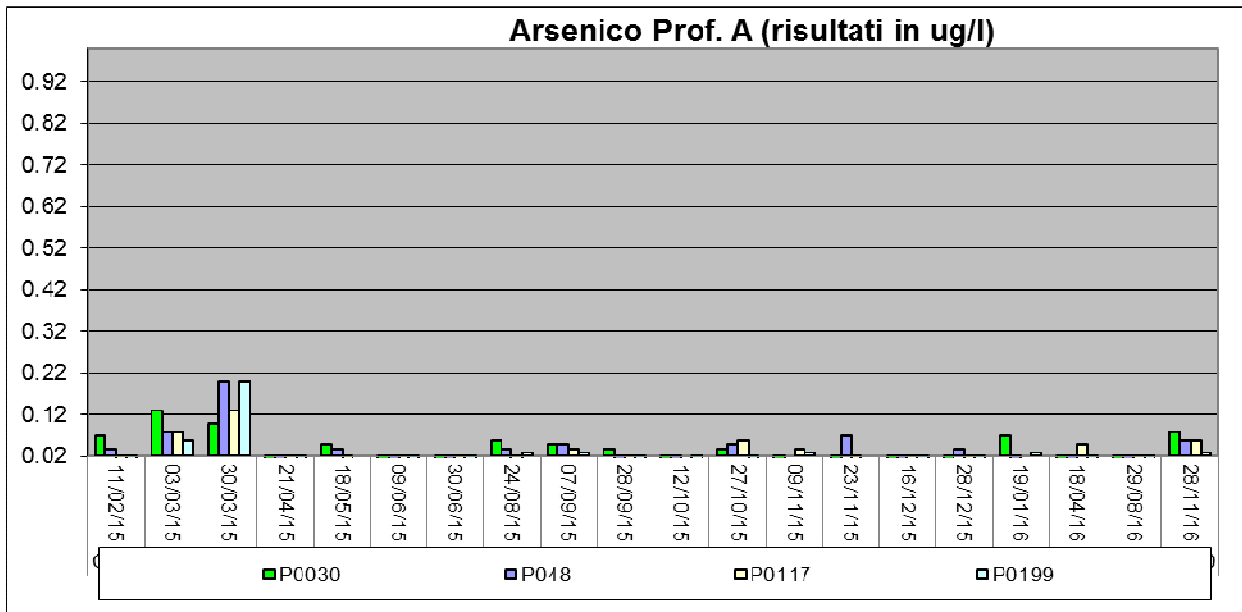


Fig 1g valori di concentrazione del parametro Arsenico alla profondità -2 m da superficie

As [ug/l]	P30A	P48A	P117A	P199A
Media 2015	0,045	0,047	0,04	0,04
Media 2016	0,048	0,03	0,04	0,025
Max 2015	0,13	0,2	0,13	0,2
Max 2016	0,08	0,06	0,06	0,03
n >5 ug/l 2015	0	0	0	0
n >5 ug/l 2016	0	0	0	0

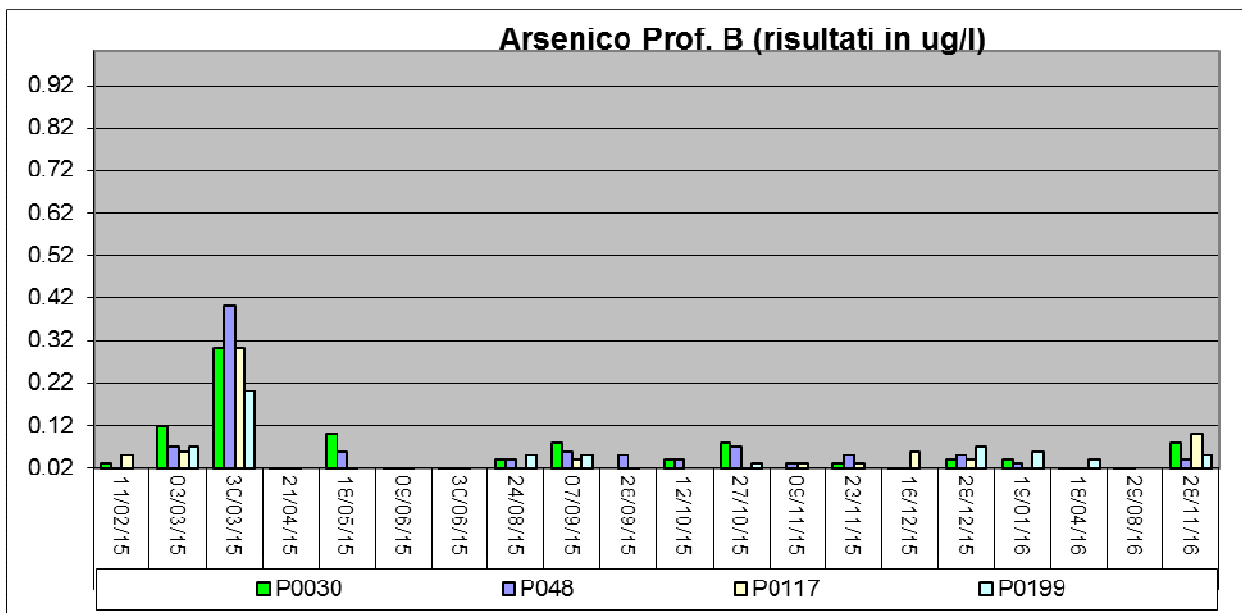


Fig 1h valori di concentrazione del parametro Arsenico alla profondità 2 m da fondale

As [ug/l]	P30B	P48B	P117B	P199B
Media 2015	0,061	0,064	0,05	0,042
Media 2016	0,04	0,028	0,04	0,043
Max 2015	0,3	0,4	0,3	0,2
Max 2016	0,08	0,04	0,1	0,06
n >5 ug/l 2015	0	0	0	0
n >5 ug/l 2016	0	0	0	0

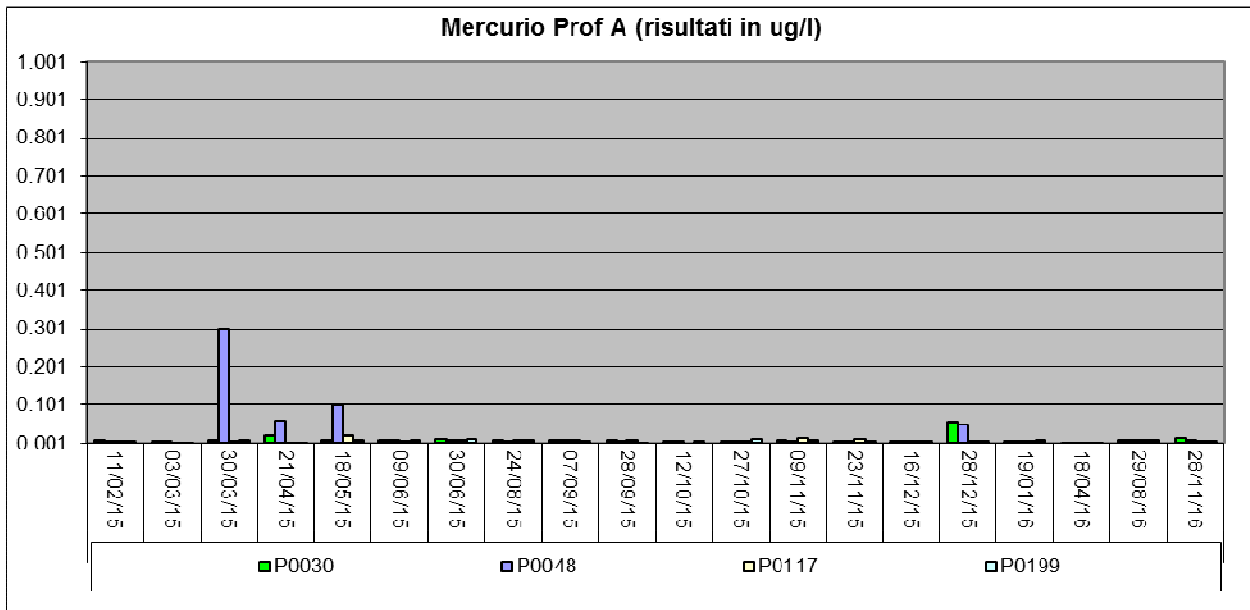


Fig. 1.i valori di concentrazione del parametro Mercurio alla profondità A -2 m da superficie

Hg [ug/l]	P30A	P48A	P117A	P199A
Media 2015	0,0115	0,0364	0,008	0,0065
Media 2016	0,0075	0,0055	0,0048	0,0058
Max 2015	0,056	0,3	0,02	0,013
Max 2016	0,015	0,009	0,008	0,01
n >0,06 ug/l 2015	0	2	0	0
n >0,07 ug/l 2016	0	0	0	0

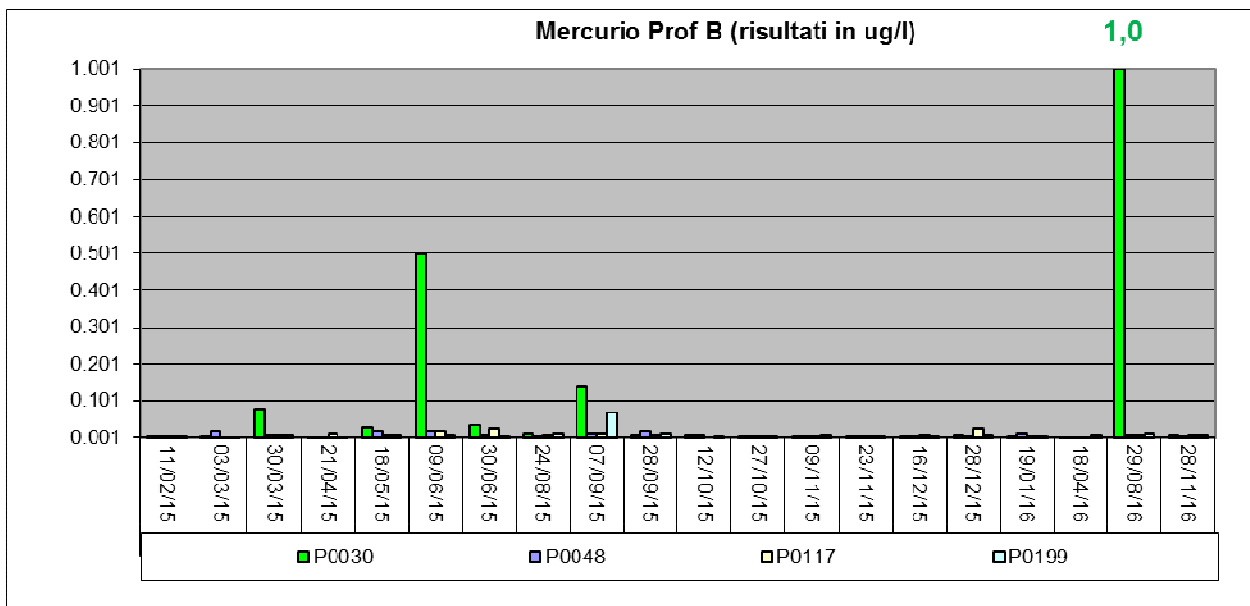


Fig. 1.l valori di concentrazione del parametro Mercurio alla profondità B 2 m da fondale

Hg [ug/l]	P30B	P48B	P117B	P199B
Media 2015	0,0533	0,0096	0,0098	0,0098
Media 2016	0,253	0,0058	0,0045	0,007
Max 2015	0,5	0,02	0,027	0,07
Max 2016	1	0,009	0,006	0,01
n >0,06 ug/l 2015	3	0	0	0
n >0,07 ug/l 2016	1	0	0	0

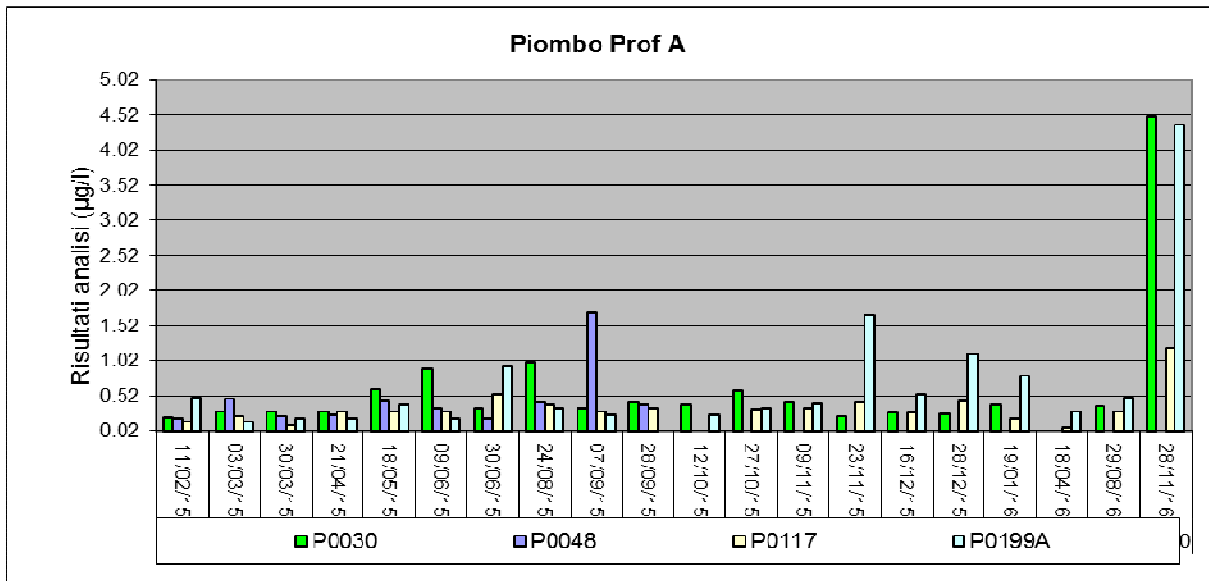


Fig. 1.m valori di concentrazione del parametro Piombo alla profondità A -2 m da superficie

Pb [ug/l]	P30A	P48A	P117A	P199A
Media 2015	0,43	0,46	0,32	0,5
Media 2016	1,32	0,48	0,44	1,50
Max 2015	1	1,71	0,54	1,68
Max 2016	4,5	1,17	1,2	4,38
n>14 ug/l 2015*	0	0	0	0
n>14 ug/l 2016	0	0	0	0

\*Valore di SQA CMA non previsto da D.L.vo 152/06 e riportato solo a fini comparativi

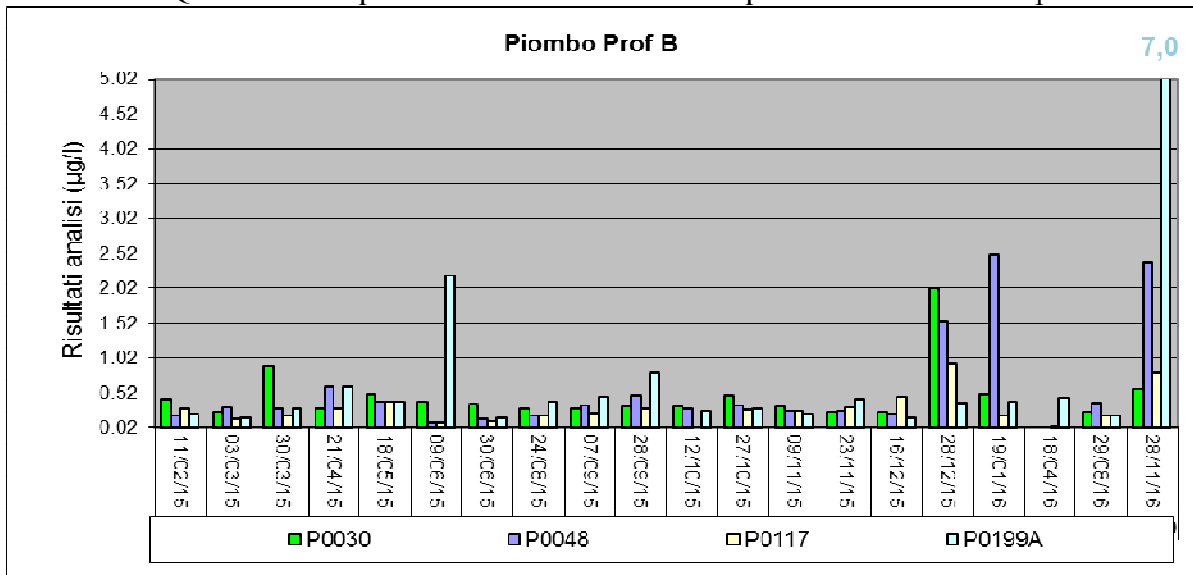


Fig. 1.n valori di concentrazione del parametro Piombo alla profondità B 2 m da superficie

Pb [ug/l]	P30B	P48B	P117B	P199B
Media 2015	0,48	0,37	0,30	0,47
Media 2016	0,34	1,32	0,31	2,01
Max 2015*	2,01	1,54	0,93	2,2
Max 2016	0,58	2,5	0,8	7,0
n>14 ug/l 2015*	0	0	0	0
n>14 ug/l 2016	0	0	0	0

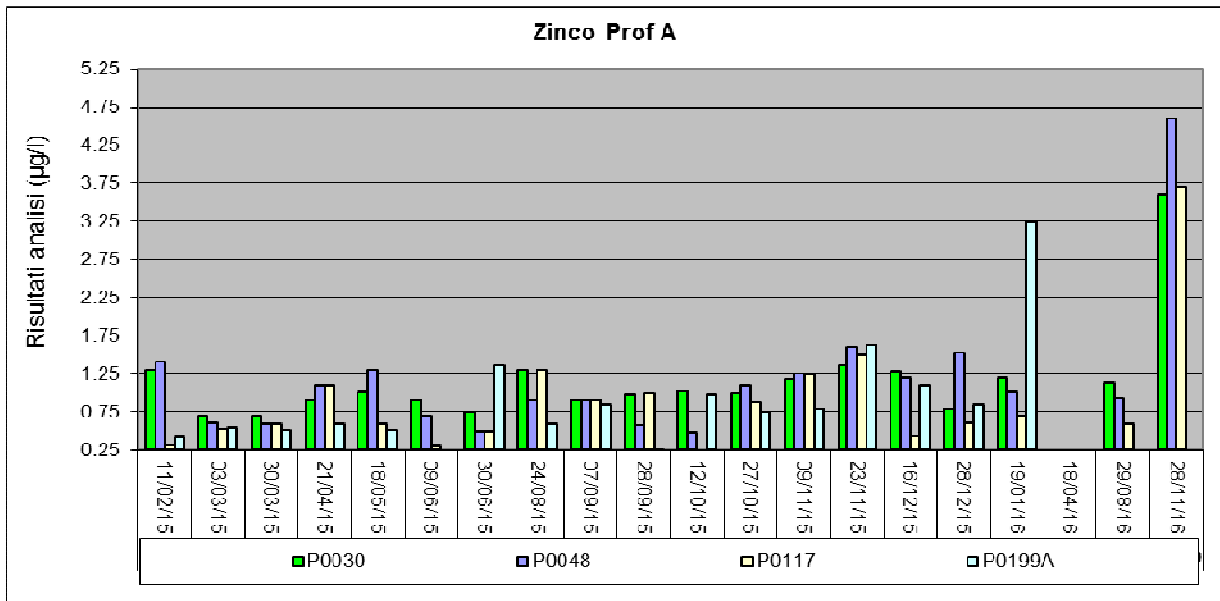


Fig. 1.o valori di concentrazione del parametro Zinco alla profondità -2 m da superficie

Zn [ug/l]	P30A	P48A	P117A	P199A
Media 2015	1,0	0,98	0,79	0,78
Media 2016	1,5	1,70	1,31	2,18
Max 2015	1,36	1,60	1,5	1,62
Max 2016	3,6	4,6	3,7	4
n>10 ug/l 2015	0	0	0	0
n>10 ug/l 2016	0	0	0	0

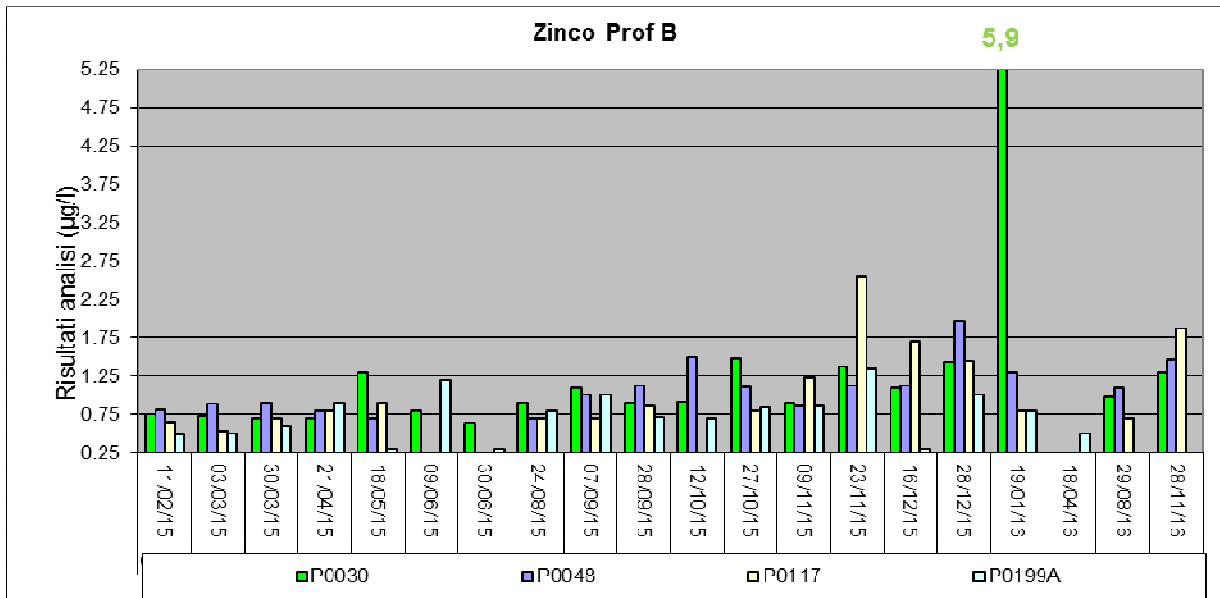


Fig. 1.p valori di concentrazione del parametro Zinco alla profondità 2 m da fondale

Zn [ug/l]	P30B	P48B	P117B	P199B
Media 2015	0,98	0,95	0,94	0,74
Media 2016	2,1	1,03	0,91	1,21
Max 2015	1,48	1,97	2,55	1,35
Max 2016	5,9	1,46	1,88	2,34
n>10 ug/l 2015	0	0	0	0
n>10 ug/l 2016	0	0	0	0

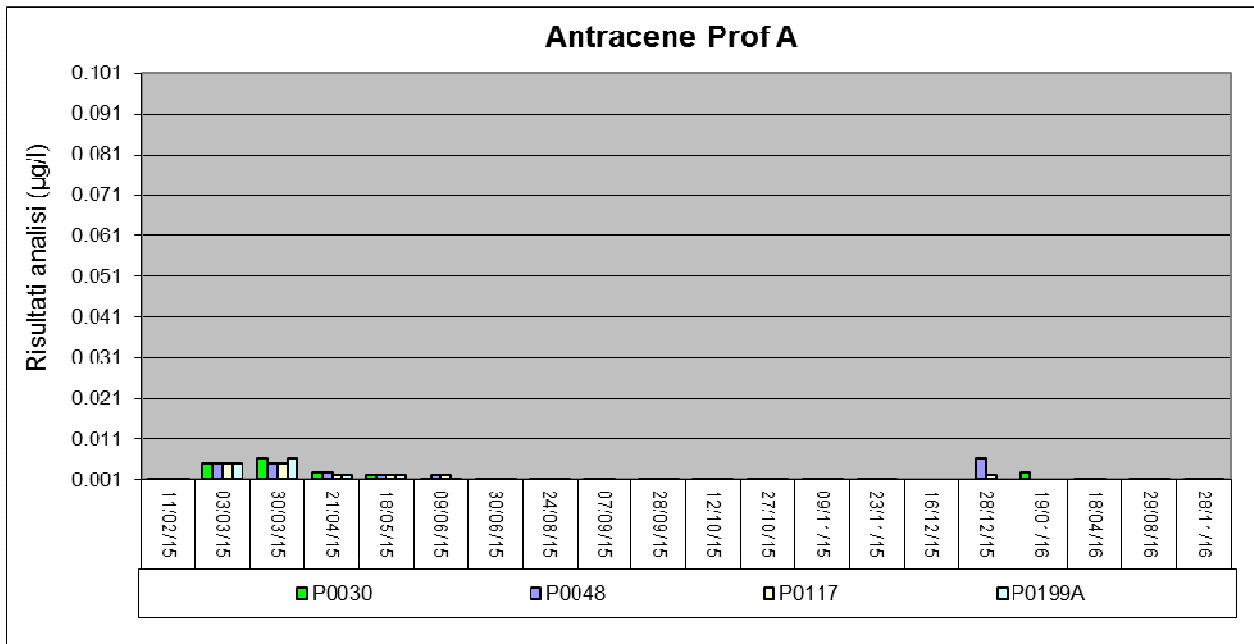


Fig. 1.q valori di concentrazione del parametro Antracene alla profondità -2 m

Antracene [ug/l]	P30A	P48A	P117A	P199A
Media 2015	0,0018	0,0021	0,0018	0,0017
Media 2016	0,0015	0,001	0,001	0,001
Max 2015	0,006	0,006	0,005	0,006
Max 2016	0,003	0,001	0,001	0,001
n>0,4 ug/l 2015	0	0	0	0
n>0,1 ug/l 2016	0	0	0	0

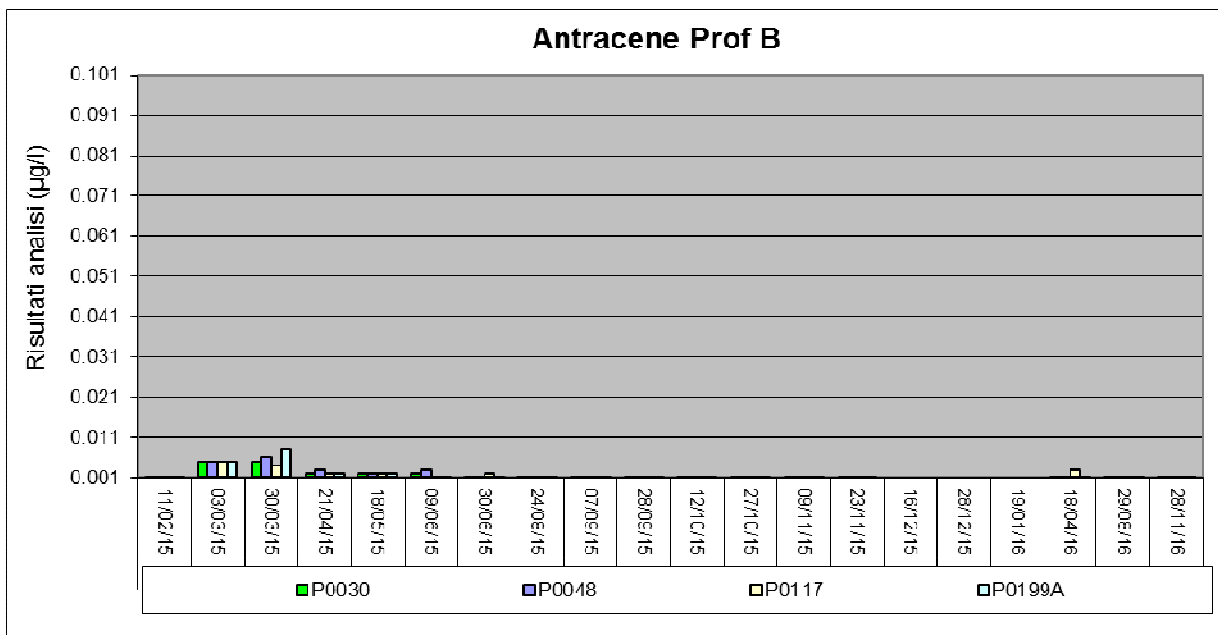


Fig. 1.r valori di concentrazione del parametro Antracene alla profondità -10 m

Antracene [ug/l]	P30B	P48B	P117B	P199B
Media 2015	0,0017	0,0019	0,0016	0,0018
Media 2016	0,001	0,001	0,0015	0,001
Max 2015	0,005	0,006	0,005	0,008
Max 2016	0,001	0,001	0,003	0,001
n>0,4 ug/l 2015	0	0	0	0
n>0,1 ug/l 2016	0	0	0	0

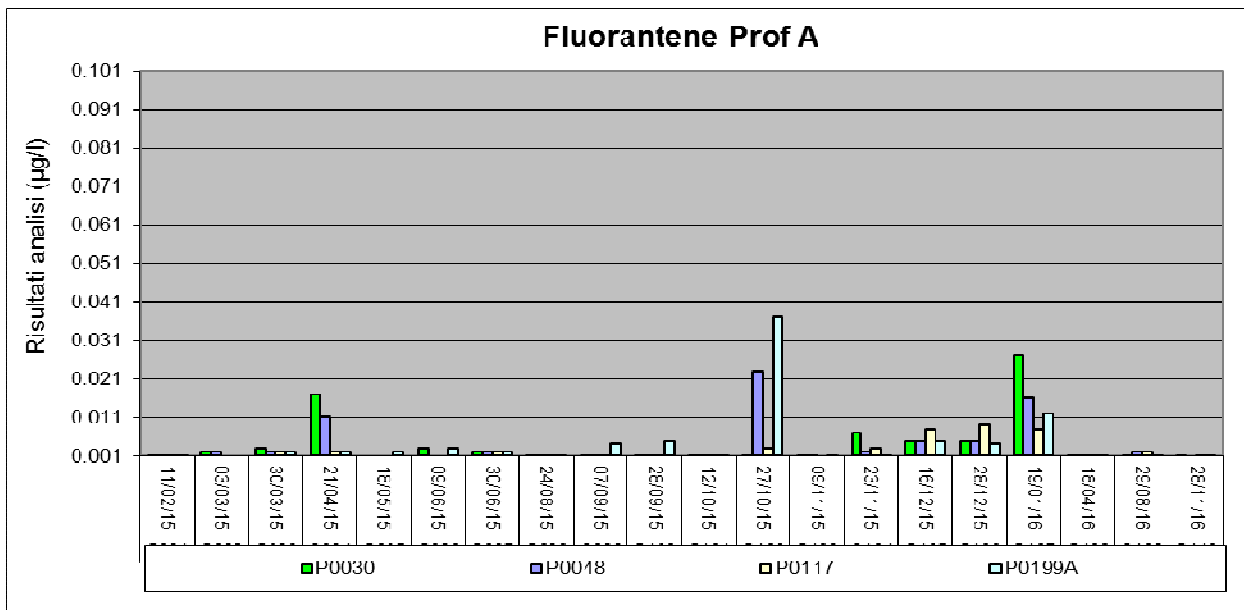


Fig. 1.s valori di concentrazione del parametro Fluorantene alla profondità -2 m da superficie

Fluorantene [ug/l]	P30A	P48B	P117B	P199B
Media 2015	0,0034	0,0038	0,0024	0,0047
Media 2016	0,0075	0,005	0,003	0,0038
Max 2015	0,017	0,023	0,009	0,037
Max 2016	0,027	0,016	0,008	0,012
n>1 ug/l 2015	0	0	0	0
n>0,12 ug/l 2016	0	0	0	0

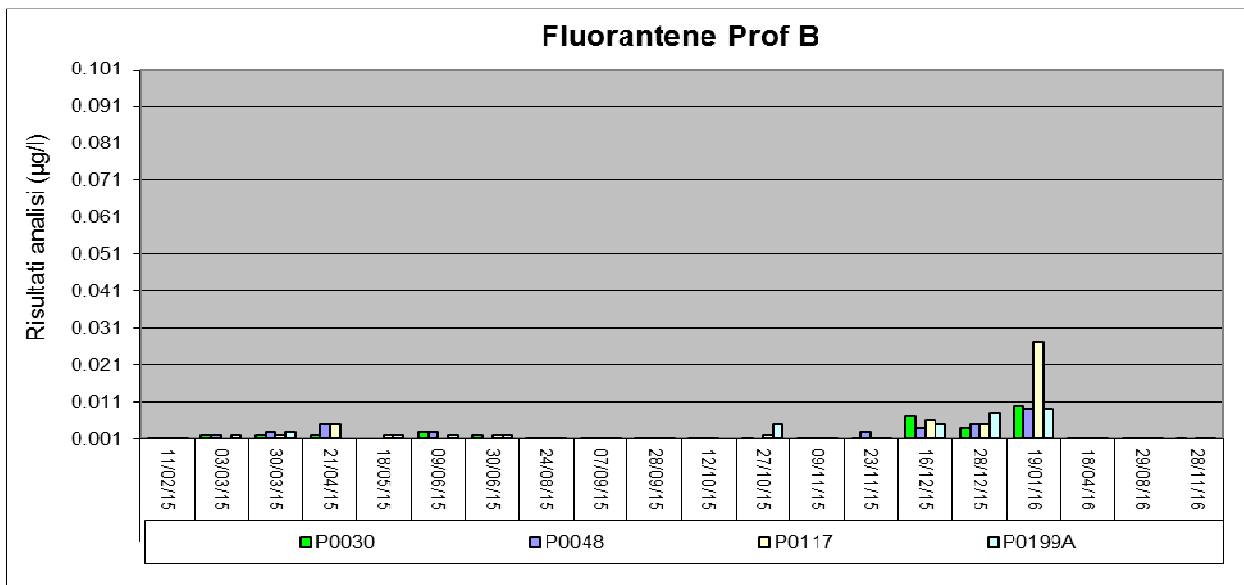


Fig. 1.t valori di concentrazione del parametro Fluorantene alla profondità 2 m da fondale

Fluorantene [ug/l]	P30B	P48B	P117B	P199B
Media 2015	0,002	0,0022	0,0020	0,0024
Media 2016	0,0033	0,003	0,0075	0,003
Max 2015	0,007	0,005	0,006	0,008
Max 2016	0,01	0,009	0,027	0,009
n>1 ug/l 2015	0	0	0	0
n>0,12 ug/l 2016	0	0	0	0

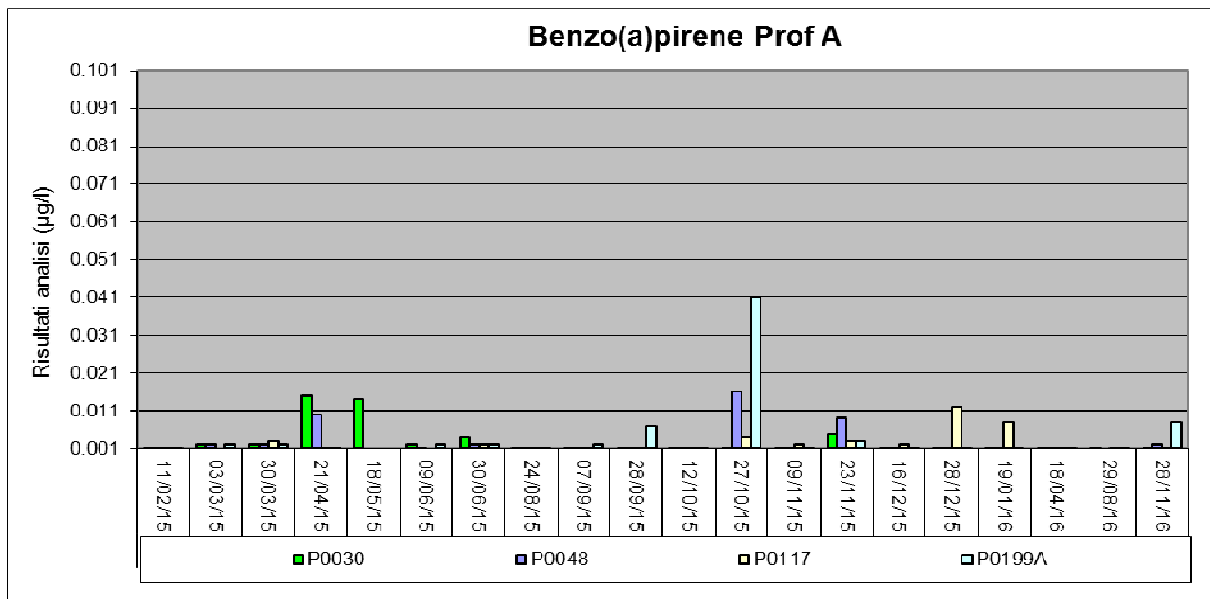


Fig. 1.u valori di concentrazione del parametro Benzo(a)pirene alla profondità 2 m da superficie

Benzo(a)pirene [ug/l]	P30A	P48A	P117A	P199A
Media 2015	0,0035	0,0032	0,0023	0,0043
Media 2016	0,001	0,0013	0,0028	0,0028
Max 2015	0,015	0,016	0,012	0,041
Max 2016	0,001	0,002	0,008	0,008
n>0,1 ug/l 2015	0	0	0	0
n>0,027 ug/l 2016	0	0	0	0

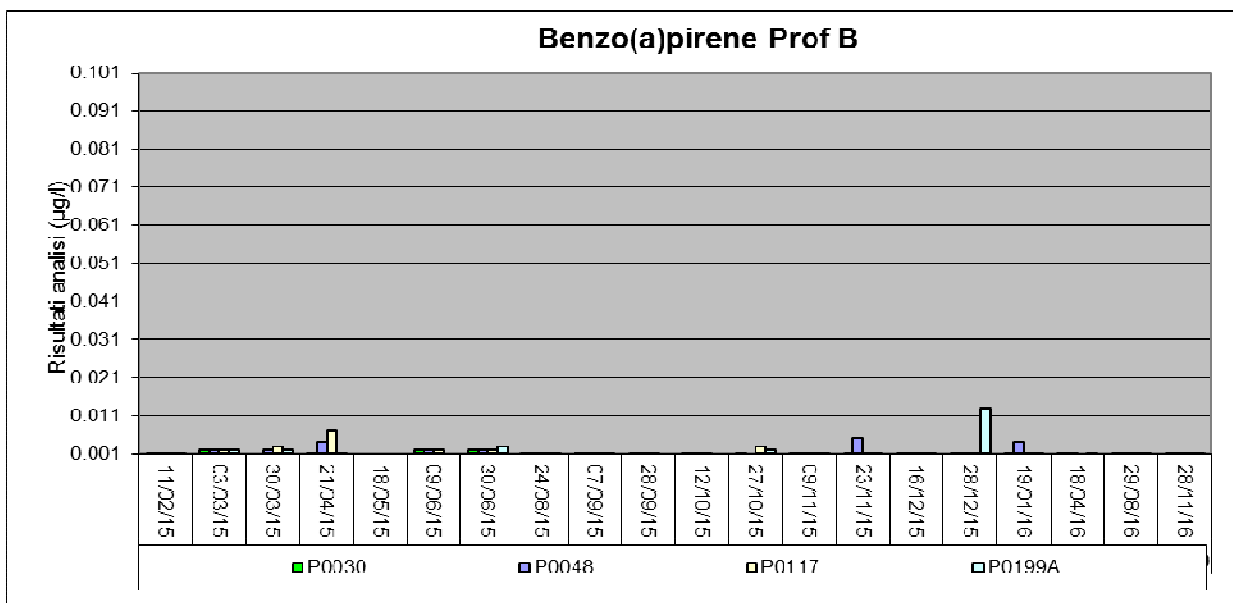


Fig. 1.v valori di concentrazione del parametro Benzo(a)pirene alla profondità 2 m da fondale

Benzo(a)pirene [ug/l]	P30B	P48B	P117B	P199B
Media 2015	0,0012	0,0017	0,0018	0,0021
Media 2016	0,001	0,0018	0,001	0,001
Max 2015	0,002	0,005	0,007	0,013
Max 2016	0,001	0,004	0,001	0,001
n>0,1 ug/l 2015	0	0	0	0
n>0,027 ug/l 2016	0	0	0	0



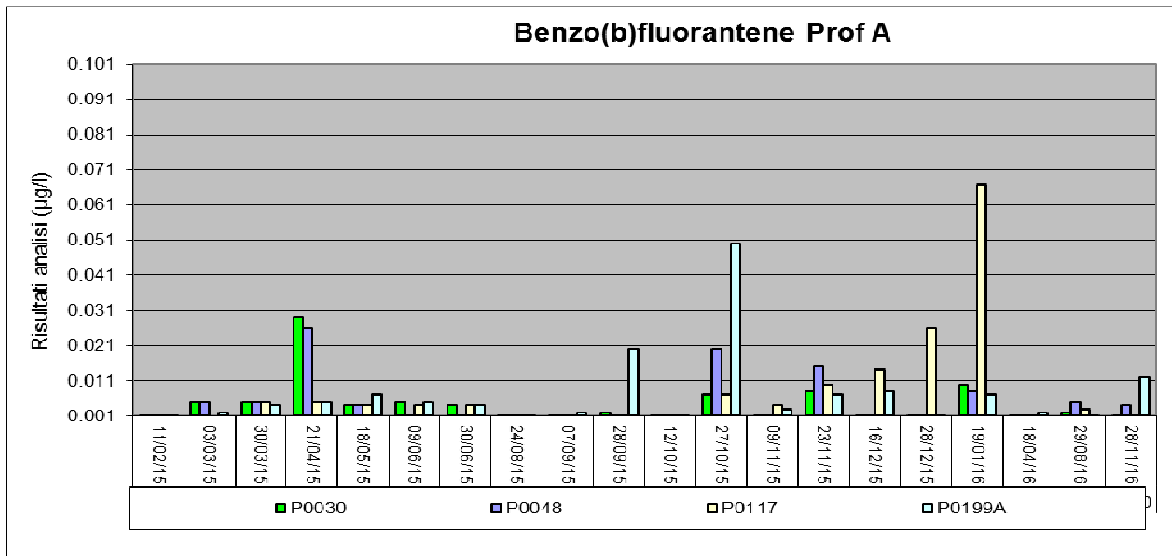


Fig. 1.z valori di concentrazione del parametro Benzo(b)fluorantene alla profondità - 2 m da superficie

Benzo(b)fluorantene [ug/l]	P30A	P48A	P117A	P199A
Media 2015	0,0048	0,0053	0,0056	0,0076
Media 2016	0,0035	0,0045	0,018	0,0055
Max 2015	0,029	0,026	0,026	0,05
Max 2016	0,01	0,008	0,067	0,012
n>0,017 ug/l 2015*	1	2	1	2
n>0,017 ug/l 2016	0	0	1	0

\* Valore di CMA non previsto da D.L.vo 152/06 e riportato solo a fini comparativi

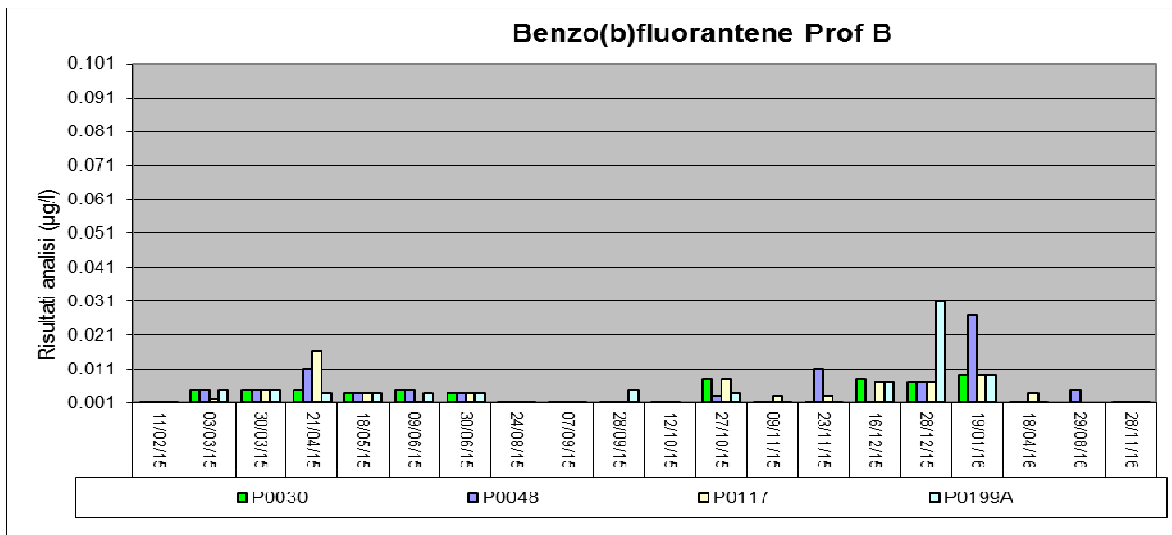


Fig. 1.aa valori di concentrazione del parametro Benzo(b)fluorantene alla profondità 2 m da fondale

Benzo(b)fluorantene [ug/l]	P30B	P48B	P117B	P199B
Media 2015	0,0036	0,0039	0,0041	0,0052
Media 2016	0,003	0,0085	0,0038	0,003
Max 2015	0,008	0,011	0,016	0,031
Max 2016	0,009	0,027	0,009	0,009
n>0,017 ug/l 2015*	0	0	0	1
n>0,017 ug/l 2016	0	1	0	0

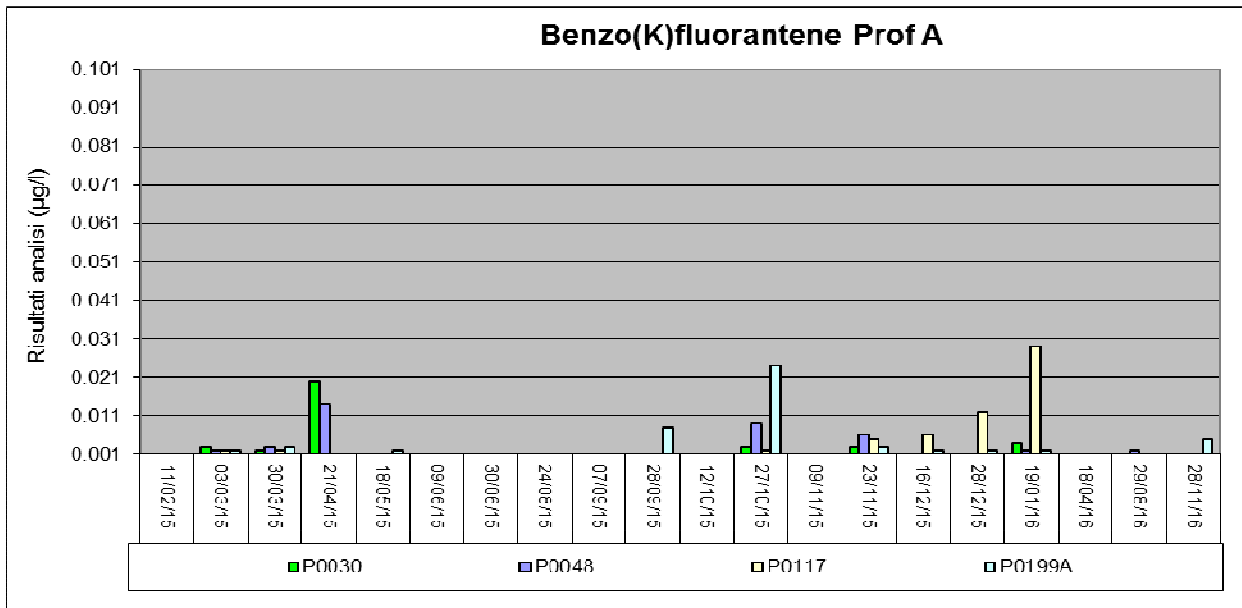


Fig. 1.ab valori di concentrazione del parametro Benzo(k)fluorantene alla profondità -2 m da superficie

Benzo(k)fluorantene [µg/l]	P30A	P48A	P117A	P199A
<b>Media 2015</b>	0,0026	0,0028	0,0024	0,0034
<b>Media 2016</b>	0,0018	0,0015	0,008	0,0023
<b>Max 2015</b>	0,02	0,014	0,012	0,024
<b>Max 2016</b>	0,004	0,002	0,029	0,005
<b>n&gt;0,017 µg/l 2015*</b>	1	0	0	1
<b>n&gt;0,017 µg/l 2016</b>	0	0	1	0

\* Valore di CMA non previsto da D.L.vo 152/06 e riportato solo a fini comparativi

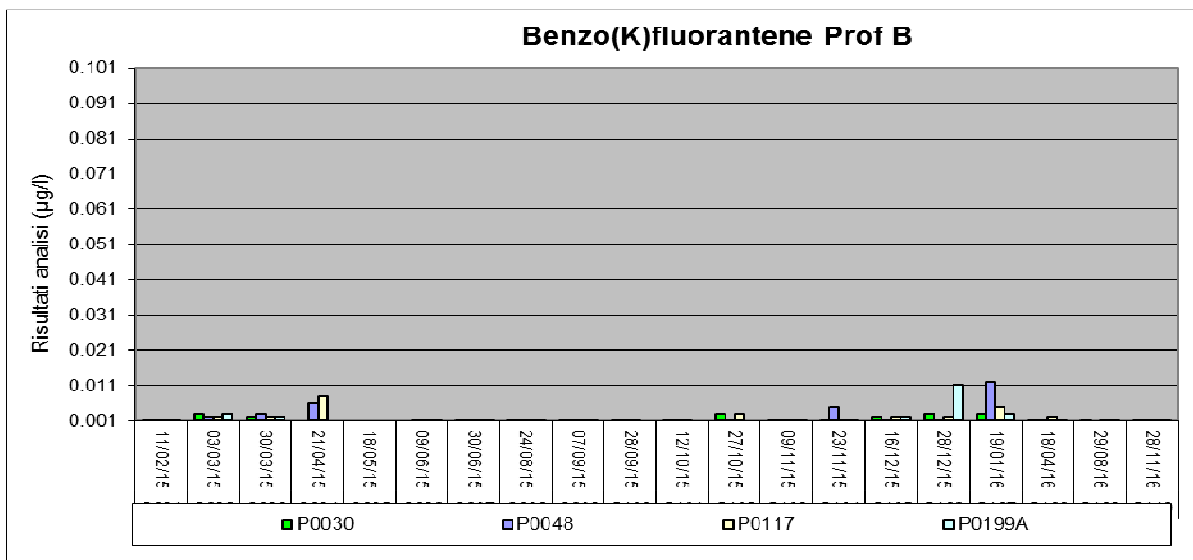


Fig. 1.ac valori di concentrazione del parametro Benzo(k)fluorantene alla profondità 2 m da fondale

Benzo(k)fluorantene [µg/l]	P30B	P48B	P117B	P199B
<b>Media 2015</b>	0,0015	0,0018	0,0018	0,0019
<b>Media 2016</b>	0,0015	0,0038	0,0023	0,0015
<b>Max 2015</b>	0,003	0,006	0,008	0,011
<b>Max 2016</b>	0,003	0,012	0,005	0,003
<b>n&gt;0,017 µg/l 2015*</b>	0	0	0	0
<b>n&gt;0,017 µg/l 2016</b>	0	0	0	0

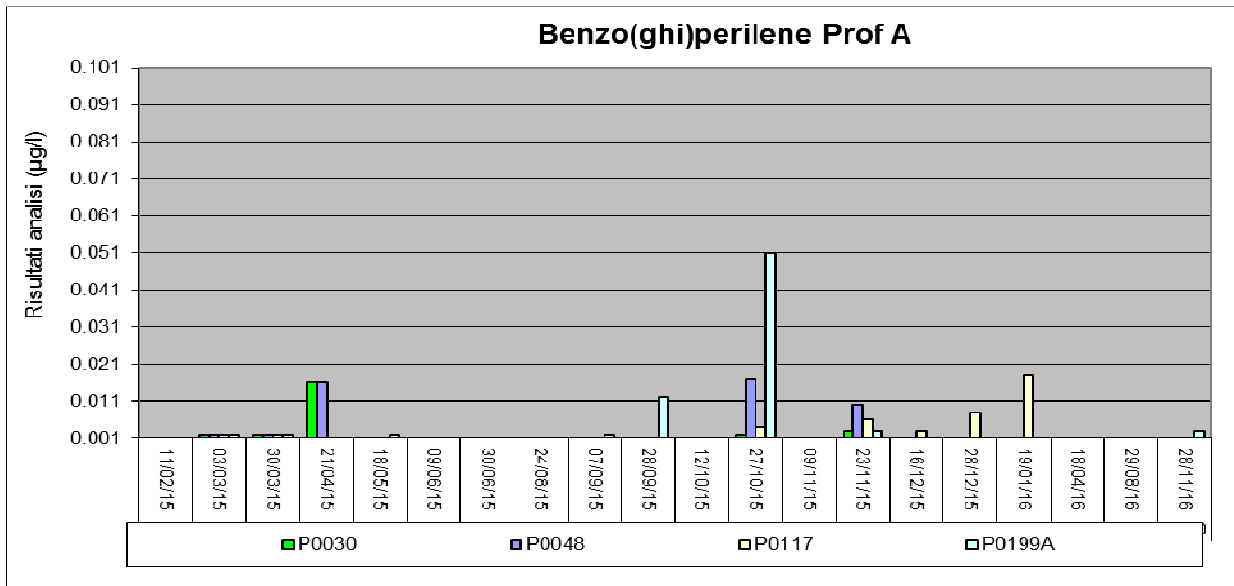


Fig. 1.ad valori di concentrazione del parametro Benzo(ghi)perilene alla profondità - 2 m da superficie

Benzo(ghi)perilene [ug/l]	P30A	P48A	P117A	P199A
<b>Media 2015</b>	0,0023	0,0036	0,0022	0,0052
<b>Media 2016</b>	0,001	0,001	0,0053	0,0015
<b>Max 2015</b>	0,016	0,017	0,008	0,051
<b>Max 2016</b>	<0,001	0,001	0,0018	0,003

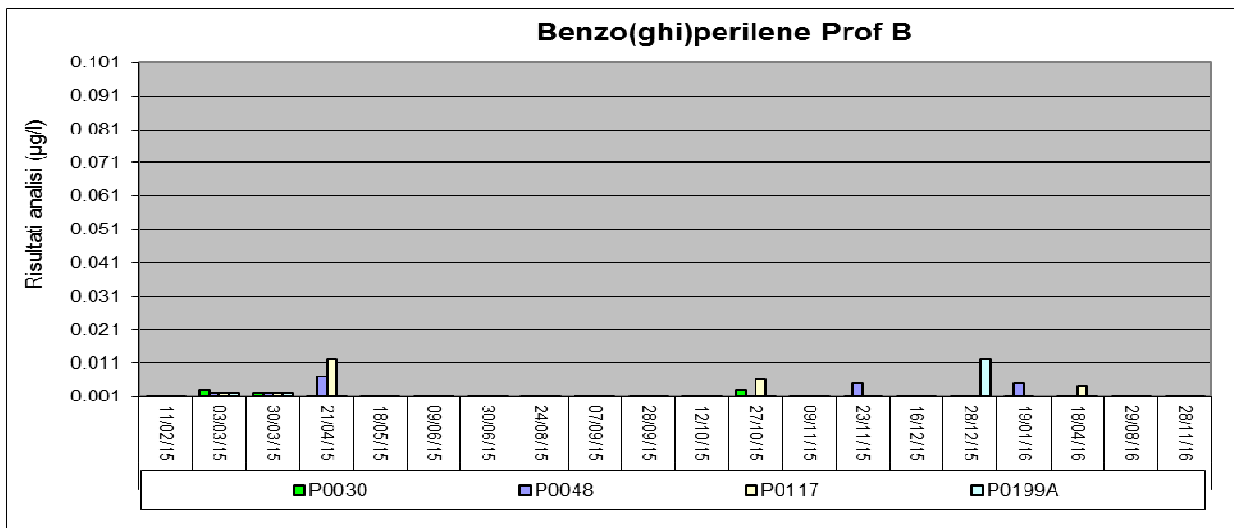


Fig. 1.ae valori di concentrazione del parametro Benzo(ghi)perilene alla profondità 2 m da fondale

Benzo(ghi)perilene [ug/l]	P30B	P48B	P117B	P199B
<b>Media 2015</b>	0,0013	0,0018	0,0021	0,0018
<b>Media 2016</b>	0,001	0,002	0,0018	0,001
<b>Max 2015</b>	0,003	0,007	0,012	0,012
<b>Max 2016</b>	<0,001	0,005	0,004	0,001

Valore di CMA previsto solo dal D.L.vo 172/15 e pari a  $8,2 \cdot 10^{-4}$  ug/l, inferiore al L.R del metodo (che deve essere rivisto) e riportato solo a fini comparativi

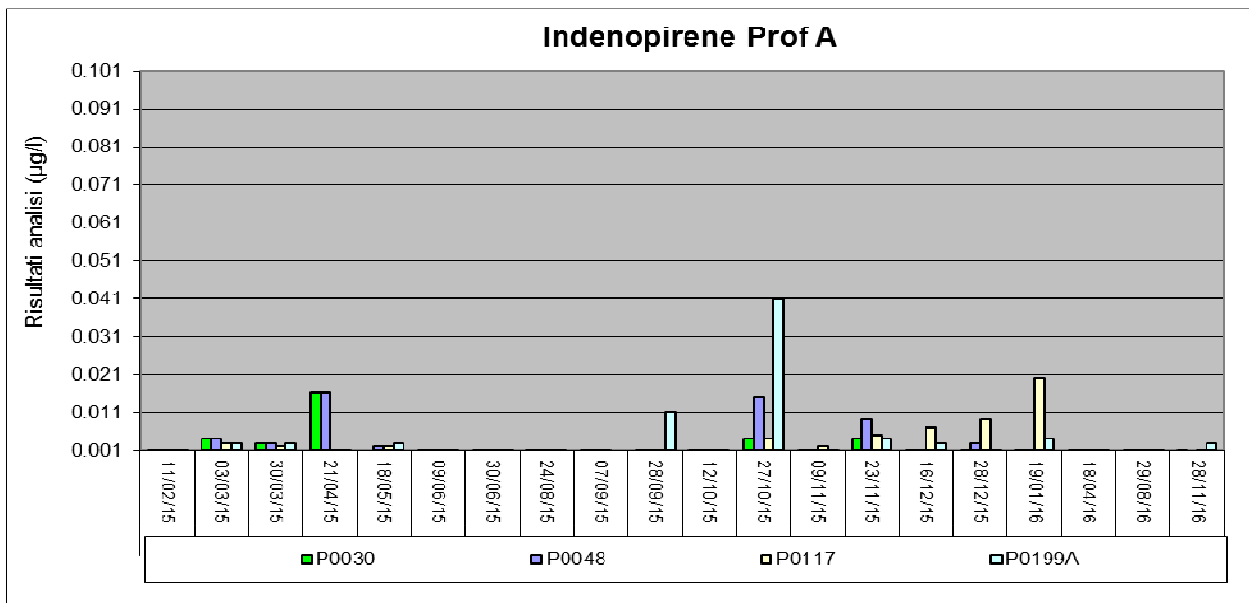


Fig. 1.af valori di concentrazione del parametro Indenopirene alla profondità - 2 m da superficie

Indeno(123)pirene [ug/l]	P30A	P48A	P117A	P199A
<b>Media 2015</b>	0,0026	0,0038	0,0026	0,0048
<b>Media 2016</b>	0,001	0,001	0,0058	0,0023
<b>Max 2015</b>	0,016	0,016	0,009	0,041
<b>Max 2016</b>	<0,001	0,001	0,02	0,004

NB nè il D.L.vo 172/2015 nè il D.L.vo 152/06 prevedono valori di SQA-CMA per le acque marino costiere

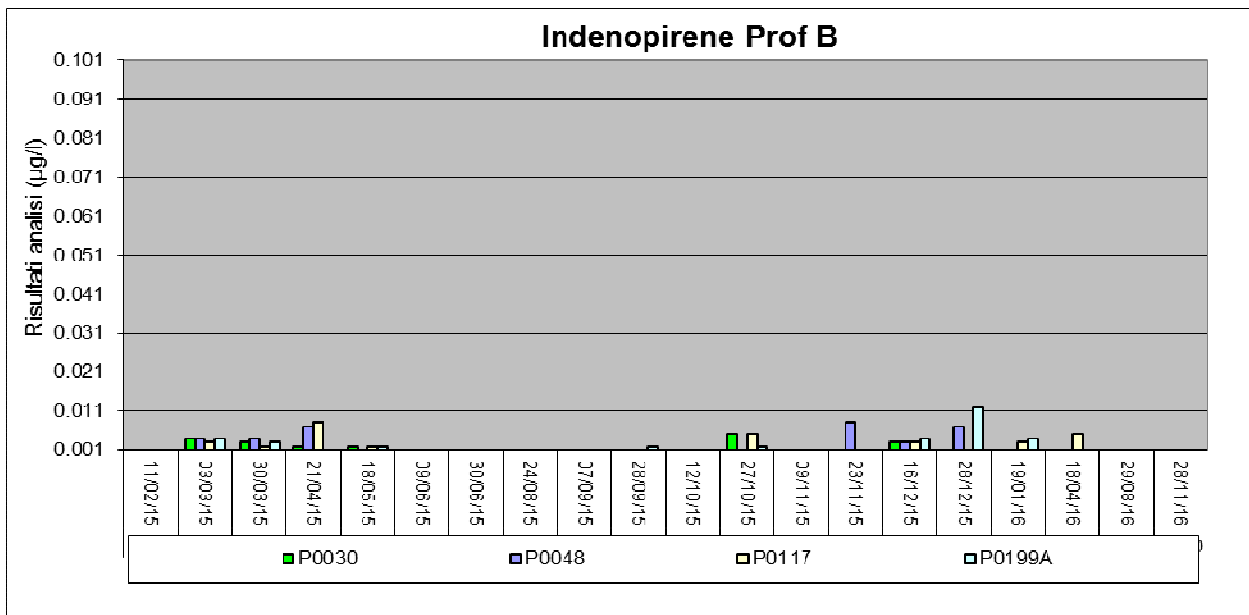


Fig. 1.ag valori di concentrazione del parametro Indenopirene alla profondità 2 m da fondale

Indeno(123)pirene [ug/l]	P30B	P48B	P117B	P199B
<b>Media 2015</b>	0,0018	0,0027	0,0021	0,0025
<b>Media 2016</b>	0,001	0,001	0,0025	0,0018
<b>Max 2015</b>	0,005	0,008	0,008	0,012
<b>Max 2016</b>	<0,001	0,001	0,005	0,004

NB nè il D.L.vo 172/2015 nè il D.L.vo 152/06 prevedono valori di SQA-CMA per le acque marino costiere

Nelle successive Tabelle si riportano i risultati del Piano di Monitoraggio e Sorveglianza dei Molluschi bivalvi relativi ai campioni di mitili nelle n.7 zone di produzione individuate dal Piano. Si ricorda che il piano ha uno scopo di natura sanitaria e non ambientale e di conseguenza i risultati sono riferiti al peso fresco. Si ricorda inoltre che il Piano prevede una frequenza semestrale delle analisi chimiche.

ZONA	IDENTIFICAZIONE	COORDINATE GEOGRAFICHE
Baia di Portovenere	<i>PORT 1</i>	Lat 44.057892 N Long 9.843861 E
Baia Isola Palmaria	<i>PALM 3</i>	Lat 44.050794 N Long 9.850206 E
Diga Foranea Ponente Interna	<i>DFPI 5</i>	Lat 44.072528 N Long 9.858883 E
Diga Foranea Centro Interna	<i>DFCI 6</i>	Lat 44.075725 N Long 9.865947E
Diga Foranea Levante Interna	<i>DFLI 7</i>	Lat 44.078431 N Long 9.871744E
Diga Foranea Levante Esterna	<i>DFLE 8</i>	Lat 44.077233 N Long 9.880128 E
Diga Foranea Ponente Esterna	<i>DFPE 9</i>	Lat 44.070111 N Long 9.862522 E

Nel corso del 2016 i prelievi di mitili finalizzati alle determinazioni analitiche sono stati effettuati in data 09/05/2016 e 14/11/2016

Relativamente al periodo ottobre 2015-settembre 2016 i risultati semestrali del Piano sono stati integrati con quelli ottenuti nell'ambito el *Progetto di biomonitoraggio per la valutazione dello stato di salute dei mitili* realizzato, su incarico di A.P., dall'Università degli Studi di Genova in collaborazione Università degli Studi di Padova, ARPAL, ASL 5 e IZS che hanno previsto, tra l'altro, anche l'esecuzione delle determinazioni chimiche sui mitili con frequenza bimensile nelle stazioni di:

Diga Foranea Ponente esterna *DFPE 9*;  
 Diga Foranea Levante Interna *DFLI 7*;  
 Diga Foranea Ponente Interno *DFPI 5*;  
 Baia di Portovenere *PORT 1*.

Tali prelievi integrativi sono stati effettuati in data: 22/09/2015; 10/11/2015; 18/01/2016; 14/03/2016; 13/07/2016. I valori limite e i riferimenti normativi per la valutazione dei risultati sono:

	Valore di riferimento	Riferimento normativo
Cadmio	1 mg/kg	Reg. CE 1881/06
Piombo	1,5 mg/kg	Reg. CE 1881/06
Mercurio	0,5 mg/kg	D.L.vo 152/06
Benzo(a)pirene	5 ug/kg	Reg.UE 835/11
Σ IPA	30 ug/kg	Reg.UE 835/11
Σ PCB	75 ng/g	Reg. U.E. 1259/11
Σ OMS-PCDD/F-TEQ + OMS-PCB-TEQ OMS-PCB	6,5 pg/g	Reg. U.E. 1259/11
OMS-PCDD/F-TEQ	3,5 pg/g	Reg. U.E. 1259/11
Radioisotopi	600 Bq/l o Bq/kg	REG. (CE) N. 733/2008

PORT 1	As mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Zn mg/kg	Σ PCDD/F PCDD/F OMS/TEQ pg/g	Σ PCDD/F + PCB d.l. pg/g	Benzo (a)pirene ug/kg	Σ PCB no d.l. ng/g	Σ IPA ug/kg
<b>V.L.</b>		<b>1</b>			<b>0,5</b>		<b>1,5</b>		<b>3,5</b>	<b>6,5</b>	<b>5</b>	<b>75</b>	<b>30</b>
14/04/2003		0,06			0,02		0,38						
14/07/2003		0,05			0,01		0,16						
27/05/2004	0,02	0,04	0,12	0,8	0,01	0,16	0,24	11,6	0,33				
23/11/2004	1,4	0,06	0,9	1	0,02	0,7	0,4	9	0,75				
25/05/2005	2,4	0,08	0,1	0,9	0,02	0,1	0,5	15,8	0,42				
26/10/2005	1,89	0,05	0,19	0,94	0,01	0,27	0,33	13,3	0,21				
29/06/2006	2,7	0,07	0,2	1,4	0,01	0,4	0,3	13,4	0,24				
26/10/2006	2,5	0,07	0,4	1,8	0,01	0,4	0,6	12,3	0,32				
06/06/2007	3,54	0,1	0,22	1,73	0,02	0,26	0,46	28,1	0,57	3,38	0,4		
02/10/2007	4,3	0,09	0,36	1,5	0,05	0,3	0,5	34,4	0,67	3,97	0,5		
12/06/2008	3,26	0,09	0,15	1,7	0,03	0,18	0,35	22,3	0,93	4,02	4,3		
09/09/2008	4,66	0,11	0,23	1,18	0,02	0,25	0,37	32,3	0,52	2,59	2,8		
12/05/2009	5,9	0,11	0,21	1,45	0,03	0,31	0,43	18	0,29	2,81	1,4		
08/09/2009	1,4	0,07	0,47	1,4	0,01	0,5	0,62	64	0,78	4,94	0,3		
08/06/2010	2,6	0,09	0,46	3	0,03	1	0,5	34,5	0,33	2,73	<0,05		
21/09/2010	1,1	0,09	0,6	1,9	0,01	0,2	0,6	37	0,65	4,13	1,5		
12/04/2011	3,1	0,07	0,22	1,6	0,02	0,29	0,58	18	0,299	2,19	0,2		
11/10/2011	3,4	0,06	0,39	1,8	0,03	0,33	0,5	27	0,61	4,06	0,3		
08/05/2012	3,9	0,1	0,5	2,5	0,03	0,4	0,9	39	0,18	1,8	0,1		
23/10/2012	3	0,05	0,34	1,4	0,04	0,3	0,6	47	0,805	4,1	0,2		
21/05/2013	2,2	0,07	0,26	1	0,05	0,27	0,44	17,7	0,3	2,2	2,5	14,4	11,2
24/09/2013	3,2	0,07	0,34	0,96	0,03	0,26	0,44	38,9	0,6	2,48	1,1	16,1	4,3
12/06/2014	4	0,09	0,2	1	0,02	0,3	0,6	34	0,761	3,86	0,2	20,4	2,7
24/11/2014	2,7	0,06	0,7	1,2	0,02	0,3	0,4	25	0,382	1,46	0,2	22,9	2,8

11/05/2015	3	0,1	0,8	1,6	<0,037	0,7	0,7	32	0,28	2,38	0,2	17,3	7,2
22/09/2015	3,7	0,1	0,7	1,2	<0,037	0,4	0,6	29	0,45	2,63	0,8	20,9	2,0
10/11/2015	2	0,1	1	2	<0,037	0,5	0,7	24		1,65	0,3	19,78	1,3
18/01/2016	1	0,05	0,8	1	<0,037	0,4	0,5	36			0,8		5,6
14/03/2016	2	0,05	1	1	<0,037	0,7	0,6	25			0,2	12,8	1,4
09/05/2016	3,3	0,05	1,4	1,9	0,033	0,5	0,6	28	0,34	2,34	<0,2	19	1,2
13/07/2016	2	0,07	<0,05	1	0,010	0,3	0,4	25			0,3		4,4
14/11/2016	1,6	0,04	0,59	1,03	0,022	0,36	0,56	21			0,3		3,3
<b>PALM 3</b>	<b>As mg/kg</b>	<b>Cd mg/kg</b>	<b>Cr mg/kg</b>	<b>Cu mg/kg</b>	<b>Hg mg/kg</b>	<b>Ni mg/kg</b>	<b>Pb mg/kg</b>	<b>Zn mg/kg</b>	<b>Σ PCDD/F PCDD/F OMS/TEQ pg/g</b>	<b>Σ PCDD/F + PCB d.l. pg/g</b>	<b>Benzo (a)pirene ug/kg</b>	<b>Σ PCB no d.l. ng/g</b>	<b>Σ IPA ug/kg</b>
<b>V.L.</b>		<b>1</b>			<b>0,5</b>		<b>1,5</b>		<b>3,5</b>	<b>6,5</b>	<b>5</b>	<b>75</b>	<b>30</b>
14/04/2003		0,044			0,012		0,36						
14/07/2003		0,04			0,01		0,04						
27/05/2004	0,03	0,04	0,13	0,65	0,01	0,18	0,31	16,3	0,18				
23/11/2004	1,1	0,04	0,2	1	0,03	0,2	0,7	8	0,76				
25/05/2005	2,7	0,08	0,2	1,1	0,01	0,2	0,5	12,8	0,23				
26/10/2005	2,39	0,05	0,2	1,2	0,005	0,4	0,3	12,6	0,43				
29/06/2006	2,9	0,06	0,2	1,1	0,02	0,5	0,3	12,9	0,55				
26/10/2006	2,9	0,07	0,3	1,6	0,02	0,3	0,5	12	0,65				
06/06/2007	3,13	0,08	0,13	1,64	0,02	0,21	0,35	19,4	0,65	4,14	0,3		
02/10/2007	3,8	0,06	0,39	1,2	0,04	0,2	0,4	26	0,78	5,38	0,4		
12/06/2008	3,06	0,09	0,16	1,8	0,03	0,16	0,39	26,1	0,53	4,68	1,6		
09/09/2008	4,25	0,11	0,23	1,22	0,016	0,22	0,3	36,7	0,74	4,2	0,3		
12/05/2009	6,7	0,13	0,31	1,71	0,03	0,34	0,47	21	0,46	2,92	0,2		
08/09/2009	2,2	0,065	0,5	1	0,019	0,5	0,7	34	0,62	4,97	0,5		
08/06/2010	2,3	0,105	0,78	3,7	0,041	0,73	1,8	79	0,36	2,64	0,1		
21/09/2010	0,7	0,07	0,4	1,8	0,004	0,2	0,8	35	0,66	4,3	0,1		

12/04/2011	3,5	0,07	0,29	1,3	0,02	0,36	0,6	16	0,296	2,05	0,2		
11/10/2011	2,9	0,06	0,42	1,5	0,03	0,29	0,49	30	0,764	4,44	0,2		
08/05/2012	3,7	0,1	0,4	2,3	0,03	0,3	1,1	49	0,4	2,3	0,17		
23/10/2012	3,3	0,05	0,3	2	0,03	0,3	0,5	43	0,83	4,7	1,1		
21/05/2013	1,7	0,07	0,11	0,6	0,05	0,2	0,4	11,6	0,3	3,4	0,3	16,7	2,2
24/09/2013	2,5	0,07	0,5	1,1	0,03	0,4	0,5	420	0,42	3,27	0,26	23,3	2,3
12/06/2014	5	0,1	0,3	1,3	0,03	0,6	0,5	33	0,634	4,99	0,2	29,4	2,4
24/11/2014	3	0,08	0,7	1,3	0,02	0,3	0,4	29	1,07	2,64	0,2	22,9	3,1
11/05/2015	3,1	0,08	0,5	1,2	<0,037	0,1	0,5	26	0,053	2,59	0,1	21,2	2,5
22/09/2015	3	0,1	0,5	1,1	<0,037	0,3	0,5	30	0,53	3,11	1,1	24,8	2,4
09/05/2016	2,9	0,08	1,1	1,4	0,025	0,7	0,8	39	0,24	1,46	<0,2	14,8	0,6
14/11/2016	2,1	0,06	0,5	1,2	0,014	0,4	0,5	24			0,2		3,6
DFPI 5	As mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Zn mg/kg	Σ PCDD/F PCDD/F OMS/TEQ pg/g	Σ PCDD/F + PCB d.l. pg/g	Benzo (a)pirene ug/kg	Σ PCB no d.l. ng/g	Σ IPA ug/kg
V.L.		1			0,5		1,5		3,5	6,5	5	75	30
14/04/2003		0,053			0,067		0,56						
14/07/2003		0,03			0,01		0,07						
27/05/2004	0,06	0,05	0,24	0,67	0,01	0,23	0,34	15,8	0,22				
23/11/2004	1,1	0,04	0,3	1	0,02	0,3	0,7	10	0,62				
25/05/2005	1,6	0,08	0,1	0,9	0,02	0,2	0,6	14,9	0,57				
26/10/2005	2,31	0,05	0,14	1,3	0,01	0,23	0,46	19	0,59				
29/06/2006	2,5	0,05	0,1	1	0,01	0,4	0,4	13	0,4				
26/10/2006	2,4	0,06	0,3	2,4	0,02	0,3	0,5	13,7	0,26				
06/06/2007	3,06	0,1	0,26	2	0,03	0,3	0,61	30,8	0,83	4,39	0,7		
02/10/2007	2,9	0,08	0,28	1,3	0,04	0,2	0,4	24,7	1,25	5,77	0,6		
12/06/2008	2,75	0,08	0,17	1,9	0,04	0,2	0,61	24,4	0,89	4,29	1,4		
09/09/2008	3,21	0,08	0,17	1,43	0,014	0,24	0,3	29,7	1,01	5,46	0,2		



12/05/2009	5,32	0,12	0,48	1,72	0,03	0,31	0,81	21	1,01	4,32	0,2		
08/09/2009	1	0,07	0,9	3	0,01	1,5	1	57	0,88	5,63	6,6 ± 2,9		
08/06/2010	3	0,097	0,44	3,3	0,017	0,42	0,7	42,5	0,45	4,07	4,2		
21/09/2010	0,8	0,08	0,7	2,6	0,008	0,2	0,7	69	0,58	2,93	1,2		
12/04/2011	2,6	0,06	0,26	1,4	0,02	0,51	0,7	19	0,384	3,57	0,2		
11/10/2011	2,5	0,08	0,16	1,2	0,03	0,14	0,76	37	0,803	4,4	0,1		
08/05/2012	3,3	0,1	0,3	2	0,04	0,3	0,9	38	0,32	2,5	0,26		
23/10/2012	2,5	0,04	0,2	1,3	3,6	0,2	0,6	44	1,56	8,4	0,16		
21/05/2013	0,3	0,08	0,09	0,3	0,04	<0,005	0,05	3,8	0,4	2,3	0,2	18,3	1,6
24/09/2013	2,6	0,06	0,3	1,4	0,02	0,3	0,4	41	0,67	5,1	0,24	30,8	3,7
12/06/2014	5	0,08	0,2	1	0,03	0,5	0,5	24	0,482	2,39	0,1	15,8	1,8
24/11/2014	2,4	0,07	1,1	1,2	0,02	0,3	0,7	34	0,676	3,46	0,4	40,1	4,6
26/02/2015	5	0,14	1,2	2	0,03	0,5	1	46			0,3		4,3
11/05/2015	2	0,08	0,8	1	<0,037	0,08	0,7	33	0,41	3,26	0,1	28,5	3,4
22/09/2015	2,4	0,1	0,5	2	<0,037	0,4	1	45	0,65	3,68	1	33,9	2,1
10/11/2015	2	0,1	0,9	2	<0,037	0,5	0,9	27		4,1	0,3	33,3	1,7
18/01/2016	0,8	<0,05	1	1	0,020	0,3	0,3	38			0,4		2,8
14/03/2016	1,6	<0,05	1	1	0,020	0,5	0,6	33			0,3	21,2	2,3
09/05/2016	2,3	0,06	0,9	1,7	0,028	0,4	0,6	39	0,34	2,98	<0,2	22,5	1,5
13/07/2016	2,5	0,05	<0,05	1,1	0,010	0,3	0,5	24			0,3		25,6
14/11/2016	1,5	0,03	0,3	1	0,013	0,2	0,5	21			0,4		5,7
<b>DFCI 6</b>	<b>As mg/kg</b>	<b>Cd mg/kg</b>	<b>Cr mg/kg</b>	<b>Cu mg/kg</b>	<b>Hg mg/kg</b>	<b>Ni mg/kg</b>	<b>Pb mg/kg</b>	<b>Zn mg/kg</b>	<b>Σ PCDD/F PCDD/F OMS/TEQ pg/g</b>	<b>Σ PCDD/F + PCB d.l. pg/g</b>	<b>Benzo (a)pirene ug/kg</b>	<b>Σ PCB no d.l. ng/g</b>	<b>Σ IPA ug/kg</b>
<b>V.L.</b>		<b>1</b>			<b>0,5</b>		<b>1,5</b>		<b>3,5</b>	<b>6,5</b>	<b>5</b>	<b>75</b>	<b>30</b>
14/04/2003		0,063			0,004		0,17						
14/07/2003		0,02			0,01		0,06						

27/05/2004	0,2	0,04	0,11	0,67	0,01	0,11	0,2	13,6	0,16				
23/11/2004	0,9	0,05	0,2	1	0,02	0,3	0,3	8	0,84				
25/05/2005	1,7	0,07	0,2	1	0,02	0,2	0,6	15,2	0,69				
26/10/2005	1,87	0,04	0,2	1,3	0,009	0,24	0,43	13,9	0,71				
29/06/2006	2,8	0,08	0,2	1,3	0,01	0,6	0,5	12,7	0,18				
26/10/2006	2,4	0,07	0,2	1,5	0,01	0,2	0,4	13,6	0,25				
06/06/2007	3,2	0,08	0,19	1,75	0,02	0,18	0,42	22,1	0,7	5,13	0,2		
02/10/2007	3,2	0,07	0,21	1,3	0,05	0,2	0,5	27,6	0,96	5,18	0,2		
12/06/2008	3,16	0,07	0,16	2,3	0,04	0,17	0,39	21,4	2,13	6,64	1,5		
09/09/2008	3,29	0,11	0,14	1,2	0,016	0,19	0,3	32,3	0,64	4,31	0,2		
12/05/2009	4,78	0,13	0,41	1,89	0,04	0,25	0,83	24	0,77	4,03	0,2		
08/09/2009	1,7	0,06	0,8	2,8	0,012	0,8	1	56	1,08	4,17	0,2		
08/06/2010	2,1	0,072	0,5	6	0,012	0,98	0,61	36,7	0,44	3,85	2,2		
21/09/2010	1	0,1	0,5	2,6	0,028	0,2	0,8	47	0,93	4,19	0,3		
12/04/2011	2,6	0,09	0,66	30	0,03	1,03	0,91	30	0,545	3,13	1,7		
11/10/2011	2,1	0,07	0,23	1,4	0,03	0,2	0,72	31	0,875	4,52	0,1		
08/05/2012	2,4	0,1	0,3	1,7	0,03	0,3	0,7	34	0,28	1,9	0,22		
23/10/2012	2,2	0,04	0,3	1,2	0,4	0,2	0,7	52	1,15	6	1,2		
21/05/2013	0,4	0,08	0,1	0,3	0,04	<0,005	0,7	2,3	0,5	2,4	0,4	25,3	2,3
24/09/2013	2,5	0,06	0,3	1,4	0,02	0,3	0,5	42	0,7	5,27	0,15	29,6	2,4
12/06/2014	6	0,07	0,2	2	0,02	0,5	0,5	27	0,717	5,13	0,2	29,3	2,9
24/11/2014	2,4	0,06	1,2	1,3	0,02	0,4	0,8	35	0,766	3,47	0,5	43,6	4,8
11/05/2015	2,6	0,1	1	1,3	<0,037	0,2	0,9	33	0,43	2,57	0,1	26,9	3,9
22/09/2015	2	0,1	0,4	0,1	<0,037	0,4	0,1	30	0,64	3,24	0,9	32,6	1,9
09/05/2016	3,6	0,07	1,2	2,4	0,032	0,5	1	42	0,43	3,02	<0,2	25	1,6
14/11/2016	1,5	0,04	1,0	0,4	0,015	0,3	0,5	23			0,3		3,8

DFLI 7	As mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Zn mg/kg	Σ PCDD/F PCDD/F OMS/TEQ pg/g	Σ PCDD/F + PCB d.l. pg/g	Benzo (a)pirene ug/kg	Σ PCB no d.l. ng/g	Σ IPA ug/kg
<b>V.L.</b>		<b>1</b>			<b>0,5</b>		<b>1,5</b>		<b>3,5</b>	<b>6,5</b>	<b>5</b>	<b>75</b>	<b>30</b>
14/04/2003		0,048			0,045		0,54						
14/07/2003		0,05			0,01		0,39						
27/05/2004	0,2	0,04	0,2	0,71	0,02	0,18	0,32	11	0,27				
23/11/2004	0,8	0,06	0,4	1	0,02	0,4	0,7	14	0,93				
25/05/2005	1,9	0,07	0,2	1	0,02	0,2	0,6	14,6	0,64				
26/10/2005	2,1	0,05	0,13	1,3	0,01	0,23	0,43	13,8	0,78				
29/06/2006	2,5	0,06	0,2	1	0,01	0,6	0,5	12	0,52				
26/10/2006	2,3	0,07	0,2	2	0,01	0,2	0,4	13,3	0,32				
06/06/2007	3,27	0,11	0,13	1,71	0,02	0,21	0,46	29,5	0,8	5,52	0,9		
02/10/2007	3,7	0,1	0,26	1,8	0,04	0,2	0,5	25,3	0,8	4,98	0,7		
12/06/2008	3,27	0,09	0,3	2,7	0,04	0,31	0,67	20,5	1,19	3,94	3,1		
09/09/2008	3,76	0,09	0,17	1,03	0,019	0,23	0,49	28,8	0,86	5,09	0,3		
12/05/2009	4,76	0,13	0,19	1,99	0,03	0,21	0,6	20	0,53	3,79	6,1		
08/09/2009	1,6	0,059	0,4	0,8	0,025	0,3	0,9	41	0,83	4,88	1,6		
08/06/2010	1,2	0,074	0,45	1,9	0,021	0,56	0,68	40	0,6	4,06	<0,05		
21/09/2010	0,9	0,1	0,7	2,6	0,028	0,3	1,1	52	0,89	5,35	0,1		
12/04/2011	2,8	0,08	0,45	1,6	0,04	0,37	1	23	0,59	3,52	0,2		
11/10/2011	2,7	0,08	0,33	1,6	0,03	0,26	0,91	41	0,93	5,25	1,3		
08/05/2012	2,2	0,1	0,3	1,4	0,04	0,2	1,2	50	0,47	2,7	0,2		
23/10/2012	2,3	0,06	0,3	1,5	0,07	0,2	0,8	46	0,83	3,8	0,12		
21/05/2013	0,28	0,07	0,09	0,28	0,03	<0,005	0,8	2,6	0,45	2,1	1,2	22,2	5
24/09/2013	2,5	0,06	0,3	0,9	0,02	0,2	0,4	45	0,62	4,28	0,16	28,4	1,8
12/06/2014	4	0,07	0,2	1	0,02	0,3	0,5	37	0,681	4,16	0,11	29,8	2,4
24/11/2014	2,5	0,07	0,9	1,3	0,02	0,2	0,7	41	0,979	4,28	0,3	44,7	3,9

11/05/2015	2,3	0,06	0,6	1,3	<0,037	0,08	0,5	20	0,43	3,3	0,5	33,8	5,3
22/09/2015	2	0,1	0,3	1	<0,037	0,3	0,8	26	0,44	1,95	1,2	20,6	2,3
10/11/2015	2	0,1	1	2	<0,037	0,6	0,9	24		3,02	0,8	36,79	5,6
18/01/2016	0,7	0,05	0,6	1	0,020	0,3	0,4	31			0,8		4,2
16/03/2016	1,4	0,08	0,7	0,9	0,030	0,4	0,7	35			0,3	9,34	2,1
09/05/2016	2,3	0,07	0,7	1,7	0,032	0,4	0,7	29	0,34	2,56	<0,2	20,3	1,1
13/07/2016	1,7	0,05	<0,05	0,9	0,010	0,3	0,4	20			<0,2		3,1
14/11/2016	1,3	0,04	0,2	0,9	0,018	0,2	0,5	21			0,3		4,6
<b>DFLE8</b>	<b>As mg/kg</b>	<b>Cd mg/kg</b>	<b>Cr mg/kg</b>	<b>Cu mg/kg</b>	<b>Hg mg/kg</b>	<b>Ni mg/kg</b>	<b>Pb mg/kg</b>	<b>Zn mg/kg</b>	<b>Σ PCDD/F PCDD/F OMS/TEQ pg/g</b>	<b>Σ PCDD/F + PCB d.l. pg/g</b>	<b>Benzo (a)pirene ug/kg</b>	<b>Σ PCB no d.l. ng/g</b>	<b>Σ IPA ug/kg</b>
<b>V.L.</b>		<b>1</b>			<b>0,5</b>		<b>1,5</b>		<b>3,5</b>	<b>6,5</b>	<b>5</b>	<b>75</b>	<b>30</b>
14/04/2003		0,052			0,004		0,63						
14/07/2003		0,04			0,01		0,07						
27/05/2004	0,09	0,04	0,26	0,56	0,01	0,29	0,27	9,9	0,21				
23/11/2004	1,1	0,05	0,5	1	0,01	0,4	0,5	10	0,5				
25/05/2005	1,6	0,05	0,1	1	0,01	0,1	0,4	6	0,38				
26/10/2005	2,44	0,05	0,14	1	0,005	0,26	0,39	15,6	0,32				
29/06/2006	2,9	0,08	0,3	0,8	0,02	0,5	0,4	15,7	0,35				
26/10/2006	2,5	0,07	0,4	1,8	0,01	0,4	0,6	12,3	0,38				
06/06/2007	2,6	0,1	0,49	1,38	0,02	0,37	0,46	15,5	0,34	2,11	48,2		
02/10/2007	3,5	0,07	0,45	1,4	0,04	0,3	0,6	21,6	0,38	2,73	0,4		
12/06/2008	2,98	0,08	0,15	1,4	0,03	0,17	0,37	17,4	1,17	2,84	2,1		
09/09/2008	4,4	0,1	0,27	1,35	0,02	0,27	0,64	31,1	0,53	3,19	15,7		
12/05/2009	7,07	0,15	0,35	1,44	0,03	0,35	0,59	23	0,27	1,7	0,1		
08/09/2009	2,2	0,058	0,4	0,9	0,092	0,3	0,9	35	0,51	3,42	0,2		
08/06/2010	1,8	0,098	0,47	3,8	0,015	0,38	0,65	29,5	0,34	1,92	2,5		
21/09/2010	1,9	0,08	0,8	2,1	0,025	0,3	0,7	31	0,46	2,44	0,1		

12/04/2011	2,5	0,09	0,18	1,2	0,05	0,2	1,6	30	0,577	3,17	0,2		
11/10/2011	2,1	0,11	0,23	1,1	0,03	0,17	0,78	54	0,723	3,91	2,6		
08/05/2012	2,8	0,1	0,3	1,6	0,03	0,3	0,8	35	0,26	1,8	0,2		
23/10/2012	2,2	0,05	0,2	1	0,2	0,1	0,6	50	1,03	4,8	<0,1		
21/05/2013	0,12	0,09	0,08	0,42	0,03	<0,005	0,82	6,5	0,43	3,3	0,2	19,2	1,9
24/09/2013	2,6	0,06	0,2	1	0,03	0,2	0,6	53	0,73	4,37	0,16	28,9	2,3
12/06/2014	5	0,06	0,2	1	0,02	0,4	0,5	26	1,39	5,52	1,1	40,8	6,2
24/11/2014	2,6	0,08	0,9	1,1	0,02	0,5	0,7	29	1,67	3,14	0,3	22,4	3,5
11/05/2015	3	0,09	0,9	1,2	<0,037	0,3	0,5	21	0,18	1,84	0,1	13,6	1,2
22/09/2015	2,5	0,1	0,9	1,4	<0,037	0,9	1,1	37	0,4	2,06	0,9	15,9	2,1
09/05/2016	2,4	0,05	0,8	1,7	0,026	0,4	0,6	19	0,29	1,75	<0,2	13,3	0,5
14/11/2016	1,7	0,04	0,5	1,1	0,015	0,4	0,5	18			0,2		2,4
DFPE9	As mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Zn mg/kg	PCDD/F PCDD/F OMS/TEQ pcg/g	PCDD/F + PCB d.l. pcg/g	Benzo (a)pirene ug/kg	PCB no d.l. ng/g	IPA ug/kg
V.L.		1			0,5		1,5		3,5	6,5	5	75	30
12/06/2014	3	0,05	0,1	0,6	0,01	0,3	0,2	16	0,451	3,09	0,1	18	1,6
24/11/2014	2,7	0,07	0,8	1,2	0,02	0,7	0,6	36	1,08	4,52	0,3	39	4,3
11/05/2015	2,8	0,08	0,7	1,1	<0,037	0,3	0,4	21	0,25	1,82	0,1	13,7	1,5
22/09/2015	2,3	0,1	0,8	1,2	<0,037	0,8	1	34	0,4	2,16	0,9	16,3	2
10/11/2015	2	0,1	0,5	2	<0,037	0,3	0,4	14		1,51	<0,2	13,98	0,6
18/01/2016	1	<0,05	0,4	0,8	0,01	0,3	0,2	10			0,4		3
14/03/2016	2	0,07	1,3	1	0,020	0,9	0,8	21			0,3	6,53	1,2
09/05/2016	3,1	0,09	0,7	1,5	0,028	0,5	0,5	24	0,21	1,36	<0,2	11,7	<0,4
13/07/2016	2,5	0,06	<0,05	0,9	0,01	0,4	0,3	21			<0,2		1,9
14/11/2016	1,3	0,04	0,6	0,8	0,022	0,4	0,4	19			<0,2		1,3

## ANALISI DEI DATI

L'esame delle risultanze delle campagne stagionali di monitoraggio eseguite nel 2016, in assenza di attività di dragaggio, confrontate con quelle effettuate nel corso del 2015, in presenza di dragaggio per circa 10 mesi evidenzia quanto segue.

- Per il parametro **Solidi sospesi TSS**, ad entrambe le profondità di campionamento, i valori di concentrazione determinati sono risultati per lo più inferiori al valore di riferimento bibliografico di 20 mg/l. Limitati superamenti sono stati riscontrati soprattutto nelle postazioni all'esterno della diga foranea. Il confronto dei dati 2015-2016 non evidenzia trend;
- Per il parametro **Carbonio organico totale TOC** ad entrambe le profondità di campionamento, i valori di concentrazione determinati sono risultati inferiori al valore di riferimento bibliografico di 2 mg/l (per il 2016 è disponibile un unico risultato causa prolungata indisponibilità della strumentazione analitica in dotazione);
- Per il parametro **Azoto totale** i risultati analitici, ad entrambe le profondità di campionamento, sono risultati inferiori rispetto al valore di riferimento bibliografico di 500 ug/l ad eccezione di un unico dato, pari a 506 ug/l, rilevato in data 11/02/2015 nella postazione P195. Il confronto dei dati 2015-2016 non evidenzia trend. Analoghe considerazioni valgono anche per gli altri nutrienti analizzati;
- Per i **parametri microbiologici** i risultati analitici, ad entrambe le profondità di campionamento risultano piuttosto bassi e, per quanto riguarda il parametro Enterococchi (per cui le modalità di conteggio sono le stesse di quelle indicate dalla normativa sulle acque di balneazione) per lo più confrontabili con i limiti indicati dalla normativa sulle acque di balneazione. Il confronto dei dati 2015-2016 non evidenzia trend;
- Per il parametro **Arsenico**, ad entrambe le profondità di campionamento, i valori di concentrazione determinati sono risultati sempre ampiamente inferiori al valore di SQA-MA pari a 5 ug/l, anche nelle stazioni propriamente portuali, quali P030 e P048. Il confronto dei dati 2015-2016 non evidenzia trend;
- Per i parametri **Cadmio e Stagno** ad entrambe le profondità di campionamento, i valori di concentrazione determinati sono risultati sempre per lo più inferiori ai rispettivi limiti di quantificazione strumentale; di conseguenza il confronto dei dati 2015-2016 non evidenzia trend;
- Per il parametro **Stagno** ad entrambe le profondità di campionamento, i valori di concentrazione determinati sono risultati sempre molto bassi, anche nelle stazioni propriamente portuali, quali P030 e P048, di conseguenza il confronto dei dati 2015-2016 non evidenzia trend;
- Per il parametro **Mercurio** ad entrambe le profondità di campionamento, pur in presenza di valori generalmente bassi, sono stati riscontrati picchi di concentrazione, sia in presenza che in assenza di dragaggio. In particolare il valore maggiore pari a 1 ug/l (cioè circa 15 volte maggiore del valore di SQA-MA per le acque marine), è stato riscontrato in data 29/08/2016 nella stazione P030 (ove il valore di SQA MA non è applicabile) alla profondità di 2 m al di sopra del fondale..
- Per il parametro **Piombo** ad entrambe le profondità di campionamento, pur in presenza di valori generalmente bassi, sono stati riscontrati picchi di concentrazione, sia in presenza che in assenza di dragaggio. In particolare il valore maggiore pari a 7 ug/l (pari alla metà

del valore di SQA-MA per le acque marino), è stato riscontrato, in data 28/11/2016 nella stazione P199 alla profondità di 2 m al di sopra del fondale.

- Per il parametro **Zinco** ad entrambe le profondità di campionamento, pur in presenza di valori piuttosto bassi, nel 2016 sono stati riscontrati, nelle stazioni propriamente portuali P030 e P048, alcuni limitati picchi di concentrazione (e sempre inferiori rispetto a 10 ug/l, valore di riferimento bibliografico).
- Per il parametro **IPA** ad entrambe le profondità di campionamento, sono stati determinati valori di concentrazione in generale bassi e, relativamente al benzo(a)piene a cui il D.L.vo 175/2015 prevede di fare riferimento, sempre conformi rispetto ai valori di SQA-CMA. Relativamente agli IPA il D.Lgs 172/2015 ha radicalmente cambiato le SQA pertanto è difficile paragonare i risultati considerando il rispetto delle stesse in quanto diverse tra i due anni sia come parametri che come valori. Analizzando i dati puri (senza riferimento ai limiti) si evidenzia che nel 2015 si sono avuti un numero maggiore di risultati superiori al limite di rilevabilità e che nel 2016 questo si è verificato solo nella prima campagna.

Le analisi sulla **matrice mitili** relative ai campionamenti effettuati nell'ambito del Piano di sorveglianza sanitario, integrati dalle determinazioni eseguite per il *Progetto di biomonitoraggio sullo stato di salute dei mitili durante un ciclo annuale 2015-2016* non hanno evidenziato superamenti rispetto ai valori limite della normativa comunitaria di riferimento né trend. Si segnala un unico picco di concentrazione del valore del parametro Sommatoria IPA, pari a 25,6 ug/kg (non molto inferiore del valore limite normativo pari a 30 ug/kg) nel campione prelevato in DFPI5 nel campionamento eseguito in data 13/07/2016.

Relativamente ai profili verticali di torbidità eseguiti nelle 30 stazioni previste dal Piano, posto che per questo parametro non vi sono valori limite di riferimento e i risultati sono di complessa valutazione, in quanto i valori registrati non sono il risultato di analisi chimiche su campioni di acque di mare, ma costituiscono una misura di tipo ottico rilevata ogni 50 cm sulla colonna d'acqua, condizionata da diversi fattori, nel corso del 2016 non sono state evidenziate particolari criticità. Rispetto al 2015 i profili verticali del 2016 sono risultati confrontabili, con l'eccezione delle campagne del 20/03/2015 e del 21/04/2015 in cui su tutte le stazioni (comprese quelle fuori diga) e lungo tutto la colonna d'acqua si sono avuti valori di torbidità pari a circa 10 e 15 NTU, definibile come torbidità media".

Per quanto riguarda le sonde fisse nel 2016, oltre alle 2 sonde previste dal Piano, installate in prossimità degli allevamenti di mitili nell'area di interno diga ponente e gli allevamenti di itticultura in loc. Le Grazie, nel 2016 ARPAL ha inoltre gestito i dati della terza sonda posizionata davanti alla testa del Molo Fornelli prima dell'avvio delle relative operazioni di bonifica/dragaggio. Ciò premesso, nel corso del 2016 sono stati registrati una serie di picchi di torbidità tra il 19 ed il 21 marzo dalla sonda di BOA A e, in data 06/09, dalla sonda ubicata in posizione antistante al Molo Fornelli.

In conclusione si ritiene opportuno rimarcare che nel corso del 2016, pur in presenza delle sole campagne stagionali sono stati riscontrati picchi dei valori di concentrazione dei parametri Mercurio e Piombo, nelle stazioni P030 e P048, ad indicare che in ambiente portuale si può avere sempre una movimentazione con risospensione dei sedimenti.

Ad evidenza di ciò si rileva che le uniche due foto satellitare relativa al 2015 e 2016 presente nell'archivio storico del software *Google earth* e liberamente consultabile presentano evidenze di risospensione di sedimenti per transito navale.