

MONITORAGGIO *Corso Opera*

Il Anno di Attività

Report Risultati – 100%



2020/21



GRUPPO DI LAVORO

Stazione Zoologica “Anton Dohrn”

Relazione effettuata con il contributo di:

Maria Abagnale, Martina Austoni, Daniele Bellardini, Angela Buondonno, Valerio Caruso, Fabio Conversano, Iole Di Capua, Marco Cannavacciuolo, Sarah Ciancimino, Daniela Cianelli, Francesco Di Nuzzo, Paolo Fasciglione, Miriam Ferretti, Sara Fioretti, Giulio Franzitta, Marta Furia, Roberto Gallia, Rosanna Guglielmo, Francesca Margiotta, Andrea Montalbano, Marco Pansera, Augusto Passarelli, Isabella Percopo, Vincenzo Rando, Eugenio Rastelli, Francesco Riccio, Maria Saggiomo, Maria Beatrice Scipione, Diana Sarno, Francesco Terlizzi, Ferdinando Tramontano, Mauro Vargiu

In collaborazione con

Università degli Studi di Napoli Parthenope

Vincenzo Pasquale

Università Politecnica delle Marche

Daniele Fattorini, Giuseppe d'Errico, Marta Di Carlo, Francesco Regoli

Bioscience Research Center BSRC

Monia Renzi



Sommario

1. Aree sottoposte a dragaggio.....	1
1.1 Indagini idrologiche	1
1.1.1. Parametri fisico-chimici (sonda multiparametrica).....	1
1.1.2. Caratterizzazione Chimica	4
2. Area Potenzialmente Impattata dalle Operazioni di Dragaggio.....	15
2.1. Indagini Idrologiche	15
2.1.1. Parametri fisico-chimici (sonda multiparametrica).....	15
2.1.2. Caratterizzazione Chimica	20
2.1.3. Caratterizzazione Biologica.....	34
3. Area Immersione	37
3.1. Indagini idrologiche	37
3.1.1. Parametri fisico-chimici (sonda multiparametrica).....	37
Caratterizzazione Chimica	40
3.1.2. Caratterizzazione Biologica.....	46
4. Contributo alla definizione dell'idrologia dell'area di immersione	51
4.1. Indagini Idrologiche	51
4.1.1. Parametri fisico-chimici (sonda multiparametrica).....	51
4.1.2. Caratterizzazione Chimica	55
4.1.3. Caratterizzazione Biologica.....	73
5. Area potenzialmente impattate dall'operazione di immersione	79
5.1. Indagini idrologiche	79
5.1.1. Parametri fisico-chimici (sonda multiparametrica).....	79
5.1.2. Caratterizzazione Chimica	85
5.1.3. Caratterizzazione Biologica.....	96
6. Monitoraggio da boe oceanografiche della corrente e della torbidità	102
6.1. Misure correntometriche	102
6.2. Misure di torbidità in continuo.....	104
7. Monitoraggio satellitare ad alta risoluzione II Fase	108

1. Aree sottoposte a dragaggio

1.1 Indagini idrologiche

1.1.1. Parametri fisico-chimici (sonda multiparametrica)

In questo paragrafo sono riportate le sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza e le relative mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, pH, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale e fluorescenza delle campagne di monitoraggio, eseguite nell'Area sottoposta alle operazioni di dragaggio.

I parametri rappresentati nelle sezioni verticali (Figure 1.1.1.1 e 1.1.1.2) e nelle mappe superficiali (Figura 1.1.1.3) relativi alla Campagna 100% sono stati acquisiti in data 4 febbraio 2021. I profili verticali di torbidità risultano costanti lungo la colonna d'acqua eccetto per un leggero incremento dei valori nei primi 5 m superficiali della stazione A02 in cui raggiunge il valore massimo registrato per l'intera area di 30.66 NTU (Figure 1.1.1.1 e 1.1.1.2). Anche la temperatura risulta essere costante, tranne che per una piccola diminuzione nella superficiale della stazione A07 con valore minimo di 13.43 °C (Figura 1.1.1.2). Il profilo verticale del pH nel transetto sotto-costa A01-A03 mostra una situazione di omogeneità eccetto per valori minori (pH 7.50) registrati sul fondo della stazione A03 (Figura 1.1.1.1), mentre nel transetto costa-largo A02-A07 il pH presenta valori minori nella stazione sotto-costa A02 (7.93 – 7.85) che tendono ad aumentare in direzione del canale d'ingresso mantenendosi costanti (Figura 1.1.1.2). Ossigeno disciolto e fluorescenza mostrano un andamento decrescente dalla superficie a fondo e verso il canale d'ingresso, con valori maggiori registrati nelle acque superficiali delle stazioni A03, A06 e A07, con valori massimi raggiunti di 5.66 ml/l e 4.49 RFU rispettivamente (Figure 1.1.1.1 e 1.1.1.2). Viceversa la salinità tende ad aumentare da superficie a fondo (Figure 1.1.1.1 e 1.1.1.2) come nel caso della stazione A07 in cui varia da 31.05 a 37.96 PSU del fondo.

Le mappe superficiali di temperatura, salinità e densità (Figura 1.1.1.3) presentano valori minori (14.54 °C - 34.28 PSU – 25.52 kg/m³) per le stazioni poste nel canale d'ingresso che tendono ad aumentare all'interno del porto, in particolare valori superficiali maggiori sono registrati nelle stazioni A01 e A05. La torbidità superficiale si mantiene più o meno costante su tutta l'area d'indagine con un range di 2.85-4.47 NTU. Sia ossigeno disciolto (4.82 ML/L) che percentuale (86.39%) presentano valori minori nella stazione A01, come anche il pH con 7.9.



100% [A01-A03]

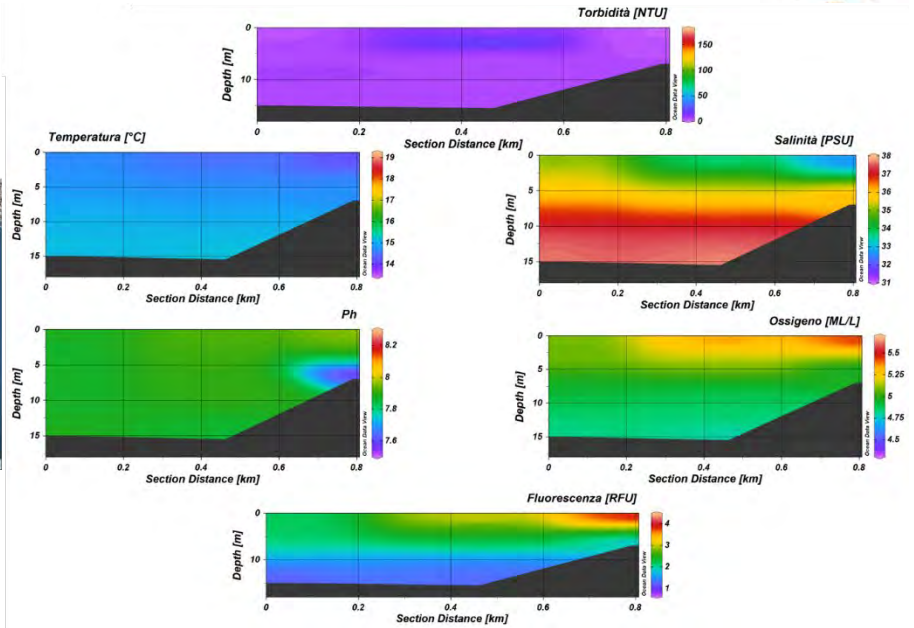


Figura 1.1.1.1 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A01, A02, A03 dell’Area sottoposta a dragaggio) – 100%.



100% [A02-A07]

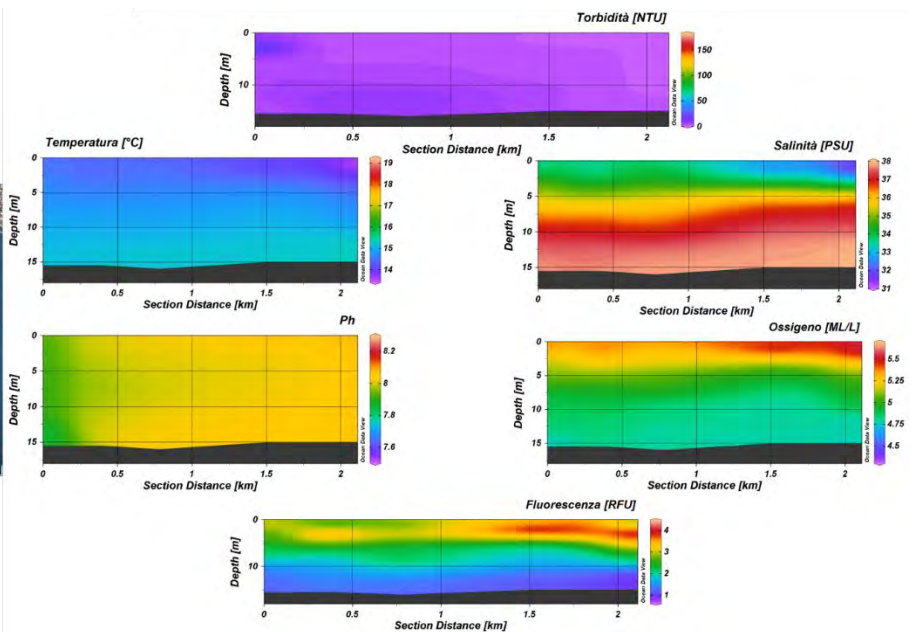


Figura 1.1.1.2 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A02, A04, A05, A06, A07 dell’Area sottoposta a dragaggio) – 100%.

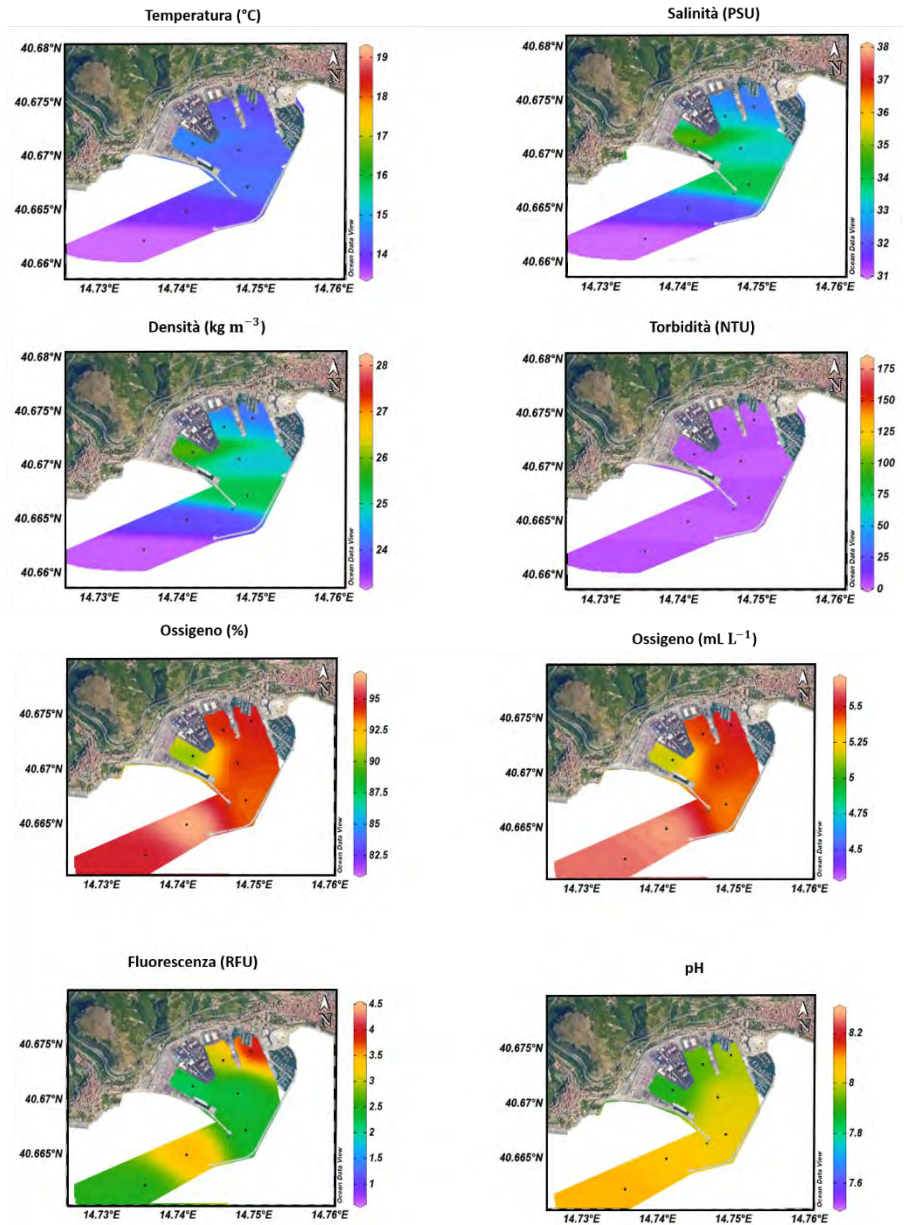


Figura 1.1.1.3 Mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale, pH e fluorescenza dell'Area sottoposta a dragaggio (stazioni A01-A07) – 100%.

1.1.2. Caratterizzazione Chimica

Nutrienti

Al termine dei lavori, le concentrazioni di ammoniaca nell'area sottoposta a dragaggio sono comprese tra 0.47 e 3.53 mmoli m⁻³ (Figura 1.1.2.1). La concentrazione più elevata si osserva in profondità, in corrispondenza della stazione A01. Le concentrazioni nelle altre stazioni mostrano una ridotta variabilità (Figura 1.1.2.1.; Tabella 1.1.2.1). La concentrazione media per l'area è 1.10 mmoli m⁻³.

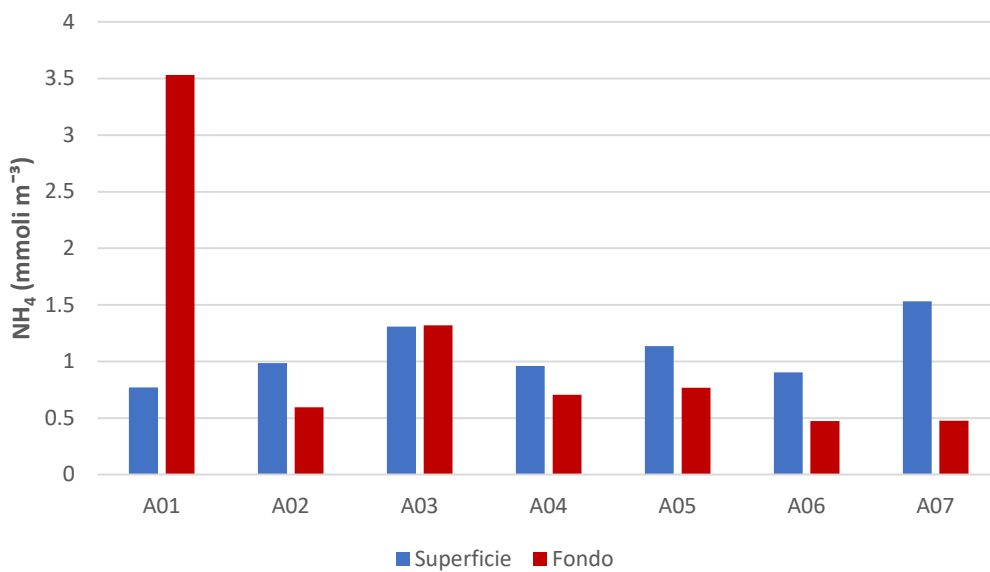


Figura 1.1.2.1. Concentrazioni dell'ammoniaca nell'area sottoposta a dragaggio – 100%.

Le concentrazioni dei nitriti sono comprese in un *range* estremamente ridotto (0.30 mmoli m⁻³ – 0.38 mmoli m⁻³). La concentrazione media è di 0.32 mmoli m⁻³. Come per l'ammoniaca, la concentrazione più elevata si osserva in profondità, in corrispondenza della stazione A01 (Figura 1.1.2.2.; Tabella 1.1.2.1).

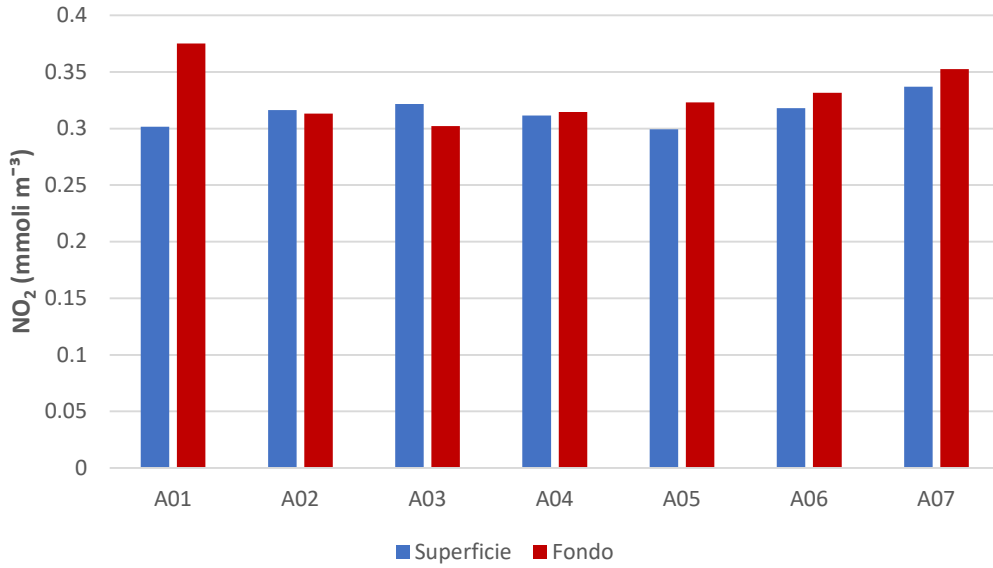


Figura 1.1.2.2. Concentrazioni dei nitriti nell’area sottoposta a dragaggio – 100%.

Le concentrazioni dei nitrati mostrano i valori più elevati in superficie in tutta l’area in esame, in particolare nelle stazioni più esterne al porto. Le concentrazioni in superficie sono comprese nel *range* 5.02 – 8.70 mmol m⁻³. Al contrario, in profondità i valori rimangono sempre al di sotto di 2 mmol m⁻³, ad eccezione della stazione A03, dove si osserva un massimo di 5.36 mmol m⁻³. Il valore medio per l’intera area è pari a 4.58 mmol m⁻³ (Figura 1.1.2.3.; Tabella 1.1.2.1).

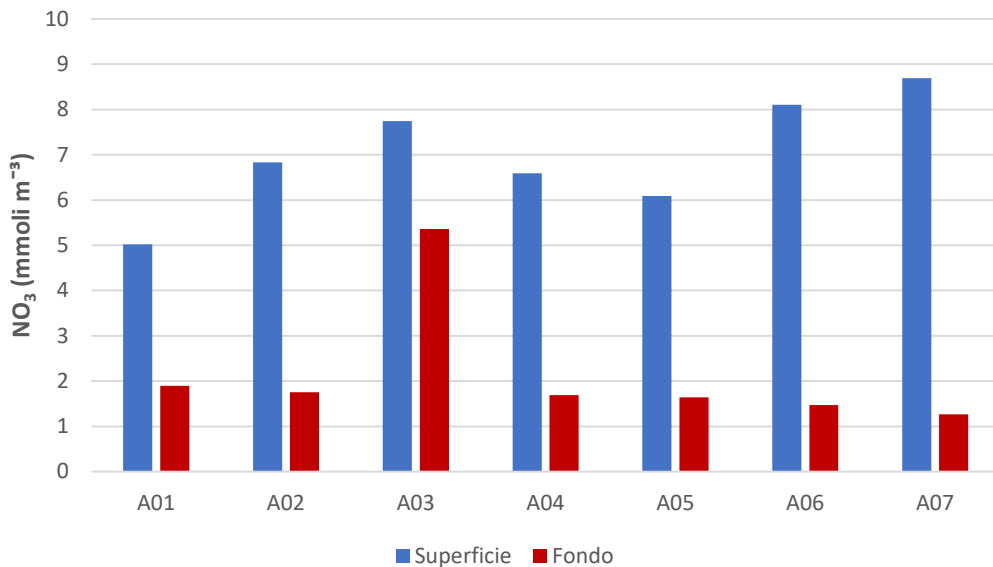


Figura 1.1.2.3. Concentrazioni dei nitrati nell’area sottoposta a dragaggio – 100%.

Le concentrazioni dei fosfati (Figura 1.1.2.4.; Tabella 1.1.2.1), come per i nitrati, mostrano i valori più elevati in superficie in tutta l’area, in particolare in corrispondenza delle stazioni A06 e A07 (dove rsi osserva il

massimo di 0.36 mmoli m⁻³). Al fondo, il valore più elevato si osserva in corrispondenza della stazione A03 (0.20 mmoli m⁻³). Le concentrazioni variano nel range 0.07 – 0.36 mmoli m⁻³ e il valore medio è di 0.20 mmoli m⁻³.

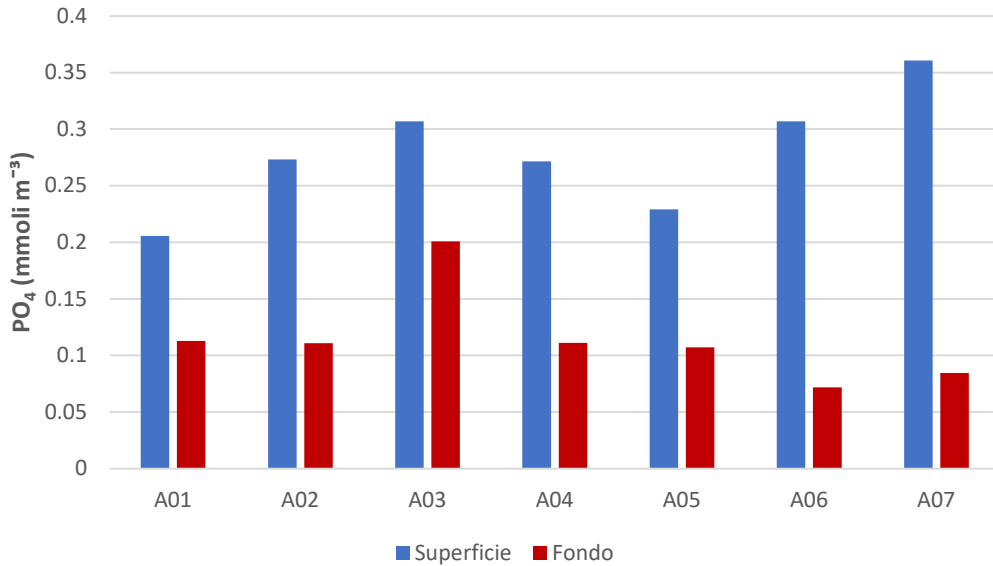


Figura 1.1.2.4. Concentrazioni dei fosfati nell’area sottoposta a dragaggio – 100%.

Le concentrazioni dei silicati seguono lo stesso andamento di nitrati e fosfati. I valori più alti si osservano in superficie (>13.9 mmoli m⁻³). Le concentrazioni nell’area in esame sono comprese tra 3.95 e 26.55 mmoli m⁻³ e il valore medio è di 12.99 mmoli m⁻³ (Figura 1.1.2.5.; Tabella 1.1.2.1).

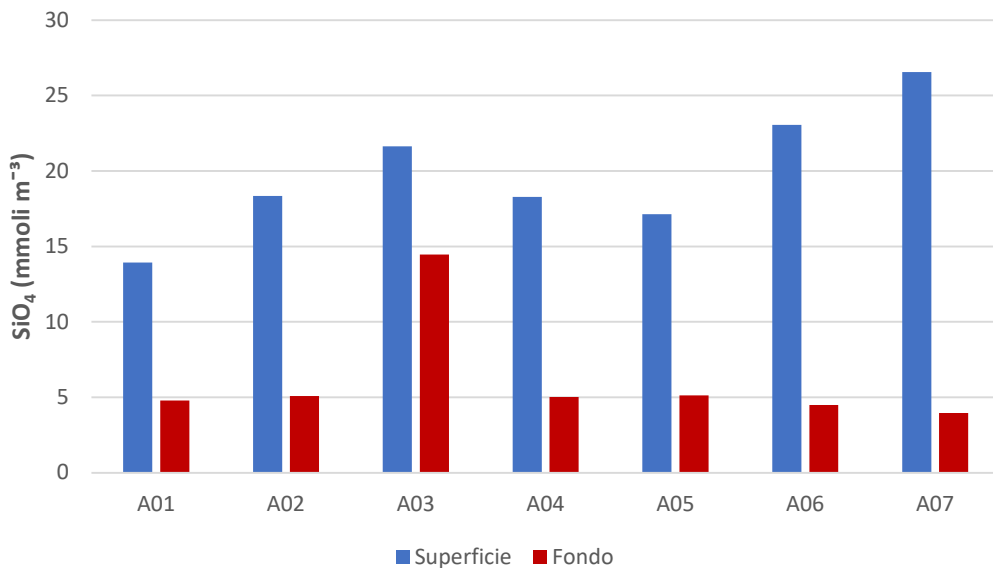


Figura 1.1.2.5. Concentrazioni dei silicati nell’area sottoposta a dragaggio – 100%.

Nella tabella seguente (Tabella 1.1.2.1) si riportano le concentrazioni dei nutrienti inorganici misurate nell'area di dragaggio.

Tabella 1.1.2.1. Concentrazioni dei nutrienti inorganici nell'area sottoposta a dragaggio – 100%.

Campione	Profondità (m)	NH ₄ (mmoli m ⁻³)	NO ₂ (mmoli m ⁻³)	NO ₃ (mmoli m ⁻³)	PO ₄ (mmoli m ⁻³)	SiO ₄ (mmoli m ⁻³)
CO2_A01_100%_S	0.5	0.77	0.30	5.02	0.21	13.94
CO2_A01_100%_F	8.8	3.53	0.38	1.90	0.11	4.78
CO2_A02_100%_S	0.5	0.98	0.32	6.83	0.27	18.35
CO2_A02_100%_F	10.2	0.60	0.31	1.75	0.11	5.08
CO2_A03_100%_S	0.5	1.31	0.32	7.75	0.31	21.64
CO2_A03_100%_F	5	1.32	0.30	5.36	0.20	14.47
CO2_A04_100%_S	0.5	0.96	0.31	6.59	0.27	18.27
CO2_A04_100%_F	12.8	0.70	0.31	1.69	0.11	5.01
CO2_A05_100%_S	0.5	1.13	0.30	6.09	0.23	17.14
CO2_A05_100%_F	16	0.77	0.32	1.64	0.11	5.13
CO2_A06_100%_S	0.5	0.90	0.32	8.11	0.31	23.06
CO2_A06_100%_F	14	0.47	0.33	1.47	0.07	4.50
CO2_A07_100%_S	0.5	1.53	0.34	8.70	0.36	26.55
CO2_A07_100%_F	15.5	0.48	0.35	1.27	0.08	3.95

Le concentrazioni di TDN e TDP seguono lo stesso andamento di nitrati e fosfati. Le concentrazioni più elevate si osservano in superficie e al fondo della stazione A03. Le concentrazioni del TDN sono comprese nel *range* 6.53 – 18.60 mmoli m⁻³ (valore medio 12.70 mmoli m⁻³). L'azoto organico disciolto (DON) varia tra 4.43 mmoli m⁻³ e 9.18 mmoli m⁻³, presenta un valore medio di 6.69 mmoli m⁻³ (Figura 1.1.2.6, Tabella 1.1.2.2.) e rappresenta circa il 55% del *pool* dell'azoto disciolto.

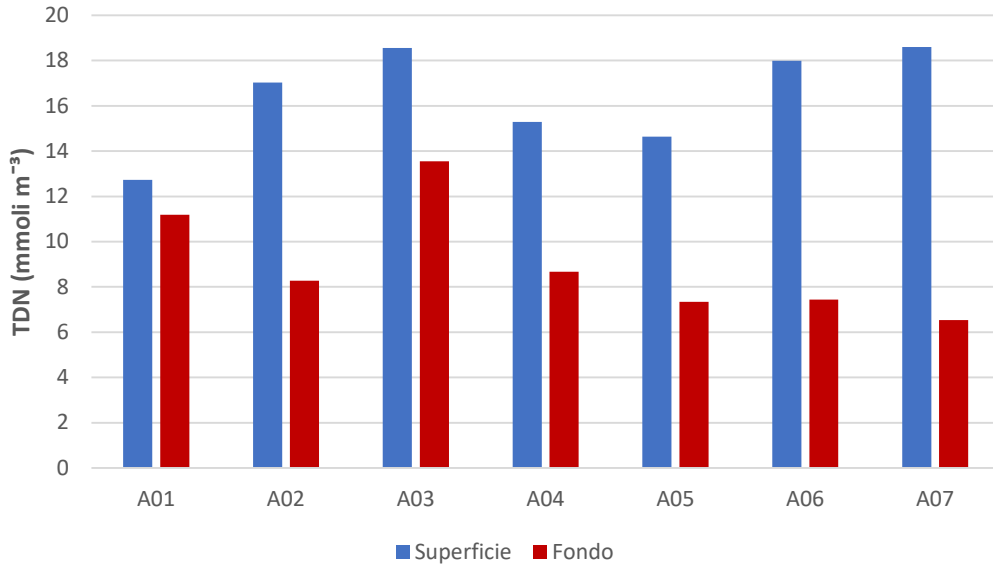


Figura 1.1.2.6. Concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) nell’area sottoposta a dragaggio – 100%

Le concentrazioni di fosforo totale disciolto (TDP) sono comprese tra 0.11 mmoli m⁻³ e 0.42 mmoli m⁻³ (valore medio 0.24 mmoli m⁻³). Il fosforo organico disciolto (DOP), le cui concentrazioni variano tra 0.01 e 0.09 mmoli m⁻³, presenta un valore medio pari a 0.05 mmoli m⁻³ e corrisponde a circa il 19% del *pool* del fosforo disciolto (Figura 1.1.2.7, Tabella 1.1.2.2.).

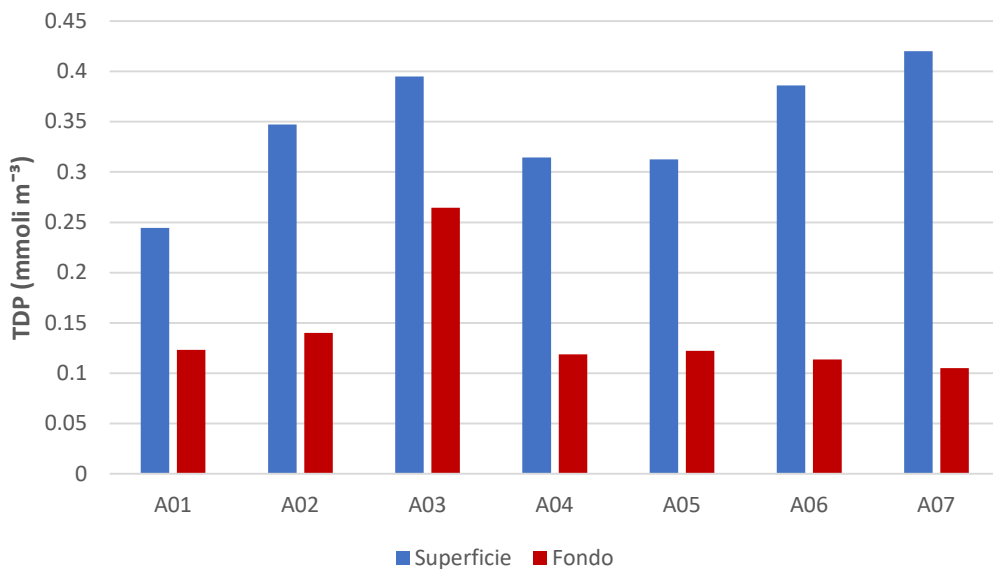


Figura 1.1.2.7. Concentrazioni di fosforo totale disciolto (TDP) nell’area sottoposta a dragaggio – 100%.

Si riportano nella tabella seguente (Tabella 1.1.2.2) le concentrazioni di azoto e fosforo totali disciolti (TDN e TDP) e azoto e fosforo organici disciolti (DON e DOP) misurate nell’area di dragaggio.

Tabella 1.1.2.2. Concentrazioni di azoto e fosforo totali disciolti (TDN e TDP) e azoto e fosforo organici disciolti (DON e DOP) nell'area sottoposta a dragaggio – 100%.

Campione	Profondità (m)	TDN (mmoli m ⁻³)	TDP (mmoli m ⁻³)	DON (mmoli m ⁻³)	DOP (mmoli m ⁻³)
CO2_A01_100%_S	0.5	12.72	0.24	6.63	0.04
CO2_A01_100%_F	8.8	11.18	0.12	5.38	0.01
CO2_A02_100%_S	0.5	17.03	0.35	8.90	0.07
CO2_A02_100%_F	10.2	8.27	0.14	5.61	0.03
CO2_A03_100%_S	0.5	18.55	0.39	9.18	0.09
CO2_A03_100%_F	5	13.56	0.26	6.58	0.06
CO2_A04_100%_S	0.5	15.29	0.31	7.42	0.04
CO2_A04_100%_F	12.8	8.67	0.12	5.96	0.01
CO2_A05_100%_S	0.5	14.64	0.31	7.12	0.08
CO2_A05_100%_F	16	7.35	0.12	4.62	0.02
CO2_A06_100%_S	0.5	17.99	0.39	8.66	0.08
CO2_A06_100%_F	14	7.44	0.11	5.16	0.04
CO2_A07_100%_S	0.5	18.60	0.42	8.04	0.06
CO2_A07_100%_F	15.5	6.53	0.11	4.43	0.02

Solidi Sospesi Totali (TSS)

I valori di TSS sono compresi tra 3.17 g m⁻³ (valore osservato in superficie alla stazione A03) e 9.07 g m⁻³ (concentrazione registrata alla stazione A05 al fondo). Il valore medio per l'area è 5.02 g m⁻³. Le concentrazioni più elevate si osservano in profondità nelle stazioni ubicate all'interno del porto (Figura 1.1.2.8).

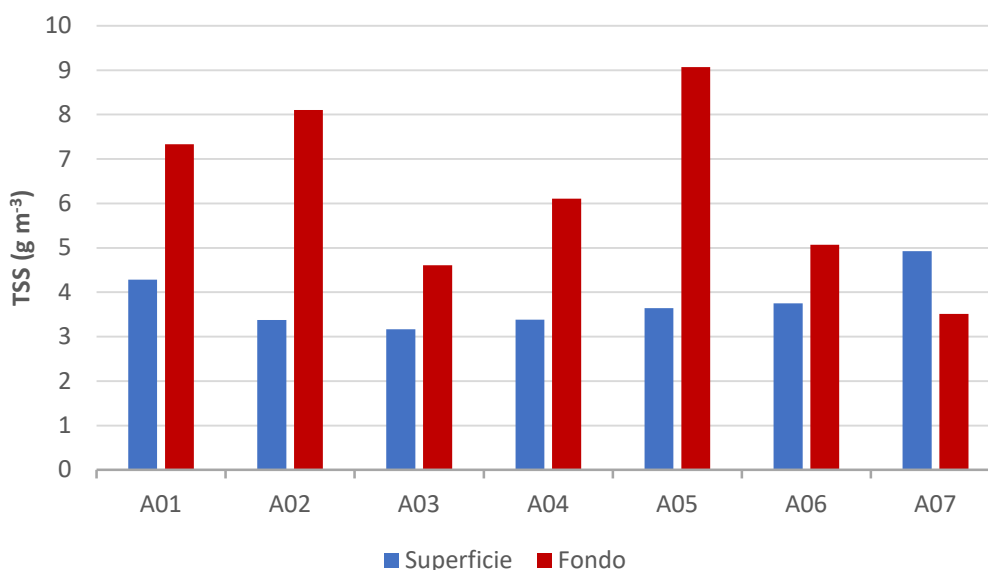


Figura 1.1.2.8. Concentrazione dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area sottoposta a dragaggio – 100%.

Le concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area di dragaggio in corrispondenza del termine dei lavori sono riportate in Tabella 1.1.2.3.

Tabella 1.1.2.3. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area sottoposta a dragaggio – 100%.

Campione	Profondità (m)	TSS (g m ⁻³)
CO2_A01_100%_S	0.5	4.29
CO2_A01_100%_F	8.8	7.33
CO2_A02_100%_S	0.5	3.37
CO2_A02_100%_F	10.2	8.11
CO2_A03_100%_S	0.5	3.17
CO2_A03_100%_F	5	4.61
CO2_A04_100%_S	0.5	3.38
CO2_A04_100%_F	12.8	6.11
CO2_A05_100%_S	0.5	3.64
CO2_A05_100%_F	16	9.07
CO2_A06_100%_S	0.5	3.75
CO2_A06_100%_F	14	5.07
CO2_A07_100%_S	0.5	4.92
CO2_A07_100%_F	15.5	3.51

Carbonio Organico Totale (TOC)

Le concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC), riportate in Figura 1.1.2.9, sono comprese tra 58.84 mmoli m⁻³ e 123.74 mmoli m⁻³ e presentano un valore medio pari a 83.47 mmoli m⁻³.

La concentrazione più elevata (>100 mmoli m⁻³) si osserva in superficie in corrispondenza della stazione A02, mentre le concentrazioni delle altre stazioni superficiali sono pressoché simili tra loro (80-100 mmoli m⁻³).

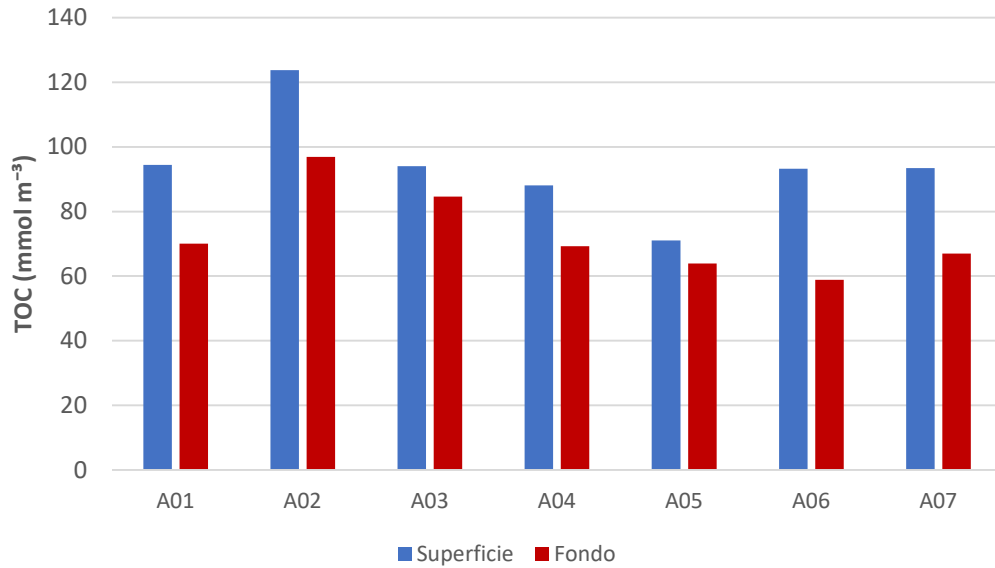


Figura 1.1.2.9. Concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC) nell'area sottoposta a dragaggio – 100%.

Le concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC) nell'area di dragaggio in corrispondenza del termine dei lavori sono riportate in Tabella 1.1.2.4.

Tabella 1.1.2.4. Concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC) nell'area sottoposta a dragaggio – 100%.

Campione	Profondità (m)	TOC (mmoli m ⁻³)
CO2_A01_100%_S	0.5	94.40
CO2_A01_100%_F	8.8	70.00
CO2_A02_100%_S	0.5	123.74
CO2_A02_100%_F	10.2	96.87
CO2_A03_100%_S	0.5	94.02
CO2_A03_100%_F	5	84.66
CO2_A04_100%_S	0.5	88.08
CO2_A04_100%_F	12.8	69.27
CO2_A05_100%_S	0.5	71.04
CO2_A05_100%_F	16	63.94
CO2_A06_100%_S	0.5	93.28
CO2_A06_100%_F	14	58.84
CO2_A07_100%_S	0.5	93.40
CO2_A07_100%_F	15.5	66.99

Si riportano nelle seguenti tabelle le concentrazioni dei metalli (Cadmio, Cromo, Rame, Piombo, Zinco e Mercurio) disciolti (Tabella 1.1.2.5) e particolati (Tabella 1.1.2.6) misurate nell'area di dragaggio in corrispondenza del 100% di avanzamento dei lavori.

Tabella 1.1.2.5. Concentrazioni dei metalli disciolti nell'area sottoposta a dragaggio – 100%.

Campione	Profondità (m)	Cd ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Cr ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Cu ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Pb ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Zn ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Hg ($\mu\text{g l}^{-1}$)
CO2_A01_100%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	9.10	1.22	1.70	< 0.05
CO2_A01_100%_F	8.8	< 0.1	< 1.0	9.30	2.18	9.10	< 0.05
CO2_A02_100%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	8.10	2.57	4.80	< 0.05
CO2_A02_100%_F	10.2	< 0.1	< 1.0	10.70	2.18	4.10	< 0.05
CO2_A03_100%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	8.40	2.44	2.80	< 0.05
CO2_A03_100%_F	5	< 0.1	< 1.0	9.80	2.35	3.40	< 0.05
CO2_A04_100%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	8.90	2.10	1.20	< 0.05
CO2_A04_100%_F	12.8	< 0.1	< 1.0	6.70	1.93	3.20	< 0.05
CO2_A05_100%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	7.70	2.44	1.50	< 0.05
CO2_A05_100%_F	16	< 0.1	< 1.0	9.60	2.13	< 1.0	< 0.05
CO2_A06_100%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	7.00	2.14	< 1.0	< 0.05
CO2_A06_100%_F	14	0.10	< 1.0	10.40	2.05	4.00	< 0.05
CO2_A07_100%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	7.20	1.86	4.30	< 0.05
CO2_A07_100%_F	15.5	0.10	< 1.0	9.30	1.71	3.30	< 0.05

Tabella 1.1.2.6. Concentrazioni dei metalli nel particolato nell'area sottoposta a dragaggio – 100%.

Campione	Profondità (m)	Cd ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Cr ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Cu ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Pb ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Zn ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Hg ($\mu\text{g l}^{-1}$)
CO2_A01_100%_S	0.5	< 0.002	0.109	0.292	0.217	0.522	0.003
CO2_A01_100%_F	8.8	< 0.002	0.244	0.448	0.415	1.273	0.005
CO2_A02_100%_S	0.5	< 0.002	0.083	0.261	0.175	0.613	0.002
CO2_A02_100%_F	10.2	< 0.002	0.276	0.631	0.468	1.213	0.005
CO2_A03_100%_S	0.5	< 0.002	0.083	0.148	0.103	0.569	0.001
CO2_A03_100%_F	5	< 0.002	0.120	0.322	0.227	0.492	0.003
CO2_A04_100%_S	0.5	< 0.002	0.089	0.215	0.158	0.644	0.002
CO2_A04_100%_F	12.8	< 0.002	0.204	0.487	0.377	0.747	0.004
CO2_A05_100%_S	0.5	< 0.002	0.075	0.203	0.144	0.403	0.001
CO2_A05_100%_F	16	< 0.002	0.234	0.403	0.344	1.127	0.004
CO2_A06_100%_S	0.5	< 0.002	0.067	0.147	0.089	0.509	< 0.0007
CO2_A06_100%_F	14	< 0.002	0.114	0.331	0.213	0.653	0.003
CO2_A07_100%_S	0.5	< 0.002	0.102	0.166	0.094	0.435	< 0.0007
CO2_A07_100%_F	15.5	< 0.002	0.137	0.258	0.177	0.511	0.003

Composti organici

I risultati delle analisi dei composti organici (composti organostannici, idrocarburi totali e IPA) nel particolato sono riportati nelle seguenti tabelle (1.1.2.7 e 1.1.2.8).

Tabella 1.1.2.7. Concentrazioni dei composti organostannici e degli idrocarburi totali (espressi come C>12) nel particolato all'interno dell'area sottoposta a dragaggio – 100%.

Campione	Profondità (m)	Monobutilstagno (MBT) ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Tributilstagno (TBT) ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Dibutilstagno (DBT) ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Sommatoria composti organostannici ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Idrocarburi C>12 ($\mu\text{g l}^{-1}$)
CO2_A01_100%_S	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A01_100%_F	8.8	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A02_100%_S	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A02_100%_F	10.2	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A03_100%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A03_100%_F	5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A04_100%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	1.187
CO2_A04_100%_F	12.8	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A05_100%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	3.053
CO2_A05_100%_F	16	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A06_100%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A06_100%_F	14	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A07_100%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	1.587
CO2_A07_100%_F	15.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1

Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Tabella 1.1.2.8. Concentrazioni degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) nel particolato nell'area sottoposta a dragaggio – 100%.

Campione	Crisene ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Benzo(b) fluorantene ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Fenantrene ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Fluorantene ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Pirene ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Antracene ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Indeno(1,2,3- c,d)pirene ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Fluorene ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Benzo(g,h,i) perilene ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Benzo(a) antracene ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Benzo(a) pirene ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Benzo(k) fluorantene ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Dibenzo(a,h) antracene ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Acenaftilene ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Naftalene ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Acenaftene ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Σ IPA ($\mu\text{g l}^{-1}$)
CO2_A01_100%_S	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010
CO2_A01_100%_F	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010
CO2_A02_100%_S	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010
CO2_A02_100%_F	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010
CO2_A03_100%_S	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007
CO2_A03_100%_F	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007
CO2_A04_100%_S	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007
CO2_A04_100%_F	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007
CO2_A05_100%_S	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007
CO2_A05_100%_F	0.00197	0.002	0.001	0.003	0.003	< 0.0007	0.001	< 0.0007	0.001	0.002	0.002	0.001	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	0.017
CO2_A06_100%_S	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007
CO2_A06_100%_F	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007
CO2_A07_100%_S	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007
CO2_A07_100%_F	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	0.001	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	0.001

2. Area Potenzialmente Impattata dalle Operazioni di Dragaggio

2.1. Indagini Idrologiche

2.1.1. Parametri fisico-chimici (sonda multiparametrica)

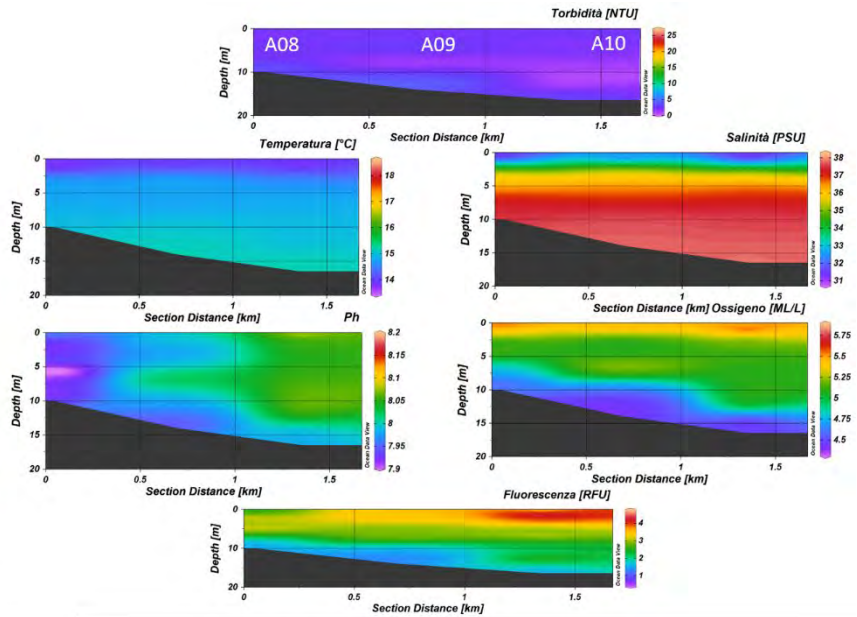
In questo paragrafo sono riportate le sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza e le relative mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, pH, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale e fluorescenza delle campagne di monitoraggio, eseguite nell'Area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio.

I parametri rappresentati nelle sezioni verticali (Figure 2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.3, 2.1.1.4, 2.1.1.5) e nelle mappe superficiali (Figura 2.1.1.6) relativi alla Campagna 100% sono stati acquisiti nei giorni 5 (A08-A13), 15 (A14-A19) e 16 (A71-A73) febbraio 2021. Nei profili verticali di torbidità si osservano valori più o meno costanti lungo tutta la colonna d'acqua, eccetto per valori maggiori rilevati nei primi metri della stazione A71, in cui si registra il massimo valore dell'area di 27.17 NTU (Figura 2.1.1.5). Anche temperatura e salinità risultano essere più o meno costanti, eccetto nei transetti costa largo A08-A10 e A11-A13 ubicati a Nord del porto, in cui si osservano situazioni simili sia per temperatura che per salinità: entrambi mostrano valori più bassi nei primi 2 m superficiali che tendono ad aumentare andando verso il fondo (Figure 2.1.1.1 e 2.1.1.2), con un range di 13.5-15.4 °C e 30.75-38.27 PSU rispettivamente. Viceversa, l'ossigeno disciolto tende a diminuire da superficie a fondo negli stessi transetti ubicati a Nord del porto come nel caso della stazione A13 (5.74 a 4.69 ML/L) (Figure 2.1.1.1 e 2.1.1.2), mentre nel transetto situato a Sud A17-A19 (5.08 – 4.96 – 4.80 ML/L) e in quello fuori porto A71-A73 si osserva una diminuzione di ossigeno in direzione costa-largo (4.91 – 5.05 – 5.23 ML/L) (Figure 2.1.1.4 e 2.1.1.5). I profili verticali di pH mostrano in generale un leggero aumento dei valori in direzione costa-largo che raggiungono il massimo nei primi 10 m della stazione A73 (ph 8.13). La fluorescenza tende in generale a diminuire verso il fondo, con valore massimo di 4.49 RFU registrato nei primi metri superficiali della stazione A10 (Figura 2.1.1.1).

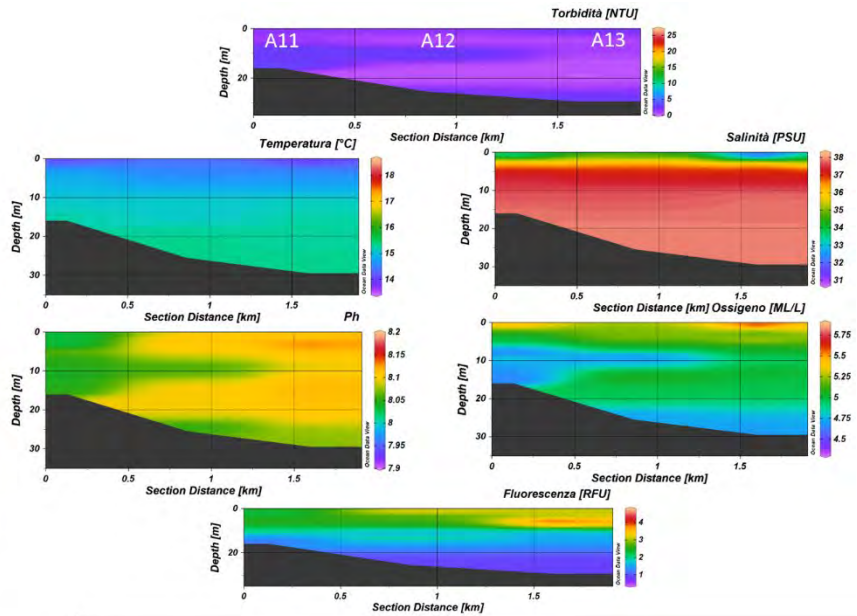
Le mappe superficiali di temperatura e torbidità (2.1.1.6) mostrano una situazione di omogeneità, eccetto per un aumento dei valori di torbidità nelle acque superficiali della stazione A71, dove si registra il massimo valore superficiale di 27.17 NTU. Per i valori superficiali di salinità e densità si osserva una netta separazione tra i transetti ubicati a Nord del porto A08-A10 (30.75 – 31.77 – 30.84 PSU)(22.95 – 23.74 – 23.01 kg/m³) e A11-A13 (32.81 – 34.22 – 31.23 PSU)(24.50 – 25.51 – 23.29 kg/m³), che presentano valori minori, e quelli situati a Sud (A14-A16, A17-A19 e A71-A73) in cui sono registrati valori maggiori. Viceversa, i valori superficiali di ossigeno disciolto, ossigeno percentuale e fluorescenza risultano maggiori nelle stazioni ubicata a Nord

(val.max. 5.74 ML/L e 101.2%, 3.54 RFU). Il pH invece tende ad aumentare costa-largo, con valori più alti (8.2) nelle acque superficiali della stazione A73.

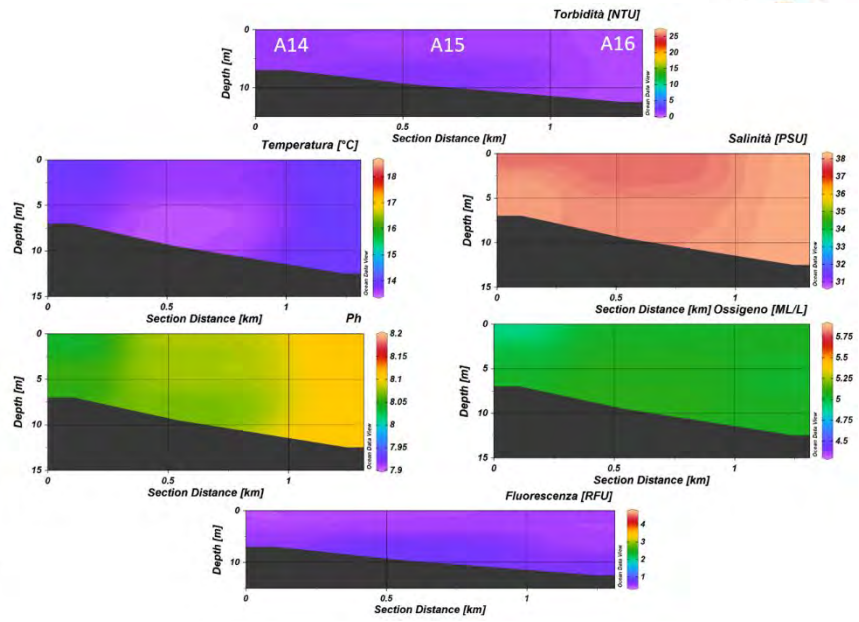
100% [A08-A10]



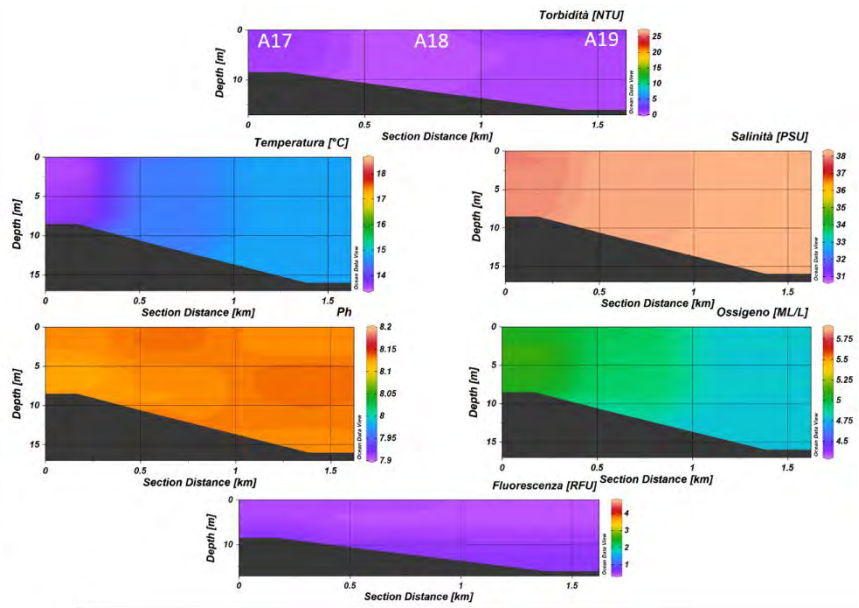
100% [A11-A13]



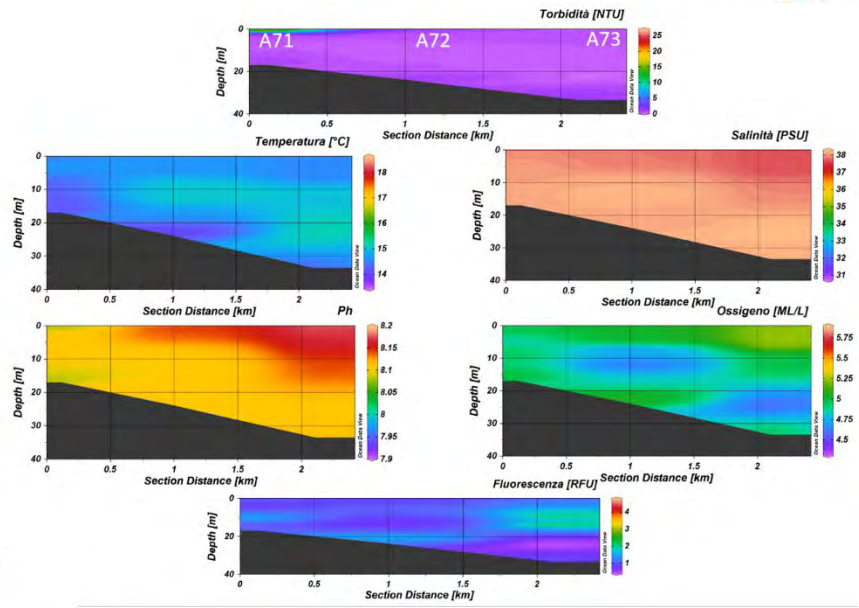
100% [A14-A16]



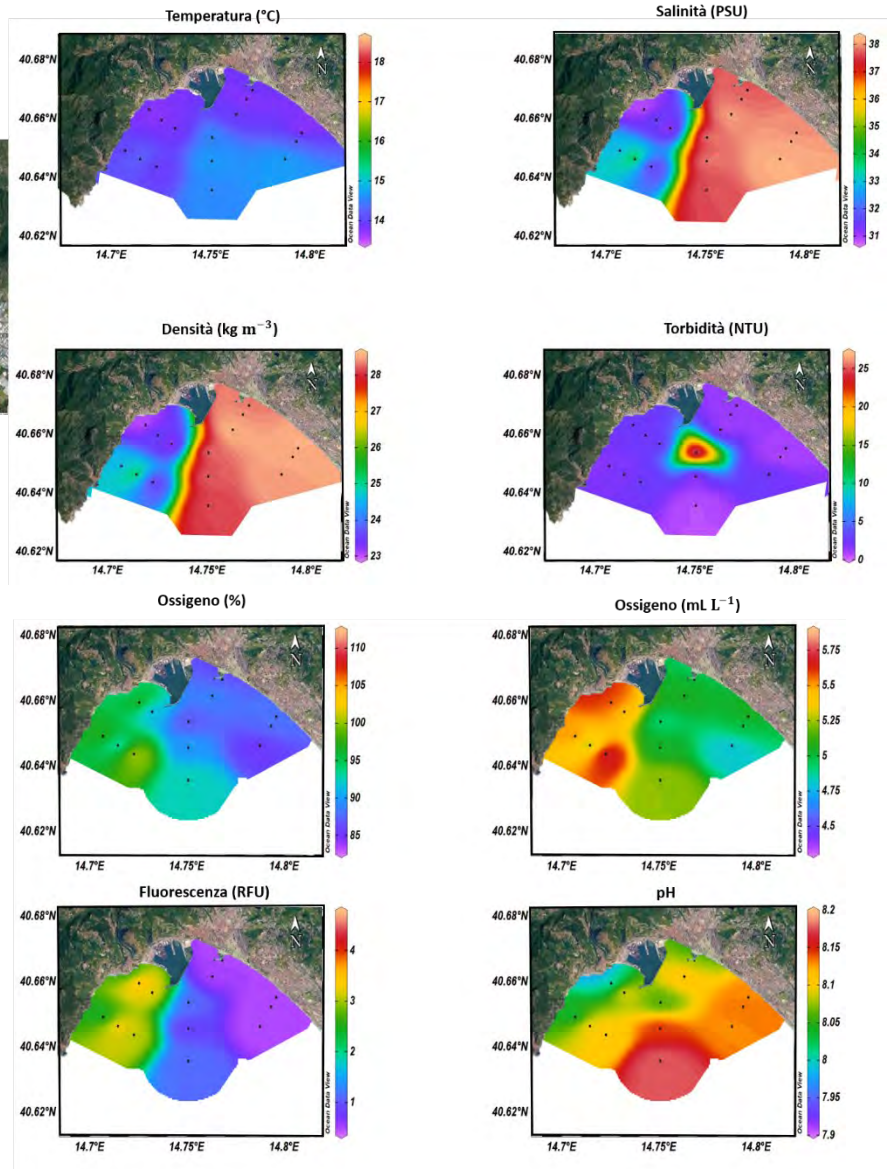
100% [A17-A19]



100% [A71-A73]



100%



2.1.2. Caratterizzazione Chimica

Nutrienti

In corrispondenza della fase finale dei lavori, le concentrazioni di ammoniaca nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio sono comprese tra 0.18 e 1.31 mmoli m⁻³ (Figura 2.1.2.1). Le concentrazioni più elevate (> 1.2 mmoli m⁻³) si osservano al fondo del transetto A14-A16 e in superficie alla stazione A17. La concentrazione media per l'intera area è pari a 0.64 mmoli m⁻³.

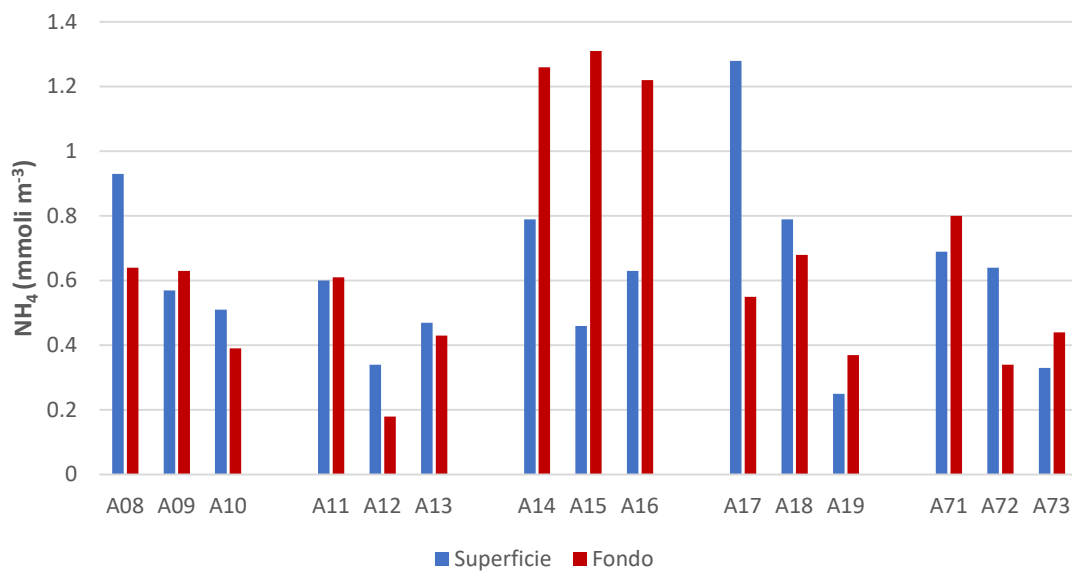


Figura 2.1.2.1. Concentrazioni dell'ammoniaca nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 100%.

I nitriti nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio mostrano concentrazioni comprese nel range 0.07 – 0.50 mmoli m⁻³ (Figura 2.1.2.2). La concentrazione minore si registra in superficie in corrispondenza della stazione A73, quella maggiore al fondo della stazione A13. La concentrazione media per l'area è 0.29 mmoli m⁻³.

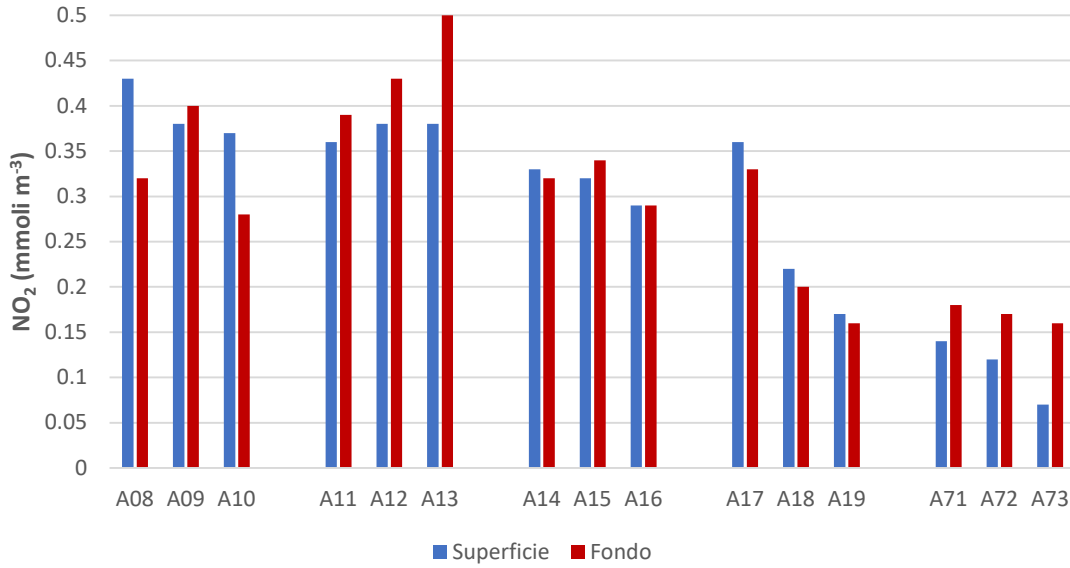


Figura 2.1.2.2. Concentrazioni dei nitriti nell’area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 100%.

I nitrati presentano concentrazioni molto elevate (> 8 mmol m⁻³) in superficie lungo i transetti a nord del porto (stazioni A08-A13), dove si osserva il valore massimo (pari a 9.43 mmol m⁻³) alla stazione A08. Il valore minimo (0.14 mmol m⁻³) è stato registrato in superficie alla stazione A73 (Figura 2.1.2.3), la concentrazione media dell’area risulta pari a 3.08 mmol m⁻³.

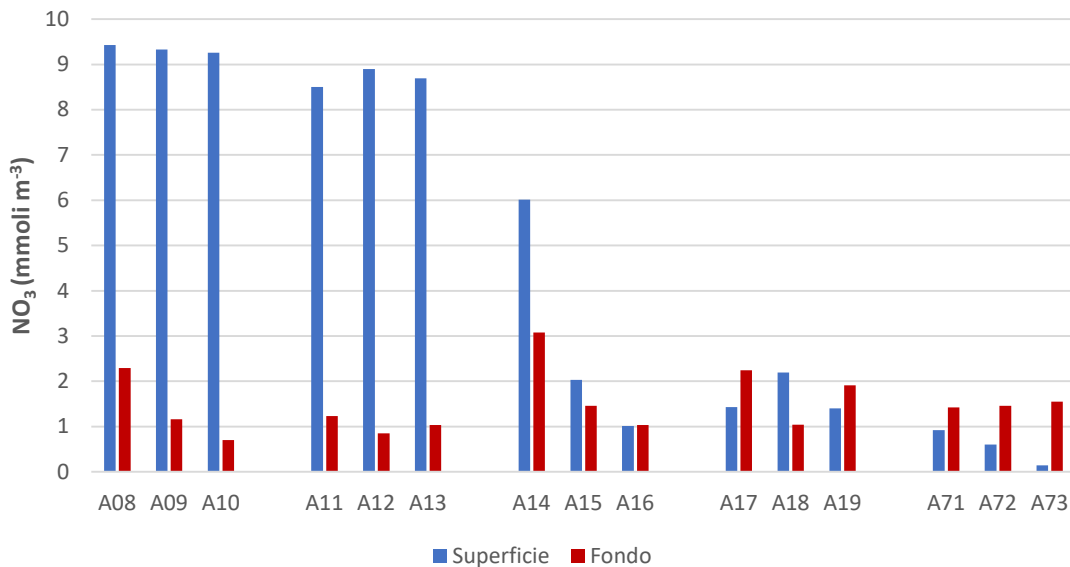


Figura 2.1.2.3. Concentrazioni dei nitrati nell’area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 100%.

Per i fosfati si ripete lo stesso *pattern* spaziale osservato per i nitrati, caratterizzato da concentrazioni elevate in superficie nelle stazioni A08-A13. Le concentrazioni sono comprese nel *range* 0.03 - 0.25 mmol m⁻³ (Figura 2.1.2.4). La concentrazione media nell’area in esame è 0.08 mmol m⁻³.

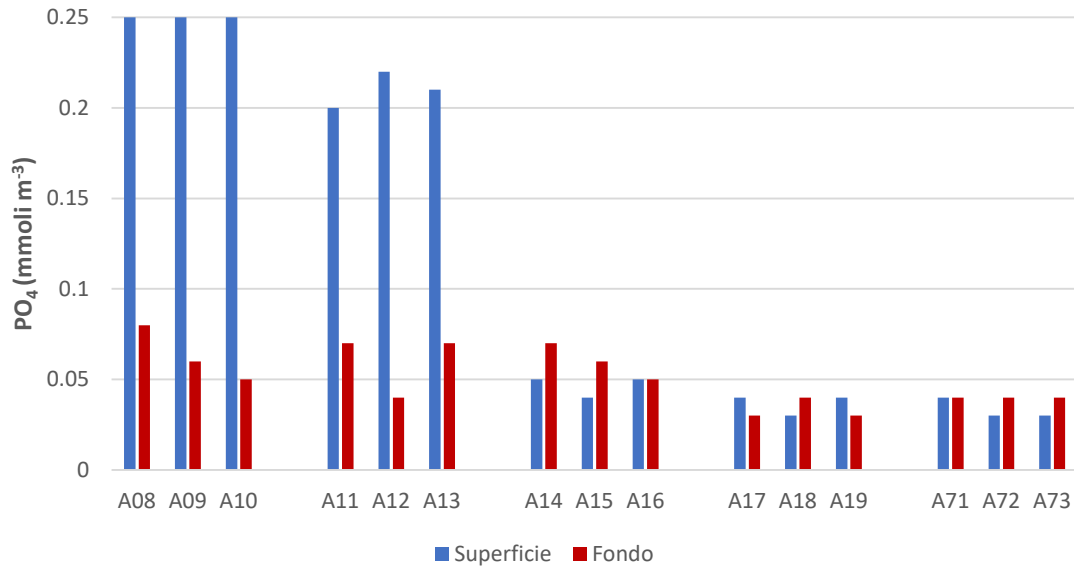


Figura 2.1.2.4. Concentrazioni dei fosfati nell’area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 100%.

Le concentrazioni dei silicati (Figura 2.1.2.5) presentano una distribuzione del tutto analoga a quella osservata per i nitrati e i fosfati. Il *range* entro cui variano è 1.21 – 27.18 mmoli m⁻³ e la concentrazione media nell’area nel periodo in esame è pari a 7.84 mmoli m⁻³.

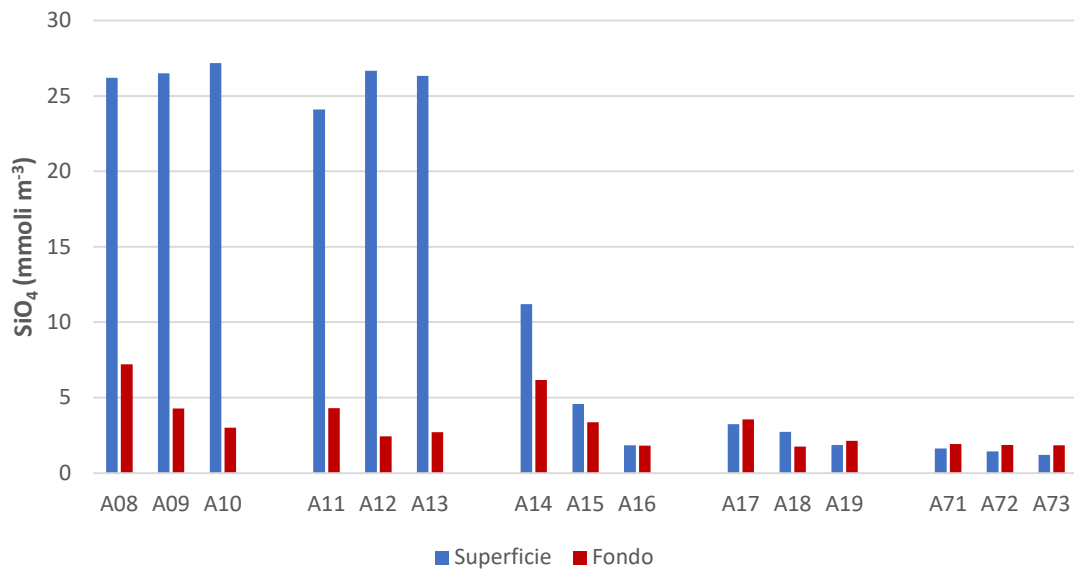


Figura 2.1.2.5. Concentrazioni dei silicati nell’area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 100%.

Nella tabella seguente (Tabella 2.1.2.1) si riportano le concentrazioni dei nutrienti inorganici misurate nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio.

Tabella 2.1.2.1. Concentrazioni dei nutrienti inorganici nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 100%.

Campione	Profondità (m)	NH ₄ (mmoli m ⁻³)	NO ₂ (mmoli m ⁻³)	NO ₃ (mmoli m ⁻³)	PO ₄ (mmoli m ⁻³)	SiO ₄ (mmoli m ⁻³)
CO2_A08_100%_S	0.5	0.93	0.43	9.43	0.25	26.19
CO2_A08_100%_F	8.8	0.64	0.32	2.29	0.08	7.21
CO2_A09_100%_S	0.5	0.57	0.38	9.33	0.25	26.49
CO2_A09_100%_F	18.5	0.63	0.40	1.16	0.06	4.28
CO2_A10_100%_S	0.5	0.51	0.37	9.26	0.25	27.18
CO2_A10_100%_F	14.5	0.39	0.28	0.70	0.05	3.01
CO2_A11_100%_S	0.5	0.60	0.36	8.50	0.20	24.10
CO2_A11_100%_F	14.4	0.61	0.39	1.23	0.07	4.31
CO2_A12_100%_S	0.5	0.34	0.38	8.90	0.22	26.67
CO2_A12_100%_F	23.5	0.18	0.43	0.85	0.04	2.43
CO2_A13_100%_S	0.5	0.47	0.38	8.69	0.21	26.33
CO2_A13_100%_F	30.5	0.43	0.50	1.03	0.07	2.72
CO2_A14_100%_S	0.5	0.79	0.33	6.01	0.05	11.20
CO2_A14_100%_F	4.3	1.26	0.32	3.08	0.07	6.17
CO2_A15_100%_S	0.5	0.46	0.32	2.03	0.04	4.57
CO2_A15_100%_F	7.4	1.31	0.34	1.46	0.06	3.38
CO2_A16_100%_S	0.5	0.63	0.29	1.01	0.05	1.84
CO2_A16_100%_F	11	1.22	0.29	1.03	0.05	1.82
CO2_A17_100%_S	0.5	1.28	0.36	1.43	0.04	3.24
CO2_A17_100%_F	6.6	0.55	0.33	2.24	0.03	3.56
CO2_A18_100%_S	0.5	0.79	0.22	2.19	0.03	2.73
CO2_A18_100%_F	8.8	0.68	0.20	1.04	0.04	1.75
CO2_A19_100%_S	0.5	0.25	0.17	1.40	0.04	1.87
CO2_A19_100%_F	13.5	0.37	0.16	1.91	0.03	2.13
CO2_A71_100%_S	0.5	0.69	0.14	0.92	0.04	1.63
CO2_A71_100%_F	14	0.80	0.18	1.42	0.04	1.92
CO2_A72_100%_S	0.5	0.64	0.12	0.60	0.03	1.43
CO2_A72_100%_F	20.5	0.34	0.17	1.46	0.04	1.87
CO2_A73_100%_S	0.5	0.33	0.07	0.14	0.03	1.21
CO2_A73_100%_F	30	0.44	0.16	1.55	0.04	1.85

Le concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio sono comprese tra 3.91 e 18.96 mmoli m⁻³ e presentano un valore medio di 9.00 mmoli m⁻³ (Figura 2.1.2.6; Tabella 2.1.2.2). L'azoto organico disciolto (DON) mostra concentrazioni comprese tra 2.59

e $8.81 \text{ mmoli m}^{-3}$, presenta una concentrazione media pari a $4.99 \text{ mmoli m}^{-3}$ e rappresenta circa il 60% del *pool* dell'azoto disciolto (Tabella 1.1.2.2).

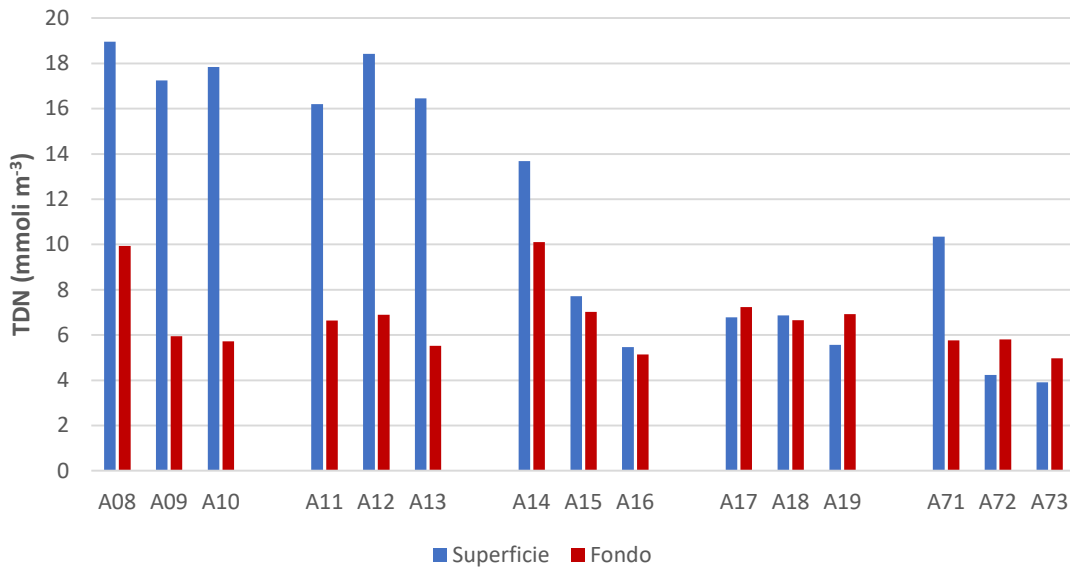


Figura 2.1.2.6. Concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 100%.

Le concentrazioni di fosforo totale disciolto (TDP) al termine dei lavori (Figura 2.1.2.7; Tabella 2.1.2.2) sono comprese tra 0.05 e $0.37 \text{ mmoli m}^{-3}$ (valore medio $0.13 \text{ mmoli m}^{-3}$). Il fosforo organico disciolto (DOP) presenta concentrazioni comprese tra 0.02 e $0.12 \text{ mmoli m}^{-3}$, rappresenta circa il 43% del *pool* del fosforo disciolto e presenta una concentrazione media pari a $0.05 \text{ mmoli m}^{-3}$ (Tabella 2.1.2.2).

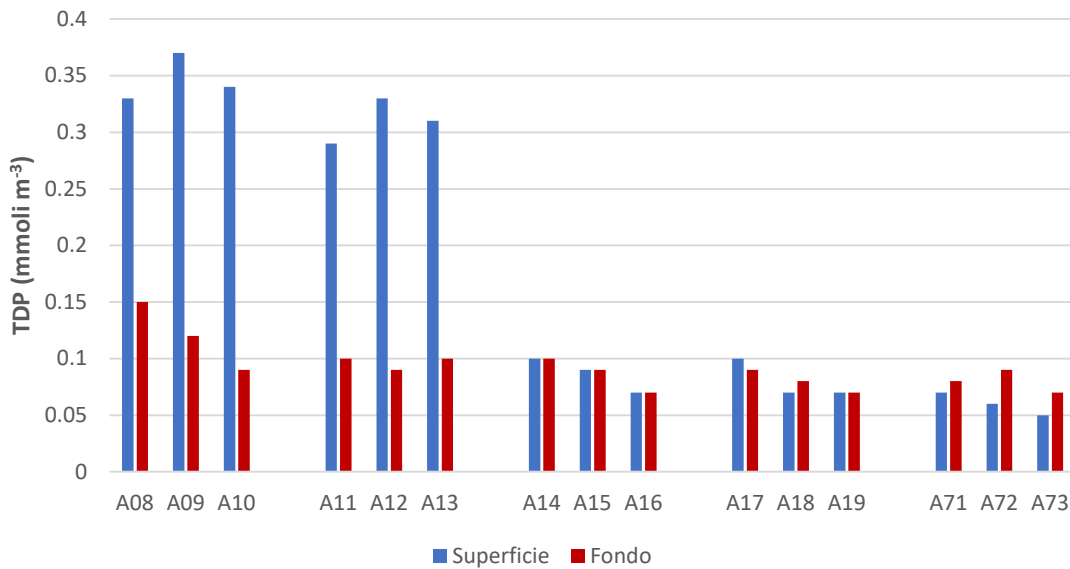


Figura 2.1.2.7. Concentrazioni di fosforo totale disciolto (TDP) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 100%.

Si riportano nella tabella seguente (Tabella 2.1.2.2) le concentrazioni di azoto e fosforo totali disciolti (TDN e TDP) e azoto e fosforo organici disciolti (DON e DOP) misurate nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio.

Tabella 2.1.2.2. Concentrazioni di azoto e fosforo totali disciolti (TDN e TDP) e azoto e fosforo organici disciolti (DON e DOP) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 100%.

Campione	Profondità (m)	TDN (mmoli m ⁻³)	TDP (mmoli m ⁻³)	DON (mmoli m ⁻³)	DOP (mmoli m ⁻³)
CO2_A08_100%_S	0.5	18.96	0.33	8.17	0.07
CO2_A08_100%_F	8.8	9.94	0.15	6.70	0.07
CO2_A09_100%_S	0.5	17.25	0.37	6.97	0.12
CO2_A09_100%_F	18.5	5.95	0.12	3.77	0.06
CO2_A10_100%_S	0.5	17.84	0.34	7.70	0.09
CO2_A10_100%_F	14.5	5.72	0.09	4.35	0.03
CO2_A11_100%_S	0.5	16.20	0.29	6.73	0.10
CO2_A11_100%_F	14.4	6.64	0.10	4.41	0.03
CO2_A12_100%_S	0.5	18.42	0.33	8.81	0.11
CO2_A12_100%_F	23.5	6.89	0.09	5.43	0.05
CO2_A13_100%_S	0.5	16.45	0.31	6.90	0.10
CO2_A13_100%_F	30.5	5.52	0.10	3.57	0.03
CO2_A14_100%_S	0.5	13.69	0.10	6.56	0.06
CO2_A14_100%_F	4.3	10.10	0.10	5.45	0.03
CO2_A15_100%_S	0.5	7.71	0.09	4.90	0.05
CO2_A15_100%_F	7.4	7.02	0.09	3.91	0.02
CO2_A16_100%_S	0.5	5.46	0.07	3.52	0.02
CO2_A16_100%_F	11	5.14	0.07	2.59	0.02
CO2_A17_100%_S	0.5	6.78	0.10	3.71	0.06
CO2_A17_100%_F	6.6	7.24	0.09	4.12	0.06
CO2_A18_100%_S	0.5	6.86	0.07	3.67	0.04
CO2_A18_100%_F	8.8	6.65	0.08	4.72	0.04
CO2_A19_100%_S	0.5	5.56	0.07	3.74	0.03
CO2_A19_100%_F	13.5	6.92	0.07	4.48	0.04
CO2_A71_100%_S	0.5	10.34	0.07	8.59	0.04
CO2_A71_100%_F	14	5.76	0.08	3.36	0.03
CO2_A72_100%_S	0.5	4.24	0.06	2.88	0.03
CO2_A72_100%_F	20.5	5.80	0.09	3.82	0.06
CO2_A73_100%_S	0.5	3.91	0.05	3.37	0.03
CO2_A73_100%_F	30	4.97	0.07	2.81	0.03

Solidi Sospesi Totali (TSS)

Le concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio sono comprese tra 1.41 g m^{-3} e 4.72 g m^{-3} (Figura 2.1.2.8; Tabella 2.1.2.3), rilevate rispettivamente alle stazioni A15 e A09, in entrambi i casi al fondo. La concentrazione media (2.49 g m^{-3}) è compresa tra quella osservata nell'*ante operam* (1.24 g m^{-3}) e la media del monitoraggio del 2020 (2.73 g m^{-3}).

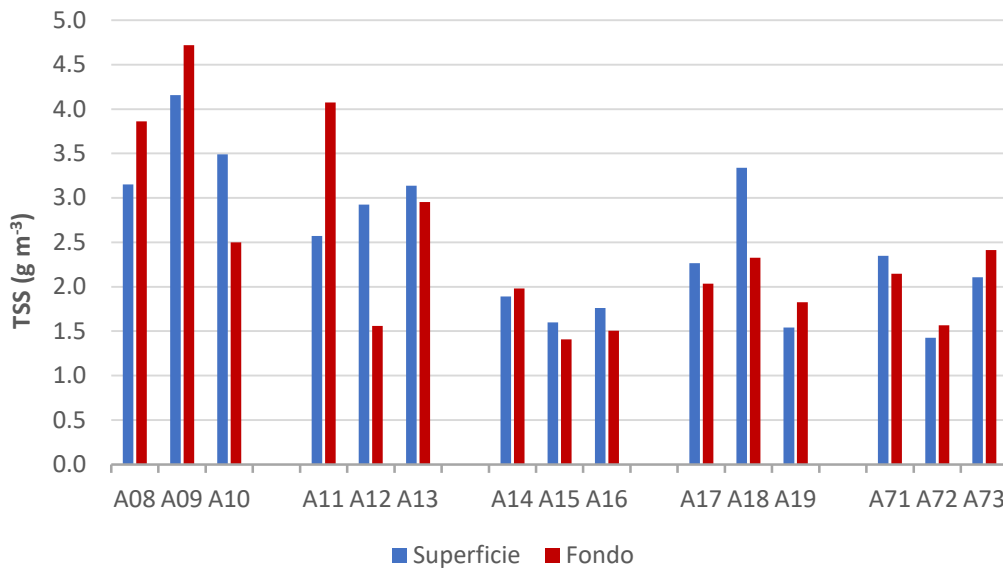


Figura 2.1.2.8. Concentrazione dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'Area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 100%.

Nella tabella seguente (Tabella 2.1.2.3) si riportano le concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS), misurate nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio.

Tabella 2.1.2.3. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 100%.

Campione	Profondità (m)	TSS (g m ⁻³)
CO2_A08_100%_S	0.5	3.15
CO2_A08_100%_F	8.8	3.86
CO2_A09_100%_S	0.5	4.16
CO2_A09_100%_F	18.5	4.72
CO2_A10_100%_S	0.5	3.49
CO2_A10_100%_F	14.5	2.50
CO2_A11_100%_S	0.5	2.57
CO2_A11_100%_F	14.4	4.07
CO2_A12_100%_S	0.5	2.92
CO2_A12_100%_F	23.5	1.56
CO2_A13_100%_S	0.5	3.14
CO2_A13_100%_F	30.5	2.95
CO2_A14_100%_S	0.5	1.98
CO2_A14_100%_F	4.3	1.89
CO2_A15_100%_S	0.5	1.60
CO2_A15_100%_F	7.4	1.41
CO2_A16_100%_S	0.5	1.76
CO2_A16_100%_F	11	1.51
CO2_A17_100%_S	0.5	2.27
CO2_A17_100%_F	6.6	2.03
CO2_A18_100%_S	0.5	3.34
CO2_A18_100%_F	8.8	2.33
CO2_A19_100%_S	0.5	1.54
CO2_A19_100%_F	13.5	1.83
CO2_A71_100%_S	0.5	2.35
CO2_A71_100%_F	14	2.15
CO2_A72_100%_S	0.5	1.43
CO2_A72_100%_F	20.5	1.57
CO2_A73_100%_S	0.5	2.11
CO2_A73_100%_F	30	2.41

Carbonio Organico Totale (TOC)

Le concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC), riportate in Figura 2.1.2.9, sono comprese tra 61.30 mmoli m⁻³ e 175.23 mmoli m⁻³ e presentano un valore medio pari a 99.24 mmoli m⁻³.

Le concentrazioni più elevate (>140 mmoli m⁻³) si osservano in superficie in corrispondenza delle stazioni A10, A13 e a 18 e al fondo, in corrispondenza della stazione A08. Si osservano concentrazioni comunque elevate (>120 mmoli m⁻³) al fondo, anche in corrispondenza delle stazioni A19, A71 e A73.

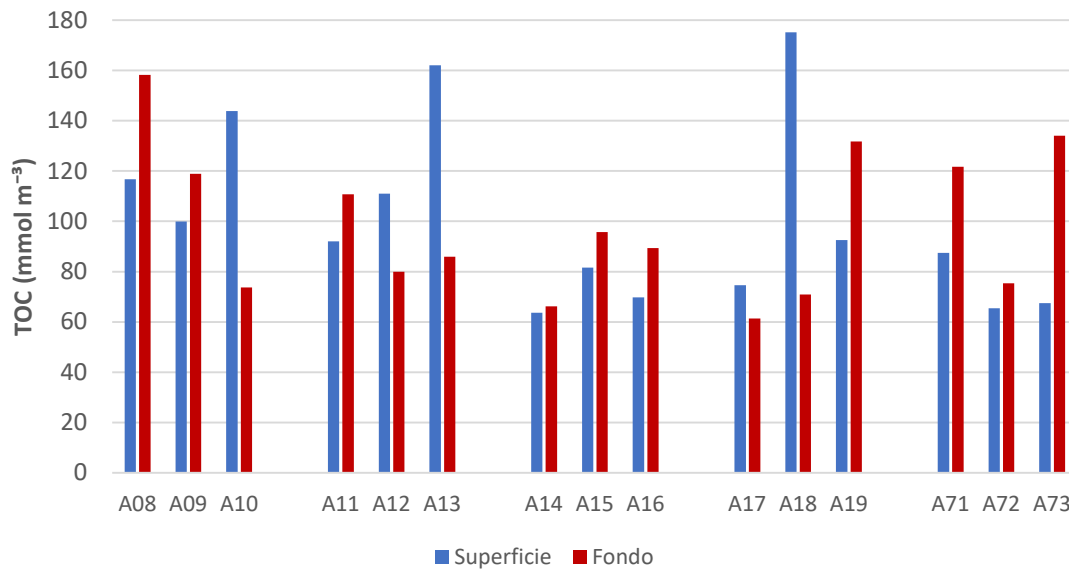


Figura 2.1.2.9. Concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC) nell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 100%.

Si riportano nella tabella seguente (Tabella 2.1.2.4) le concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC) misurate nell’area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio.

Tabella 2.1.2.4. Concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 100%.

Campione	Profondità (m)	TOC (mmoli m ⁻³)
CO2_A08_100%_S	0.5	116.78
CO2_A08_100%_F	8.8	158.25
CO2_A09_100%_S	0.5	99.93
CO2_A09_100%_F	18.5	118.86
CO2_A10_100%_S	0.5	143.89
CO2_A10_100%_F	14.5	73.72
CO2_A11_100%_S	0.5	92.03
CO2_A11_100%_F	14.4	110.79
CO2_A12_100%_S	0.5	111.00
CO2_A12_100%_F	23.5	79.89
CO2_A13_100%_S	0.5	162.09
CO2_A13_100%_F	30.5	85.92
CO2_A14_100%_S	0.5	63.68
CO2_A14_100%_F	4.3	66.16
CO2_A15_100%_S	0.5	81.56
CO2_A15_100%_F	7.4	95.72
CO2_A16_100%_S	0.5	69.78
CO2_A16_100%_F	11	89.40
CO2_A17_100%_S	0.5	74.53
CO2_A17_100%_F	6.6	61.30
CO2_A18_100%_S	0.5	175.23
CO2_A18_100%_F	8.8	70.85
CO2_A19_100%_S	0.5	92.51
CO2_A19_100%_F	13.5	131.74
CO2_A71_100%_S	0.5	87.42
CO2_A71_100%_F	14	121.73
CO2_A72_100%_S	0.5	65.41
CO2_A72_100%_F	20.5	75.37
CO2_A73_100%_S	0.5	67.50
CO2_A73_100%_F	30	134.11

Metalli

Si riportano nelle seguenti tabelle le concentrazioni dei metalli (Cadmio, Cromo, Rame, Piombo, Zinco e Mercurio) disciolti (Tabella 2.1.2.5) e particolati (Tabella 2.1.2.6) misurate nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di dragaggio in corrispondenza in corrispondenza del 100% di avanzamento dei lavori.

Tabella 2.1.2.5. Concentrazioni dei metalli disciolti nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 100%

Campione	Profondità (m)	Cd ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Cr ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Cu ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Pb ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Zn ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Hg ($\mu\text{g l}^{-1}$)
CO2_A08_100%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	9.30	1.61	1.40	< 0.05
CO2_A08_100%_F	8.8	< 0.1	< 1.0	8.90	2.08	2.60	< 0.05
CO2_A09_100%_S	0.5	0.12	< 1.0	9.60	2.27	< 1.0	< 0.05
CO2_A09_100%_F	18.5	0.12	< 1.0	11.90	1.98	1.80	< 0.05
CO2_A10_100%_S	0.5	0.14	< 1.0	9.30	1.88	< 1.0	< 0.05
CO2_A10_100%_F	14.5	0.16	< 1.0	10.20	1.74	< 1.0	< 0.05
CO2_A11_100%_S	0.5	0.12	< 1.0	9.00	1.66	1.40	< 0.05
CO2_A11_100%_F	14.4	0.15	< 1.0	9.60	2.08	2.00	< 0.05
CO2_A12_100%_S	0.5	0.10	< 1.0	9.40	1.98	1.70	< 0.05
CO2_A12_100%_F	23.5	0.10	< 1.0	11.70	1.86	< 1.0	< 0.05
CO2_A13_100%_S	0.5	0.15	< 1.0	7.30	2.52	1.30	< 0.05
CO2_A13_100%_F	30.5	0.11	< 1.0	9.70	2.08	1.80	< 0.05
CO2_A14_100%_S	0.5	0.11	< 1.0	9.00	1.91	2.00	< 0.05
CO2_A14_100%_F	4.3	0.15	< 1.0	10.90	1.94	4.70	< 0.05
CO2_A15_100%_S	0.5	0.21	< 1.0	10.20	1.78	1.60	< 0.05
CO2_A15_100%_F	7.4	0.17	< 1.0	7.90	1.92	2.30	< 0.05
CO2_A16_100%_S	0.5	0.15	< 1.0	10.60	1.80	1.40	< 0.05
CO2_A16_100%_F	11	0.16	2.30	11.70	2.08	3.40	< 0.05
CO2_A17_100%_S	0.5	0.13	< 1.0	8.10	1.96	< 1.0	< 0.05
CO2_A17_100%_F	6.6	< 0.1	< 1.0	9.60	1.91	3.20	< 0.05
CO2_A18_100%_S	0.5	0.11	< 1.0	9.10	1.93	4.90	< 0.05
CO2_A18_100%_F	8.8	0.13	8.60	10.50	1.91	2.50	< 0.05
CO2_A19_100%_S	0.5	0.11	< 1.0	6.70	1.81	2.80	< 0.05
CO2_A19_100%_F	13.5	< 0.1	< 1.0	10.30	1.98	8.20	< 0.05
CO2_A71_100%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	9.10	1.88	1.20	< 0.05
CO2_A71_100%_F	14	< 0.1	< 1.0	8.40	2.03	1.50	< 0.05
CO2_A72_100%_S	0.5	0.10	< 1.0	8.30	2.00	2.30	< 0.05
CO2_A72_100%_F	20.5	< 0.1	< 1.0	8.60	1.83	3.00	< 0.05
CO2_A73_100%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	9.50	1.81	1.30	< 0.05
CO2_A73_100%_F	30	< 0.1	< 1.0	8.30	1.76	1.70	< 0.05

Tabella 2.1.2.6. Concentrazioni dei metalli nel particolato nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 100%

Campione	Profondità (m)	Cd ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Cr ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Cu ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Pb ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Zn ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Hg ($\mu\text{g l}^{-1}$)
CO2_A08_100%_S	0.5	< 0.002	0.067	0.157	0.141	0.597	< 0.0008
CO2_A08_100%_F	8.8	< 0.002	0.196	0.334	0.335	0.824	0.001
CO2_A09_100%_S	0.5	< 0.002	0.052	0.131	0.084	0.689	0.001
CO2_A09_100%_F	18.5	< 0.002	0.150	0.251	0.201	0.615	0.001
CO2_A10_100%_S	0.5	< 0.002	0.081	0.137	0.170	0.407	< 0.0009
CO2_A10_100%_F	14.5	< 0.002	0.089	0.243	0.114	0.291	< 0.0007
CO2_A11_100%_S	0.5	< 0.002	0.066	0.125	0.120	< 0.007	< 0.0008
CO2_A11_100%_F	14.4	< 0.002	0.125	0.252	0.227	0.585	0.001
CO2_A12_100%_S	0.5	< 0.002	0.063	0.152	0.162	0.339	< 0.0008
CO2_A12_100%_F	23.5	< 0.002	0.050	0.093	0.069	0.245	< 0.0007
CO2_A13_100%_S	0.5	< 0.002	< 0.003	0.172	0.169	0.853	< 0.0007
CO2_A13_100%_F	30.5	< 0.002	0.038	0.152	0.107	0.663	< 0.0007
CO2_A14_100%_S	0.5	< 0.002	0.062	0.110	1.560	0.512	< 0.0007
CO2_A14_100%_F	4.3	< 0.002	0.086	0.184	0.134	0.601	< 0.0007
CO2_A15_100%_S	0.5	< 0.002	0.062	0.126	0.114	0.371	< 0.0007
CO2_A15_100%_F	7.4	< 0.002	0.121	0.225	0.185	1.107	< 0.0007
CO2_A16_100%_S	0.5	< 0.002	0.023	0.087	0.101	0.558	< 0.0007
CO2_A16_100%_F	11	< 0.002	0.021	0.087	0.063	0.405	< 0.0007
CO2_A17_100%_S	0.5	< 0.002	0.132	0.157	0.112	0.249	< 0.0007
CO2_A17_100%_F	6.6	< 0.002	0.040	0.177	0.095	0.556	< 0.0007
CO2_A18_100%_S	0.5	< 0.002	0.023	0.121	0.101	0.760	< 0.0007
CO2_A18_100%_F	8.8	< 0.002	0.087	0.135	0.082	1.553	< 0.0007
CO2_A19_100%_S	0.5	< 0.002	0.011	0.085	0.057	0.827	< 0.0007
CO2_A19_100%_F	13.5	< 0.002	0.032	0.124	0.072	0.813	< 0.0007
CO2_A71_100%_S	0.5	< 0.002	21.533	0.604	0.072	0.428	< 0.0007
CO2_A71_100%_F	14	< 0.002	0.020	0.086	0.063	0.603	< 0.0007
CO2_A72_100%_S	0.5	< 0.002	0.011	0.090	0.051	0.647	< 0.0007
CO2_A72_100%_F	20.5	< 0.002	0.010	0.087	0.056	0.658	< 0.0007
CO2_A73_100%_S	0.5	< 0.002	0.003	0.055	0.022	0.640	< 0.0007
CO2_A73_100%_F	30	< 0.002	0.027	0.102	0.081	0.853	< 0.0007

Composti organici

I risultati delle analisi dei composti organici (composti organostannici, idrocarburi totali e IPA) nel particolato sono riportati nelle seguenti tabelle (2.1.2.7 e 2.1.2.8).

Tabella 2.1.2.7. Concentrazioni dei composti organostannici e degli idrocarburi totali (espressi come C>12) nel particolato nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 100%.

Campione	Profondità (m)	Monobutilstagno (MBT) ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Tributilstagno (TBT) ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Dibutilstagno (DBT) ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Sommatoria composti organostannici ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Idrocarburi C>12 ($\mu\text{g l}^{-1}$)
CO2_A08_100%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	1.353
CO2_A08_100%_F	8.8	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A09_100%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A09_100%_F	18.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A10_100%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A10_100%_F	14.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A11_100%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A11_100%_F	14.4	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A12_100%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A12_100%_F	23.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A13_100%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1.07
CO2_A13_100%_F	30.5	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.79
CO2_A14_100%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A14_100%_F	4.3	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<1.25
CO2_A15_100%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A15_100%_F	7.4	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A16_100%_S	0.5	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<1.25
CO2_A16_100%_F	11	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<1.25
CO2_A17_100%_S	0.5	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<1.25
CO2_A17_100%_F	6.6	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A18_100%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A18_100%_F	8.8	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A19_100%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A19_100%_F	13.5	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.83
CO2_A71_100%_S	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1
CO2_A71_100%_F	14	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A72_100%_S	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A72_100%_F	20.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A73_100%_S	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A73_100%_F	30	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5

2.1.3. Caratterizzazione Biologica

Caratterizzazione delle comunità fitoplanctoniche

I valori di Clorofilla *a* (Chl *a*) nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di dragaggio assumono valori compresi tra 0.17 e 2.92 mg m⁻³ (Figura 2.1.3.1., Tabella 2.1.3.1). I valori osservati lungo i transetti A08-A10 e A11-A13 risultano notevolmente più elevati rispetto alle concentrazioni osservate nelle altre stazioni. Il valore medio per l'intera area è 1.24 mg m⁻³.

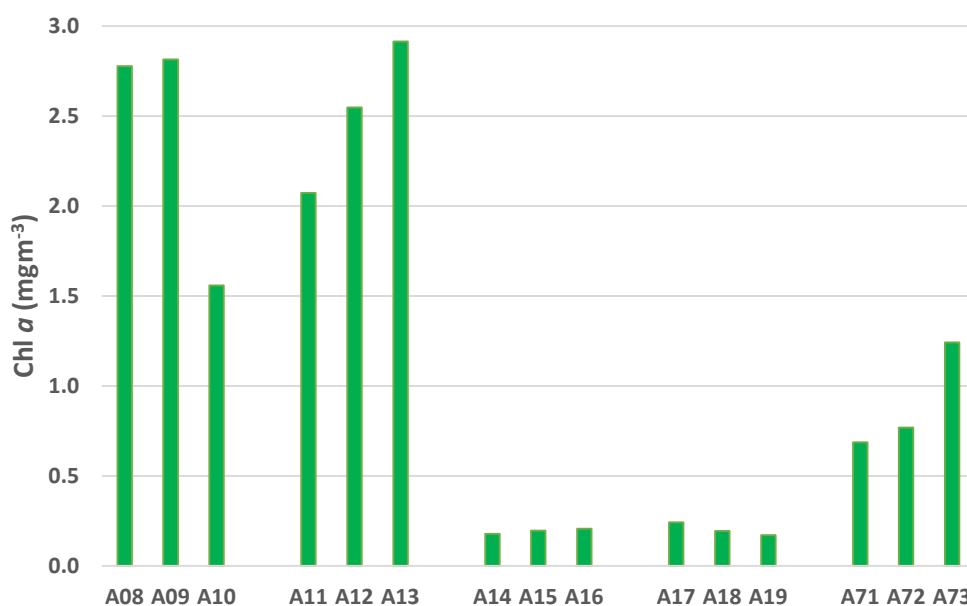


Figura 2.1.3.1. Distribuzione della Clorofilla *a* (Chl *a*) in superficie nell'area potenzialmente impattata dall'operazione di dragaggio – 100%.

Nella tabella seguente (Tabella 2.1.3.1) si riportano le concentrazioni della Chl *a*, misurate nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio.

Tabella 2.1.3.1. Concentrazioni della Clorofilla *a* (Chl *a*) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 100%.

Campione	Profondità (m)	Chl <i>a</i> (mg m ⁻³)
CO2_A08_100%_S	0.5	2.78
CO2_A09_100%_S	0.5	2.82
CO2_A10_100%_S	0.5	1.56
CO2_A11_100%_S	0.5	2.07
CO2_A12_100%_S	0.5	2.55
CO2_A13_100%_S	0.5	2.92
CO2_A14_100%_S	0.5	0.18
CO2_A15_100%_S	0.5	0.20
CO2_A16_100%_S	0.5	0.21

CO2_A17_100%_S	0.5	0.24
CO2_A18_100%_S	0.5	0.19
CO2_A19_100%_S	0.5	0.17
CO2_A71_100%_S	0.5	0.69
CO2_A72_100%_S	0.5	0.77
CO2_A73_100%_S	0.5	1.24

Analisi per la caratterizzazione della comunità fitoplanctonica

La comunità fitoplanctonica osservata nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio (al 100% delle attività) è caratterizzata da valori di abbondanza che variano da un minimo di $4,7 \cdot 10^5$ cell. l⁻¹ alla stazione A18 ad un massimo di $2,7 \cdot 10^6$ cell. l⁻¹ alla stazione A08, con un valore medio su tutte le stazioni dell'area pari a $9,8 \cdot 10^5$ cell. l⁻¹ (Figura 2.1.3.2).

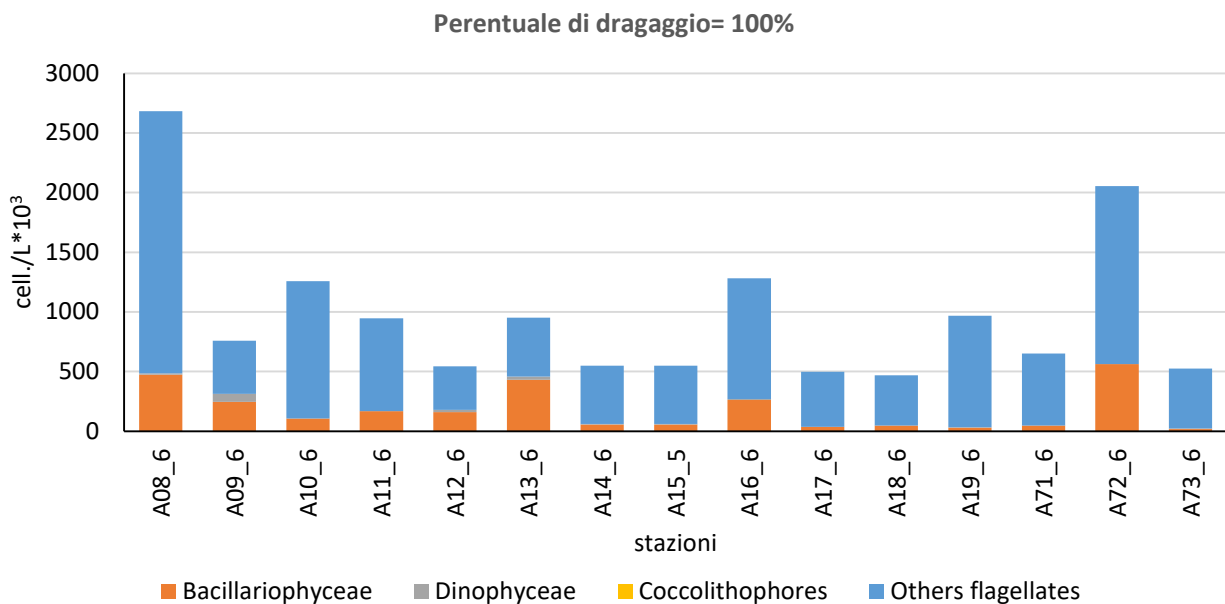


Figura 2.1.3.2: Abbondanze fitoplanctoniche nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di dragaggio fase 100%.

Il popolamento algale risulta dominato da flagellati di piccole dimensioni (<10 µm), rappresentati prevalentemente da forme indeterminate e da criptofitee e primnesiofitee, che costituiscono in media l'82,0% del popolamento totale. Le diatomee, rappresentate principalmente dalla specie *Asteronellopsis glacialis*, ma anche da *Chaetoceros curvisetus*, *Chaetoceros* spp. e *Pseudo-nitzschia galaxiae*, costituiscono in media il 16,7% del popolamento fitoplanctonico totale. I dinoflagellati, soprattutto forme atecate <15 µm, costituiscono in media l'1,3% del totale mentre i coccolitofori sono assenti. In linea generale, in questa fase la distribuzione del fitoplancton nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio non è caratterizzata da gradienti costa-largo.

Caratterizzazione delle comunità zooplanctoniche

Nell'ultimo stadio dell'azione di campionamento e monitoraggio delle operazioni di dragaggio, nelle aree potenzialmente impattate dal dragaggio sono stati osservati valori di abbondanza medi di $548,9 \pm 235,9$ ind. m^{-3} (Fig. 2.1.3.3a). I valori maggiori, pari a $893,3$ ind. m^{-3} , sono stati osservati nella stazione A10 (stazione di largo del transetto di Marina d'Albori) e $673,3$ ind. m^{-3} nella stazione A73 (stazione di largo del transetto frontale al Porto di Salerno), mentre quelli minori, $292,2$ ind. m^{-3} sono stati osservati nella stazione A19 (stazione di largo del transetto della località Mercatello) (Fig. 2.1.3.3a). La dominanza della Sottoclasse dei Copepodi è stata osservata in tutte le stazioni (circa 70% del totale) (Fig. 2.1.3.3b). Il Genere dominante è stato *Clausocalanus spp.* dell'Ordine Calanoida, seguito da altri due Generi di Cyclopoida *Oithona spp.* ed *Oncaea spp.* Altri importanti Generi dell'Ordine Calanoida sono stati *Acartia spp.* e *Paracalanus spp.* Nella stazione A16 (stazione di largo sul transetto tra la località Torrione e il Porto di Salerno) è stata osservata la presenza importante del copepode arpacticoide *Euterpina acutifrons*. Dopo i copepodi, tra Altri Gruppi (circa il 20-30% del totale) (Fig. 2.1.3.3b) di zooplancton più importanti sono stati l'Ordine Siphonohora e la Classe Appendicularia, oltre a larve di due Classi (Holothuroidea ed Ophiuroidea) del phylum Echinodermata.

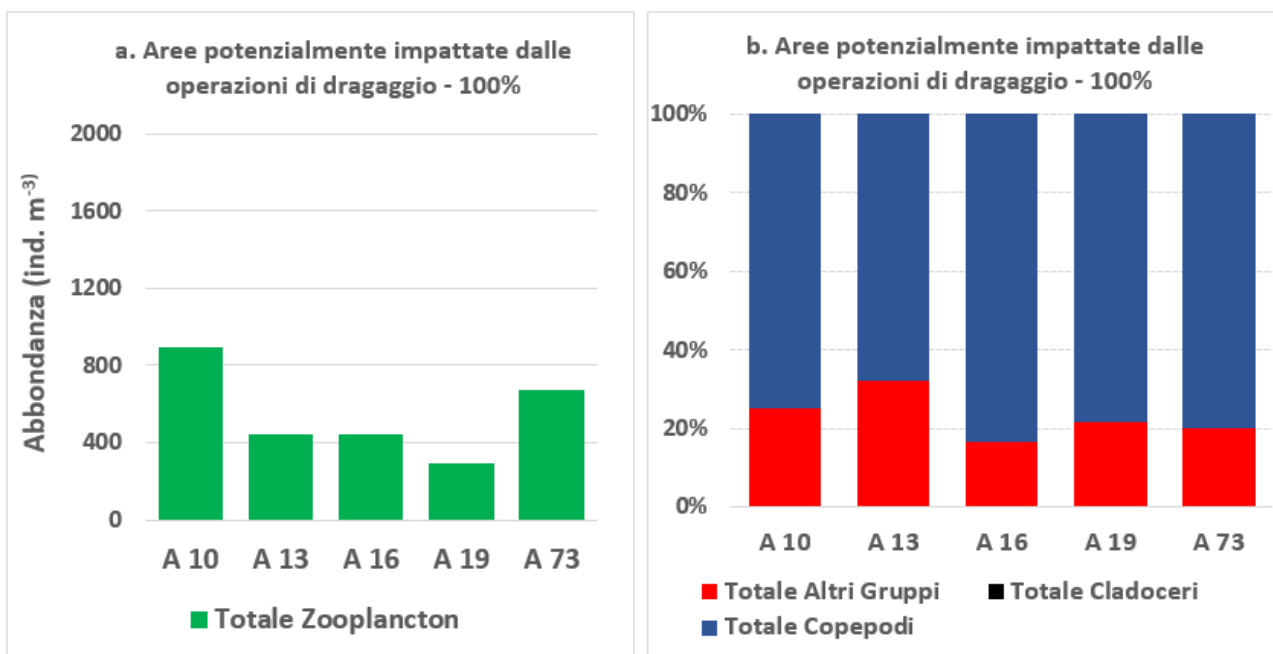


Figura. 2.1.3.3 Abbondanza dello zooplancton (a) e composizione dei gruppi considerati (b) alle stazioni considerate nell'attività di dragaggio, nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di dragaggio – 100%.

3. Area Immersione

3.1. Indagini idrologiche

3.1.1. Parametri fisico-chimici (sonda multiparametrica)

In questo paragrafo sono riportate le sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza e le relative mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, pH, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale e fluorescenza delle campagne di monitoraggio, eseguite nell'Area di immersione.

I parametri rappresentati nelle sezioni verticali (Figure 3.1.1.1 e 3.1.1.2) e nelle mappe superficiali (Figura 3.1.1.3) relativi alla Campagna 100% sono stati acquisiti in data 4 febbraio 2021. I profili verticali di torbidità presentano valori maggiori nello strato da 0 ai 100 m di profondità con valore massimo di 1.4 NTU registrato nella superficie della stazione A23 (Figura 3.1.1.2). La temperatura e la fluorescenza risultano più o meno costanti lungo tutta la colonna d'acqua (Figure 3.1.1.1 e 3.1.1.2) con range di 14.6-15.8 °C e 0.08-1.4 RFU rispettivamente. I profili verticali di pH e ossigeno disciolto mostrano una certa stabilità della colonna d'acqua, con valori maggiori (8.16 e 5.15 ML/L) registrati nei primi 100 m che tendono a diminuire verso il fondo (8.09 e 3.80 ML/L) nella stazione A22 (Figure 3.1.1.1 e 3.1.1.2). Viceversa la salinità presenta valori minori (37.96 PSU) nei primi 100 m che aumento spostandosi verso il fondo (38.79 PSU).

Le mappe superficiali di temperatura, salinità e torbidità presentano valori leggermente maggiori nelle stazioni A20 e A23 (Figura 3.1.1.3). Viceversa torbidità, ossigeno disciolto e ossigeno percentuale risultano più bassi nelle stesse stazioni A20 e A23. La fluorescenza superficiale risulta essere costante, eccetto per un aumento di valori nella stazione A23 con massimo valore superficiale di 1.4 NTU; la stessa situazione si ritrova per il pH di 8.17.

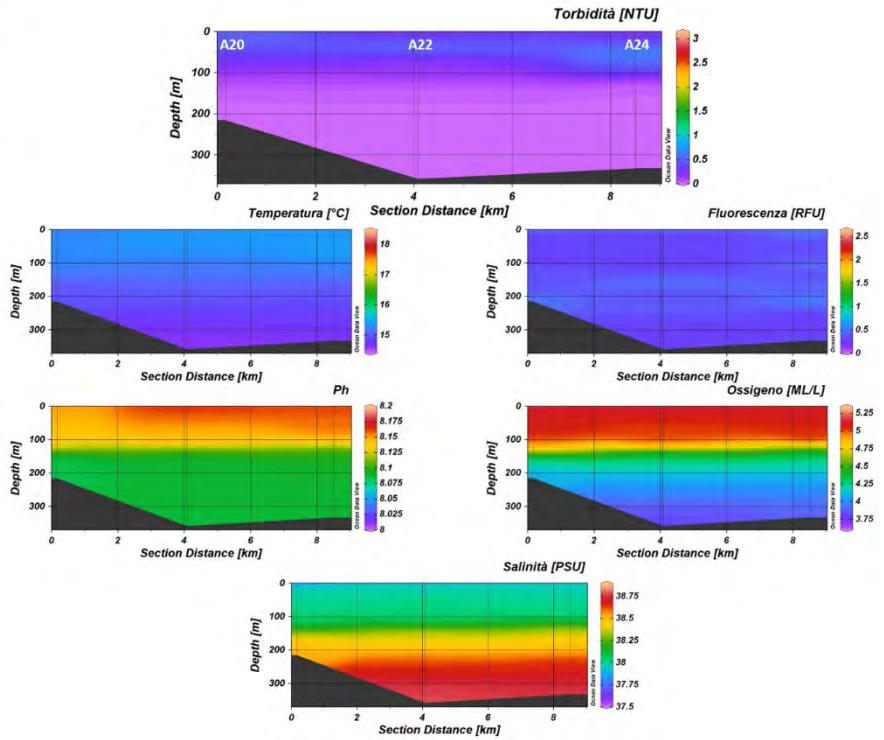


Figura 3.1.1.1 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A20, A22, A24 dell’Area di immersione) – 100%.

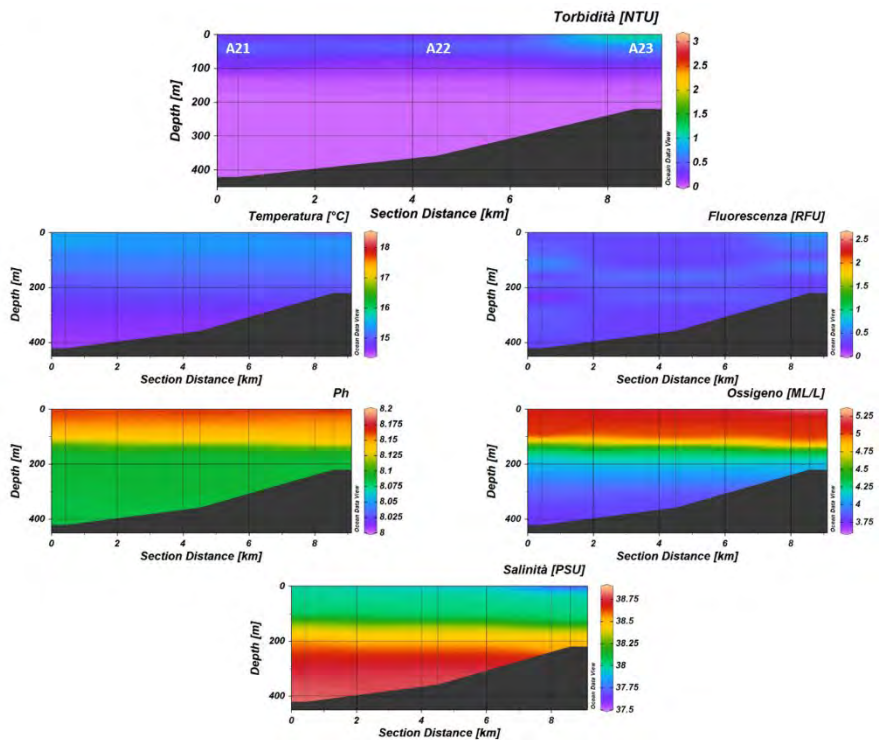


Figura 3.1.1.2 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A21, A22, A23 dell’Area di immersione) – 100%.

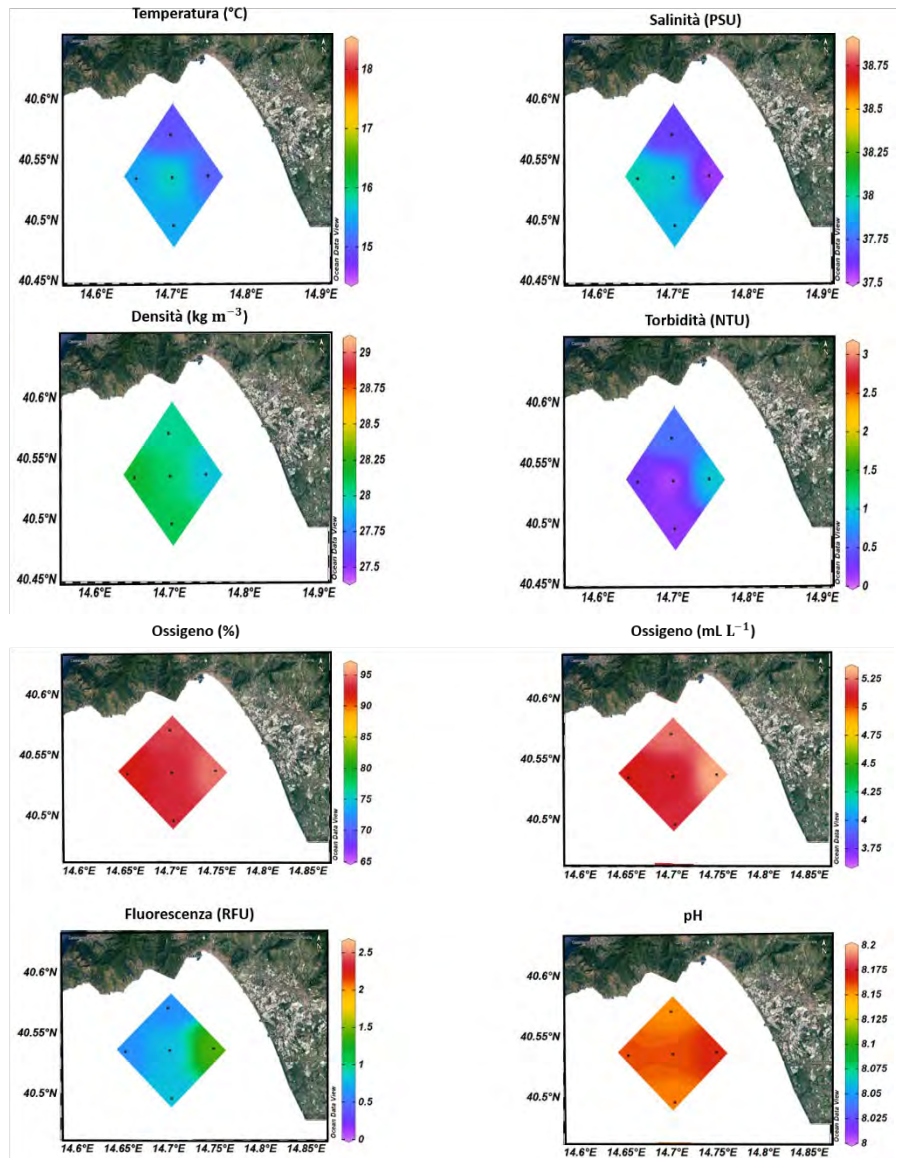


Figura 3.1.1.3 Mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale, pH e fluorescenza dell'Area di immersione (stazioni A20-A24) – 100%.

Caratterizzazione Chimica

Nutrienti

I profili verticali dei nutrienti inorganici nell'area di immersione area non mostrano una chiara distribuzione verticale, fatta eccezione per i silicati (Figura 3.1.2.1).

Più nel dettaglio, i valori di ammoniaca sono compresi tra $0.14 \text{ mmoli m}^{-3}$ e $1.06 \text{ mmoli m}^{-3}$ e presentano un valore medio pari a $0.32 \text{ mmoli m}^{-3}$.

I nitriti variano tra 0.03 e $0.15 \text{ mmoli m}^{-3}$, il valore medio per l'area è $0.08 \text{ mmoli m}^{-3}$.

Le concentrazioni dei nitrati variano nel *range* $0.04 - 2.33 \text{ mmoli m}^{-3}$, con un valore medio di $0.34 \text{ mmoli m}^{-3}$.

Le concentrazioni dei fosfati nell'area sono comprese tra valori di poco superiori al *detection limit* ($0.01 \text{ mmoli m}^{-3}$) e $0.04 \text{ mmoli m}^{-3}$, il valore medio è $0.02 \text{ mmoli m}^{-3}$.

Le concentrazioni dei silicati risultano abbastanza omogenee ($\sim 1 \text{ mmoli m}^{-3}$) nello strato 0-100m in tutte le stazioni dell'area di immersione, ad eccezione delle stazioni A20ed A23; caratterizzate da le concentrazioni sensibilmente più elevate ($>2 \text{ mmoli m}^{-3}$) in superficie. Le concentrazioni dei silicati variano tra un minimo di $0.97 \text{ mmoli m}^{-3}$ e un massimo di $3.81 \text{ mmoli m}^{-3}$ e presentano un valore medio di $1.22 \text{ mmoli m}^{-3}$.

Le concentrazioni dei nutrienti inorganici nell'area di immersione sono riportate nella Tabella 3.1.2.1.

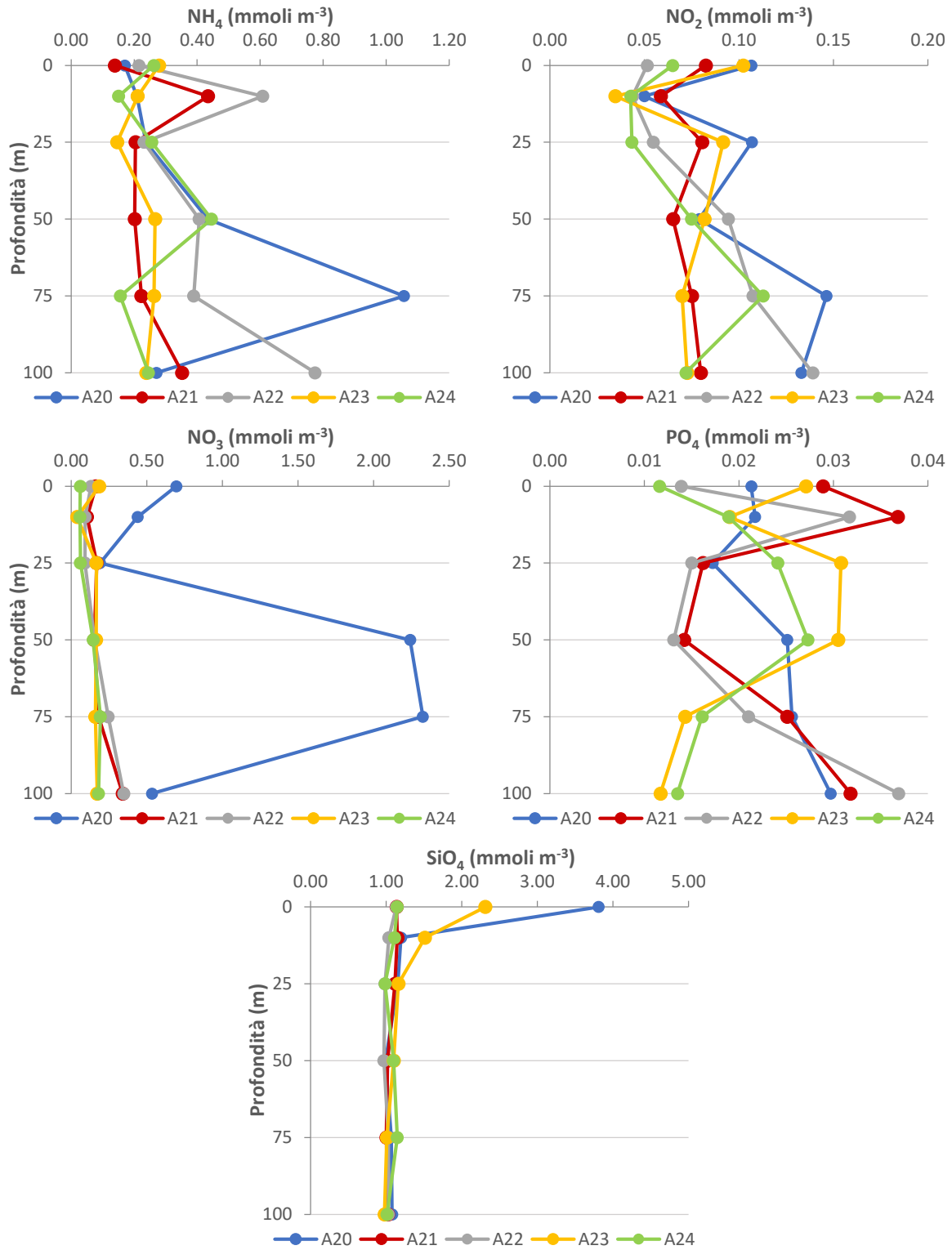


Figura 3.1.2.1. Concentrazioni dei nutrienti inorganici nell'area di immersione (strato 0-100 m) – 100%.

Nella tabella seguente (Tabella 3.1.2.1) si riportano le concentrazioni dei nutrienti inorganici misurate nell'area di immersione.

Tabella 3.1.2.1. Concentrazioni dei nutrienti inorganici nell'area di immersione – 100%.

Campione	Profondità (m)	NH ₄ (mmoli m ⁻³)	NO ₂ (mmoli m ⁻³)	NO ₃ (mmoli m ⁻³)	PO ₄ (mmoli m ⁻³)	SiO ₄ (mmoli m ⁻³)
CO2_A20_100%_0	0	0.17	0.11	0.70	0.02	3.81
CO2_A20_100%_10	10	0.21	0.05	0.44	0.02	1.20
CO2_A20_100%_25	25	0.24	0.11	0.19	0.02	1.16
CO2_A20_100%_50	50	0.43	0.08	2.24	0.03	0.99
CO2_A20_100%_75	75	1.06	0.15	2.33	0.03	1.07
CO2_A20_100%_100	100	0.27	0.13	0.53	0.03	1.08
CO2_A21_100%_0	0	0.14	0.08	0.16	0.03	1.14
CO2_A21_100%_10	10	0.43	0.06	0.11	0.04	1.15
CO2_A21_100%_25	25	0.20	0.08	0.17	0.02	1.12
CO2_A21_100%_50	50	0.20	0.07	0.15	0.01	1.02
CO2_A21_100%_75	75	0.22	0.08	0.18	0.03	1.00
CO2_A21_100%_100	100	0.35	0.08	0.34	0.03	1.02
CO2_A22_100%_0	0	0.22	0.05	0.13	0.01	1.13
CO2_A22_100%_10	10	0.61	0.04	0.09	0.03	1.04
CO2_A22_100%_25	25	0.23	0.05	0.09	0.02	0.98
CO2_A22_100%_50	50	0.41	0.09	0.16	0.01	0.97
CO2_A22_100%_75	75	0.39	0.11	0.24	0.02	1.03
CO2_A22_100%_100	100	0.77	0.14	0.35	0.04	1.03
CO2_A23_100%_0	0	0.28	0.10	0.19	0.03	2.31
CO2_A23_100%_10	10	0.21	0.03	0.04	0.02	1.51
CO2_A23_100%_25	25	0.15	0.09	0.17	0.03	1.16
CO2_A23_100%_50	50	0.27	0.08	0.17	0.03	1.10
CO2_A23_100%_75	75	0.26	0.07	0.16	0.01	1.01
CO2_A23_100%_100	100	0.24	0.07	0.17	0.01	0.98
CO2_A24_100%_0	0	0.26	0.06	0.06	0.01	1.15
CO2_A24_100%_10	10	0.15	0.04	0.06	0.02	1.11
CO2_A24_100%_25	25	0.26	0.04	0.06	0.02	0.99
CO2_A24_100%_50	50	0.45	0.07	0.15	0.03	1.10
CO2_A24_100%_75	75	0.16	0.11	0.19	0.02	1.15
CO2_A24_100%_100	100	0.25	0.07	0.18	0.01	1.01

Le concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) nell'area di immersione sono comprese tra 4.00 e 9.69 mmoli m⁻³ e presentano un valore medio di 5.69 mmoli m⁻³ (Figura 3.1.2.2; Tabella 3.1.2.2). L'azoto organico disciolto (DON) mostra concentrazioni comprese tra 2.88 e 8.76 mmoli m⁻³, presenta una concentrazione media pari a 4.95 mmoli m⁻³ e rappresenta circa l'87% del *pool* dell'azoto disciolto (Tabella 3.1.2.2).

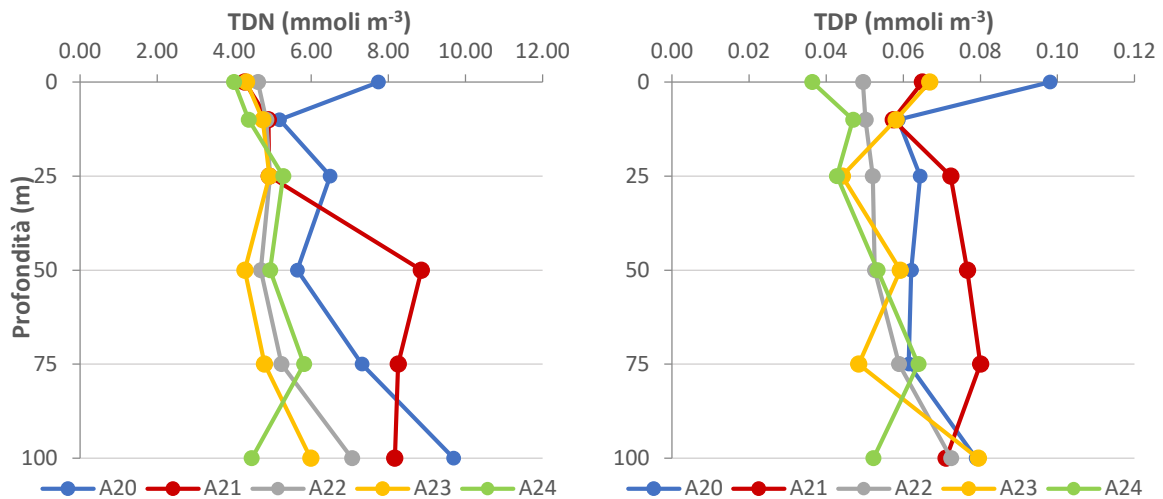


Figura 3.1.2.2. Concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) e di fosforo totale disciolto (TDP) nell'area di immersione (strato 0-100 m) – 100%.

Le concentrazioni di fosforo totale disciolto (TDP) al termine dei lavori (Figura 3.1.2.2; Tabella 3.1.2.2) sono comprese tra 0.04 e 0.10 mmoli m⁻³ (valore medio 0.06 mmoli m⁻³). Il fosforo organico disciolto (DOP) presenta concentrazioni comprese tra 0.01 e 0.08 mmoli m⁻³, rappresenta circa il 62% del *pool* del fosforo disciolto e ha una concentrazione media pari a 0.04 mmoli m⁻³ (Tabella 3.1.2.2).

Si riportano nella Tabella 3.1.2.2 le concentrazioni di TDN, TDP, DON e DOP osservate nell'area di immersione in corrispondenza al termine dei lavori.

Tabella 3.1.2.2. Concentrazioni di azoto e fosforo totali disciolti (TDN e TDP) e azoto e fosforo organici disciolti (DON e DOP) nell'area di immersione – 100%.

Campione	Profondità (m)	TDN (mmoli m ⁻³)	TDP (mmoli m ⁻³)	DON (mmoli m ⁻³)	DOP (mmoli m ⁻³)
CO2_A20_100%_0	0	7.74	0.10	6.77	0.08
CO2_A20_100%_10	10	5.18	0.06	4.48	0.04
CO2_A20_100%_25	25	6.49	0.06	5.95	0.05
CO2_A20_100%_50	50	5.64	0.06	2.88	0.04
CO2_A20_100%_75	75	7.32	0.06	3.79	0.04
CO2_A20_100%_100	100	9.69	0.08	8.76	0.05
CO2_A21_100%_0	0	4.27	0.06	3.89	0.04
CO2_A21_100%_10	10	4.89	0.06	4.29	0.02
CO2_A21_100%_25	25	4.91	0.07	4.46	0.06
CO2_A21_100%_50	50	8.85	0.08	8.43	0.06
CO2_A21_100%_75	75	8.25	0.08	7.77	0.05
CO2_A21_100%_100	100	8.17	0.07	7.39	0.04
CO2_A22_100%_0	0	4.62	0.05	4.22	0.04
CO2_A22_100%_10	10	4.83	0.05	4.09	0.02
CO2_A22_100%_25	25	4.93	0.05	4.55	0.04
CO2_A22_100%_50	50	4.69	0.05	4.04	0.04
CO2_A22_100%_75	75	5.23	0.06	4.49	0.04
CO2_A22_100%_100	100	7.06	0.07	5.80	0.04
CO2_A23_100%_0	0	4.32	0.07	3.76	0.04
CO2_A23_100%_10	10	4.74	0.06	4.46	0.04
CO2_A23_100%_25	25	4.91	0.04	4.51	0.01
CO2_A23_100%_50	50	4.28	0.06	3.76	0.03
CO2_A23_100%_75	75	4.79	0.05	4.29	0.03
CO2_A23_100%_100	100	5.99	0.08	5.50	0.07
CO2_A24_100%_0	0	4.00	0.04	3.61	0.02
CO2_A24_100%_10	10	4.38	0.05	4.13	0.03
CO2_A24_100%_25	25	5.27	0.04	4.91	0.02
CO2_A24_100%_50	50	4.93	0.05	4.27	0.03
CO2_A24_100%_75	75	5.81	0.06	5.35	0.05
CO2_A24_100%_100	100	4.45	0.05	3.96	0.04

Solidi Sospesi Totali

I Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area di immersione presentano concentrazioni comprese tra 0.26 e 1.58 g m⁻³ (Figura 3.1.2.3), il valore medio nello strato 0-100 m è 0.78 g m⁻³. In quasi tutte le stazioni si osserva un massimo nello strato 50-75 m.

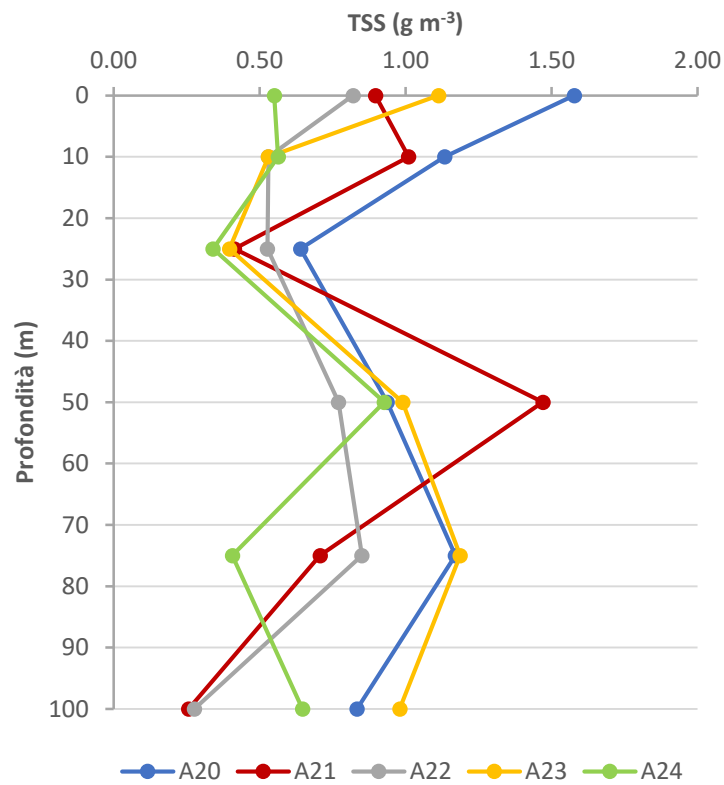


Figura 3.1.2.3. Concentrazione dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area di immersione (strato 0-100 m) – 100%.

Si riportano in Tabella 3.1.2.3. le concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS).

Tabella 3.1.2.3. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area di immersione (strato 0-100 m) – 100%.

Campione	Profondità (m)	TSS (g m ⁻³)
CO2_A20_100%_0	0	1.58
CO2_A20_100%_10	10	1.13
CO2_A20_100%_25	25	0.64
CO2_A20_100%_50	50	0.94
CO2_A20_100%_75	75	1.17
CO2_A20_100%_100	100	0.83
CO2_A21_100%_0	0	0.90
CO2_A21_100%_10	10	1.01
CO2_A21_100%_25	25	0.41
CO2_A21_100%_50	50	1.47
CO2_A21_100%_75	75	0.71
CO2_A21_100%_100	100	0.26
CO2_A22_100%_0	0	0.82
CO2_A22_100%_10	10	0.53
CO2_A22_100%_25	25	0.53
CO2_A22_100%_50	50	0.77
CO2_A22_100%_75	75	0.85
CO2_A22_100%_100	100	0.28
CO2_A23_100%_0	0	1.11
CO2_A23_100%_10	10	0.53
CO2_A23_100%_25	25	0.40
CO2_A23_100%_50	50	0.99
CO2_A23_100%_75	75	1.19
CO2_A23_100%_100	100	0.98
CO2_A24_100%_0	0	0.55
CO2_A24_100%_10	10	0.56
CO2_A24_100%_25	25	0.34
CO2_A24_100%_50	50	0.93
CO2_A24_100%_75	75	0.41
CO2_A24_100%_100	100	0.65

3.1.2. Caratterizzazione Biologica

Caratterizzazione delle comunità fitoplanctoniche

Le concentrazioni di Chl *a* nell'area di immersione sono comprese tra 0.21 e 0.98 mg m⁻³ e il valore medio per l'area è 0.40 mg m⁻³ (Tabella 3.1.3.1.). In superficie si osserva un netto incremento delle concentrazioni di Chl *a* in corrispondenza delle stazioni A20 e A 23 (Figure 3.1.3.1- 3.1.3.2).

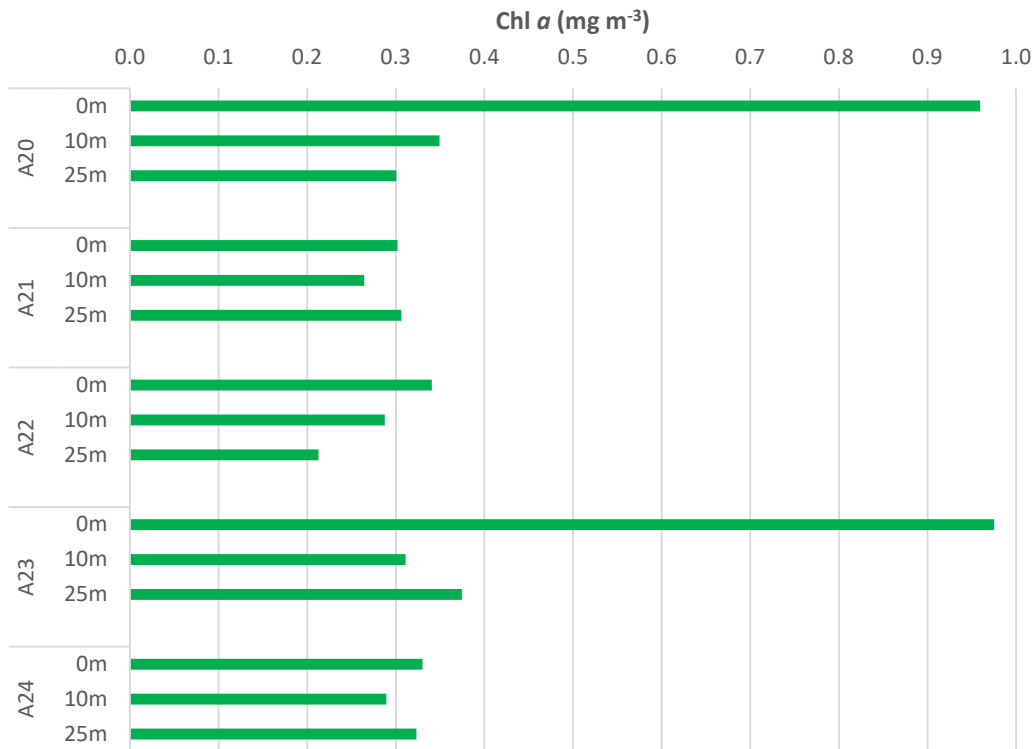


Figura 3.1.3.1. Distribuzione verticale della Chl *a* nelle aree di immersione – 100%.

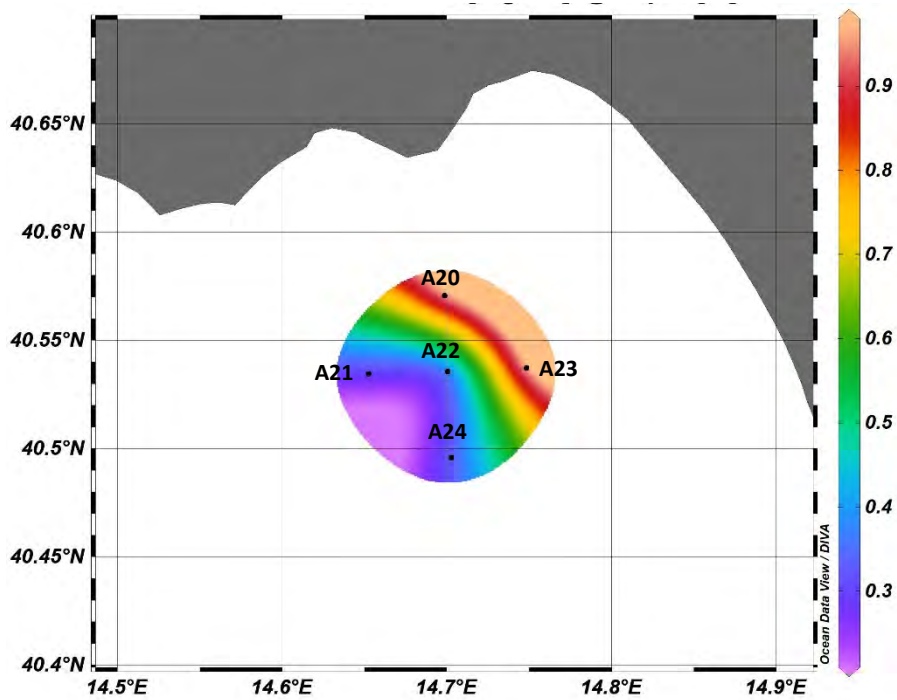


Figura 3.1.3.2. Distribuzione in superficie della Chl *a* (mg m⁻³) nelle aree di immersione – 100%.

Le concentrazioni di Chl *a* in superficie sono caratterizzate da un netto gradiente costa-largo (Figura 3.1.3.2).

Nella tabella seguente (Tabella 3.1.3.1) si riportano le concentrazioni della Chl a , misurate nell'area di immersione.

Tabella 3.1.3.1. Concentrazioni di Chl a nelle stazioni ubicate nell'area di immersione – 100%.

Campione	Profondità (m)	Chl a (mg m ⁻³)
CO2_A20_100%_0	0	0.96
CO2_A20_100%_10	10	0.35
CO2_A20_100%_25	25	0.30
CO2_A21_100%_0	0	0.30
CO2_A21_100%_10	10	0.26
CO2_A21_100%_25	25	0.31
CO2_A22_100%_0	0	0.34
CO2_A22_100%_10	10	0.29
CO2_A22_100%_25	25	0.21
CO2_A23_100%_0	0	0.98
CO2_A23_100%_10	10	0.31
CO2_A23_100%_25	25	0.37
CO2_A24_100%_0	0	0.33
CO2_A24_100%_10	10	0.29
CO2_A24_100%_25	25	0.32

Analisi per la caratterizzazione della comunità fitoplanctonica

La comunità fitoplanctonica dell'area di immersione in corso d'opera dopo il dragaggio del 100% è caratterizzata da abbondanze relativamente variabili, con il valore minimo alla stazione A20 alla profondità dei 10 m ($2,4 \cdot 10^5$ cell. l⁻¹) e il massimo alla stazione A23 alla profondità di 0 m ($9,2 \cdot 10^5$ cell. l⁻¹) (Figura 3.1.3.3).

Il popolamento fitoplanctonico è composto prevalentemente da fitoflagellati di dimensioni inferiori a 10 μ m, rappresentati soprattutto da forme indeterminate e da criptoficee, primnesioficee e prasinoficee, con un'abbondanza media del 93,8%. Sono presenti in percentuale molto minore diatomee (media 2,9%) seguiti da dinoflagellati (media 2,7%) e da coccolitofori (0,6%). Tra le diatomee, le specie più rappresentate sono *Asterionellopsis glacialis* e, in minor misura, *Pseudo-nitzschia galaxiae*.

La distribuzione del fitoplancton lungo la colonna d'acqua nell'area di immersione non è caratterizzata da gradienti verticali definiti: in alcune stazioni si osservano valori di abbondanza più elevati in superficie ed in altre si osserva una distribuzione inversa con picchi in corrispondenza delle quote più profonde. Ne consegue che la media dei valori di abbondanza in corrispondenza delle tre quote campionate risulta molto simile: $5,5 \cdot 10^5$ cell. l⁻¹ in superficie e $5,7 \cdot 10^5$ cell. l⁻¹ a 10 m e a 25m.

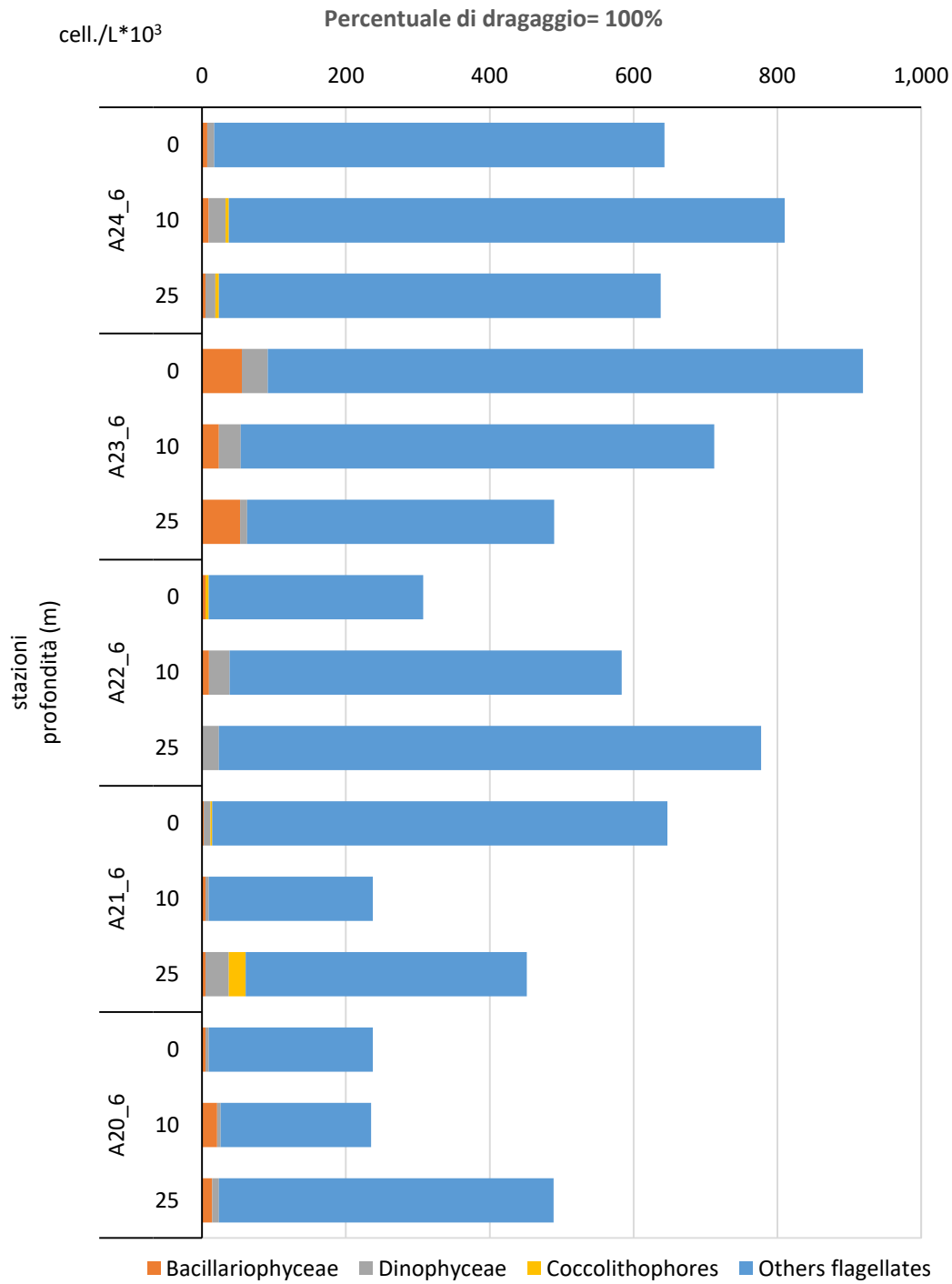


Figura 3.1.3.3: Abbondanze fitoplanctoniche nell'area di immersione alle tre profondità campionate.

Caratterizzazione delle comunità zooplanctoniche

Nell'area di interesse, ed al presente stadio del monitoraggio dell'operazione di dragaggio, è stata calcolata un'abbondanza media pari ad $950,6 \pm 408,4 \text{ ind.m}^{-3}$; nello specifico, nelle stazioni rivolte ad Est (A23) e a Sud (A24) sono stati osservati i valori più alti ($1402,2 \text{ ind.m}^{-3}$ e $1297,6 \text{ ind.m}^{-3}$, rispettivamente) mentre nella stazione A20 (la stazione più settentrionale) è stato riportato il valore più basso ($431,2 \text{ ind.m}^{-3}$) (Fig. 3.1.3.4a). La comunità zooplanctonica di queste stazioni è stata dominata dai Copepodi (ben oltre il 60%) (Fig. 3.1.3.4b). I Generi identificati sono stati *Clausocalanus spp.* dell'Ordine Calanoida, *Corycaeus spp.*, *Oithona spp.* ed *Oncaea spp.* dell'Ordine Cyclopoida. Inoltre, è stata osservata la presenza dei due Generi *Pleuromamma spp.* e *Lucicutia spp.* e diversi individui della Famiglia Scolecitrichidae. Tra Altri Gruppi hanno formato la restante parte della comunità (poco oltre il 20% in generale) (Fig. 3.1.3.4b), le Appendicularie. Altri taxa importanti sono stati i Chaetognata e i Siphonophora.

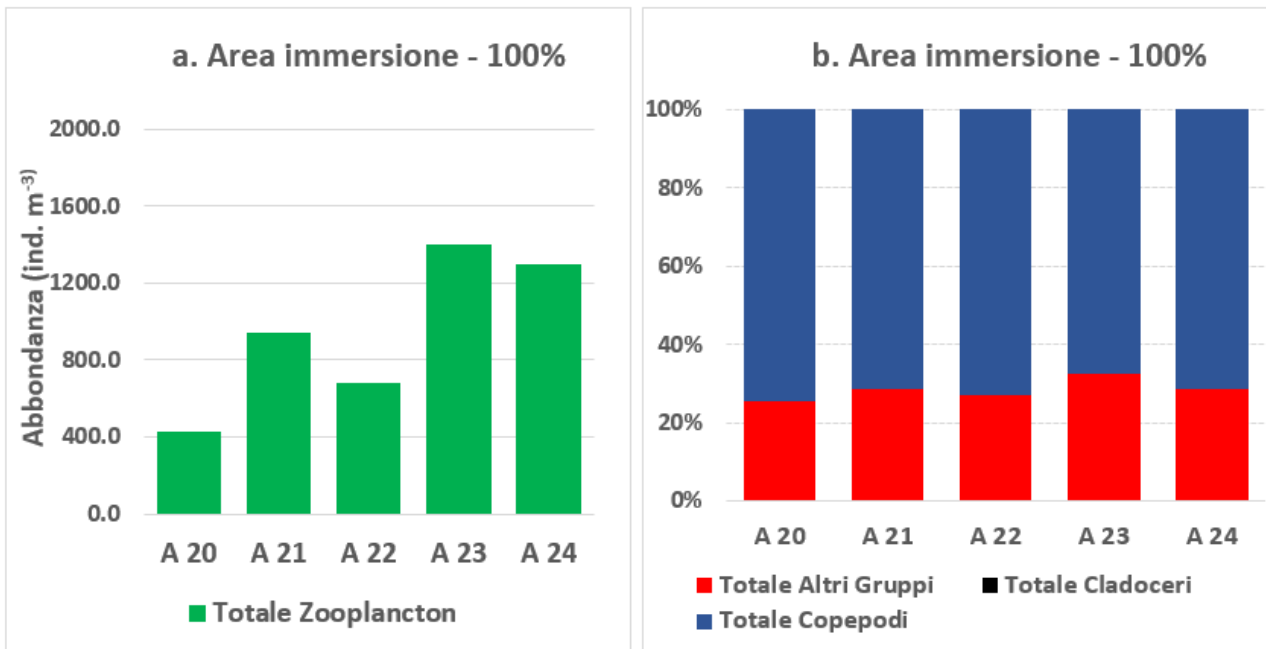


Figura. 3.1.3.4 Abbondanza dello zooplancton (a) e composizione dei gruppi considerati (b) alle stazioni considerate nell'attività di dragaggio, nell'area di immersione – 100%.



Immagine 3.1.3.4. Esemplare della Classe Thaliacea, Ordine Salpida

4. Contributo alla definizione dell'idrologia dell'area di immersione

4.1. Indagini Idrologiche

4.1.1. Parametri fisico-chimici (sonda multiparametrica)

In questo paragrafo sono riportate le sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza e le relative mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, pH, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale e fluorescenza delle campagne di monitoraggio, eseguite nell'Area di contributo alla definizione dell'idrologia dell'area di immersione.

I parametri rappresentati nelle sezioni verticali (Figure 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.3, 4.1.1.4, 4.1.1.5) e nelle mappe superficiali (Figura 4.1.1.6) relativi alla Campagna 100% sono stati acquisiti nei giorni 5 (A25-A32), 17 (A33-A36), 18 (A42-A46) e 19 (A39-A41) febbraio 2021. I profili verticali di torbidità presentano in generale valori leggermente più alti nei primi 50/100 m di profondità con range 0-11.26 NTU il cui valore massimo è registrato nei primi metri superficiali della stazione A31. Anche i profili verticali di ossigeno disciolto mostrano valori maggiori in superficie che tendono a diminuire sul fondo nei transetti A25-A29 (Figura 4.1.1.1), A33-A36 (4.1.1.3) e A39-A41 (Figura 4.1.1.4). La temperatura invece si mantiene costante lungo tutta la colonna d'acqua con range 14-15.9 °C. Costanti sono anche la salinità e il pH, eccetto per i valori registrati nei transetti costa-largo A25-A29 e A39-A41 che risultano minori nei primi 100/150 m di profondità per la salinità e maggiori per il pH (Figure 4.1.1.1 e 4.1.1.4). I profili verticali di fluorescenza mostrano una diminuzione dei valori costa-largo con massimo valore registrato nell'intera area di 3.06 RFU presente sul fondo della stazione A33 (Figura 4.1.1.3).

Le mappe superficiali di pH e temperatura mostrano una situazione più o meno costante, con temperature leggermente più alte nelle stazioni ubicate a largo (Figura 4.1.1.6). I valori superficiali di torbidità risultano massimi nella stazione sotto-costa A31 (8.59 NTU). Salinità e densità superficiali presentano valori minori nella stazione sotto-costa A25 (34.40 PSU e 25.69 kg/m³) e maggiori nelle stazioni a largo A41 e A46. Anche la fluorescenza risulta maggiore nelle stazioni sotto-costa, in particolari il massimo valore superficiale di 2.68 RFU è registrato nella stazione A26.

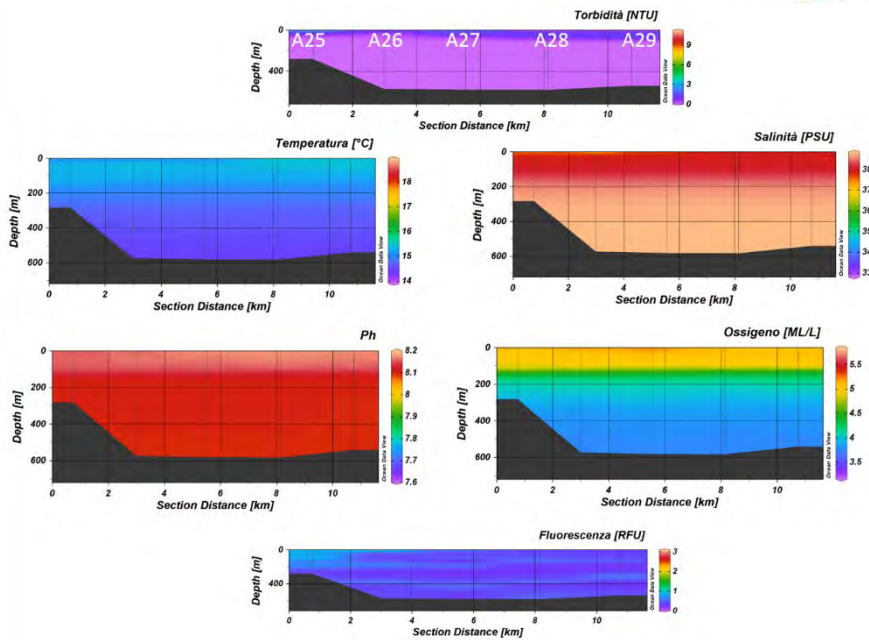


Figura 4.1.1.1 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A25, A26, A27, A28, A29 del Contributo alla definizione dell’idrologia dell’area di immersione) – 100%.

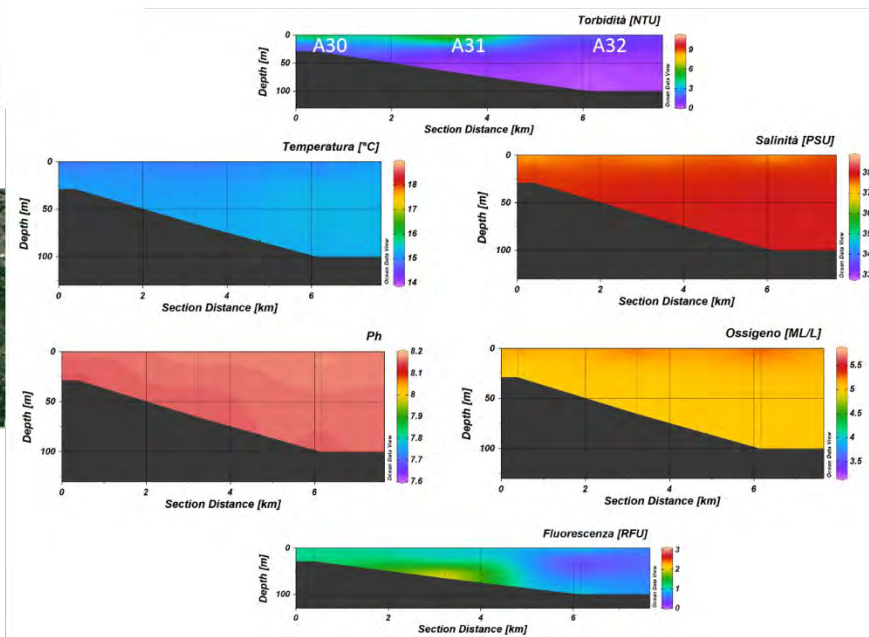


Figura 4.1.1.2 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A30, A31, A32 del Contributo alla definizione dell’idrologia dell’area di immersione) – 100%.

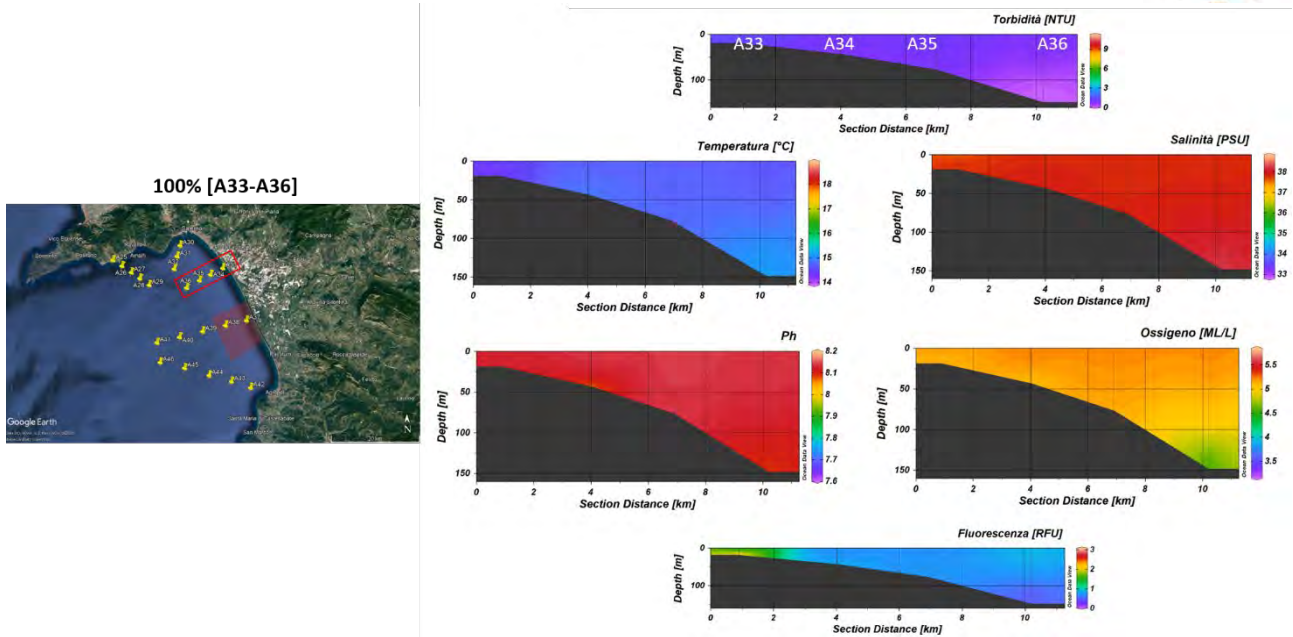


Figura 4.1.1.3 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A33, A34, A35, A36 del Contributo alla definizione dell’idrologia dell’area di immersione) – 100%.

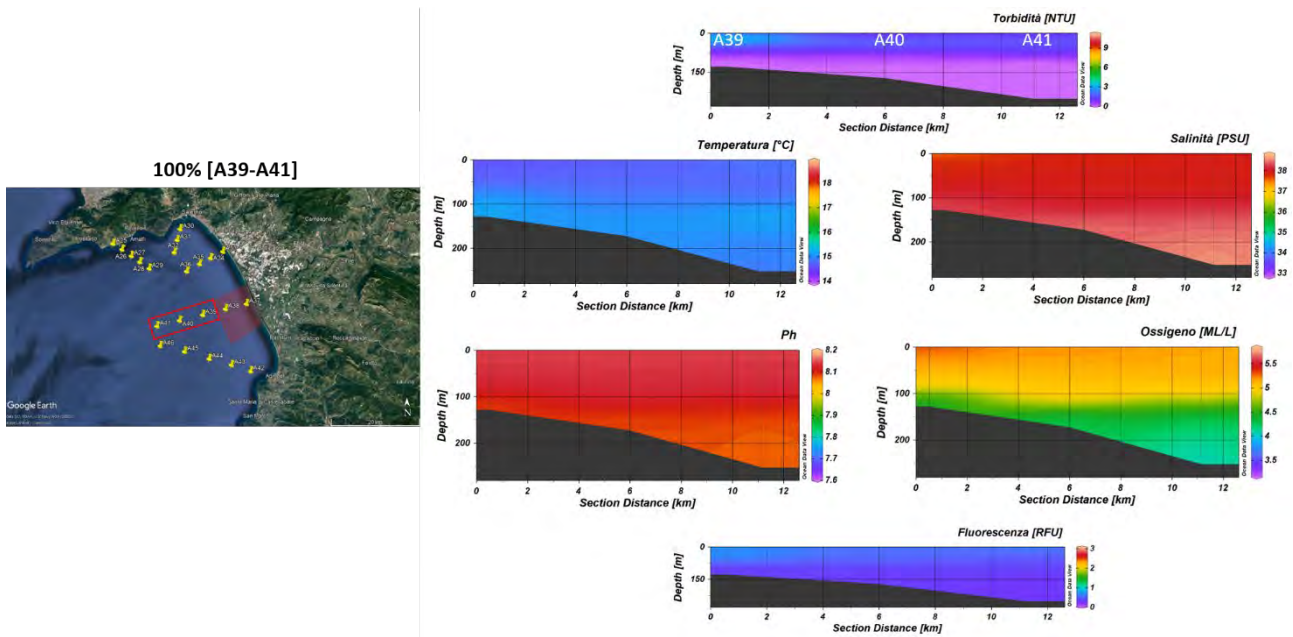


Figura 4.1.1.4 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A39, A40, A41 del Contributo alla definizione dell’idrologia dell’area di immersione) – 100%.

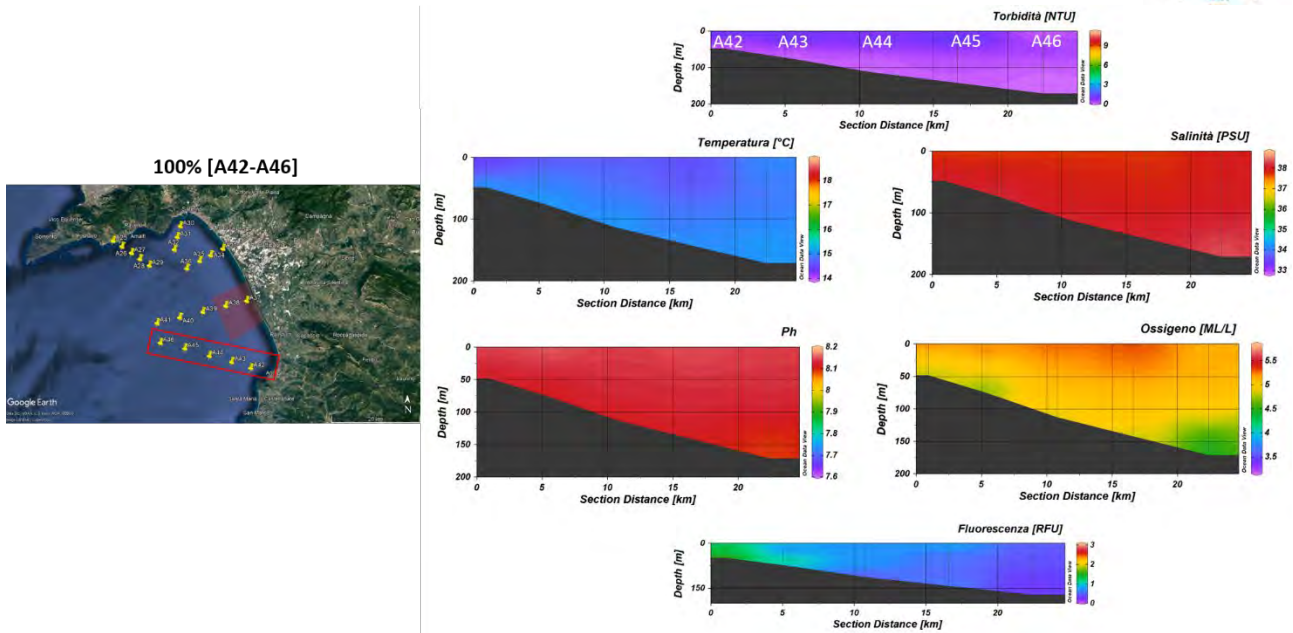


Figura 4.1.1.5 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A42, A43, A44, A45, A46 del Contributo alla definizione dell’idrologia dell’area di immersione).

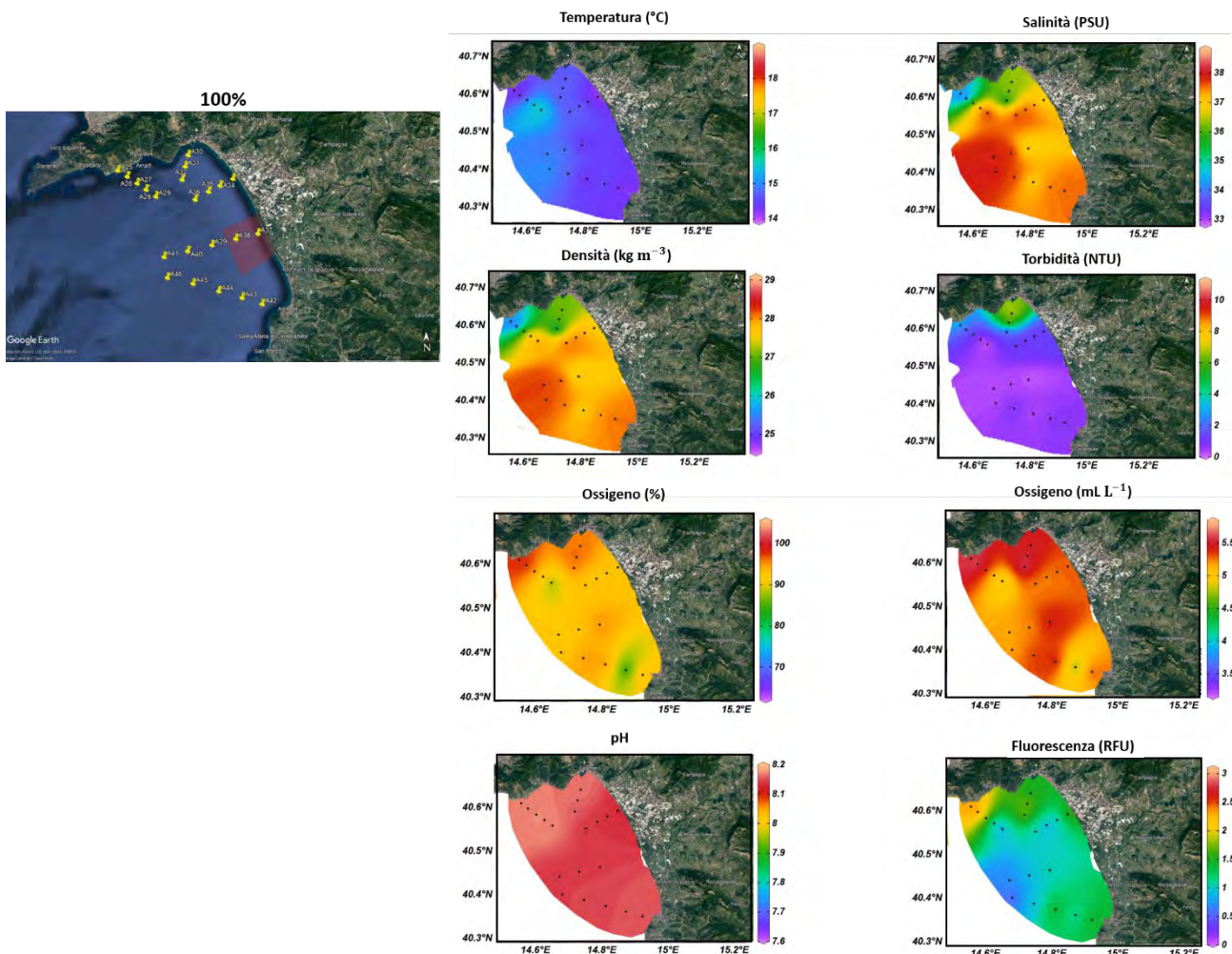


Figura 4.1.1.6 Mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale, pH e fluorescenza del Contributo alla definizione dell’idrologia dell’area di immersione (stazioni A25-A46) – 100%.

4.1.2. Caratterizzazione Chimica

Nutrienti

Si riportano di seguito le concentrazioni dei nutrienti analizzati lungo i cinque transetti campionati per la definizione dell'idrologia nell'area di immersione.

Le concentrazioni di ammoniaca (Figura 4.1.2.1) variano nel *range* 0.12 – 2.73 mmoli m⁻³, con valore massimo registrato in corrispondenza della stazione A45, a 25 m di profondità. La concentrazione media nell'area è 0.67 mmoli m⁻³.

La distribuzione verticale dei nitriti (Figura 4.1.2.2.) presenta una ridotta variabilità spaziale. Il valore più elevato (0.52 mmoli m⁻³) si osserva lungo il transetto A30-A32 (alla stazione A30 al fondo). La concentrazione media è 0.15 mmoli m⁻³.

Le concentrazioni dei nitrati, riportate in Figura 4.1.2.3., presentano lungo i transetti A25-A29, A30-A32, A33-A36 un chiaro gradiente verticale, caratterizzato da valori più elevati in superficie e concentrazioni più basse a partire da 10 m di profondità, mentre nei transetti A39-A41 e A42-A46 si ha una distribuzione media abbastanza simile in tutto lo strato 0-100m. La concentrazione media nei nitrati nell'area di indagine è 0.55 mmoli m⁻³.

Le concentrazioni dei fosfati, riportate in Figura 4.1.2.4, mostrano valori molto bassi (quasi sempre <0.05 mmoli m⁻³) compresi nel range 0.01 – 0.12 mmoli m⁻³. I valori più elevati si osservano in superficie lungo i transetti A25-A29 e A30-A32. La concentrazione media nell'area è 0.03 mmoli m⁻³.

Le concentrazioni dei silicati (Figura 4.1.2.5.) presentano valori quasi sempre superiori a 1 mmoli m⁻³. Lungo i due transetti più settentrionali (transetti A25-A29 e A30-A32) le concentrazioni dei silicati sono caratterizzate da un forte gradiente verticale, caratterizzato da valori sensibilmente più elevati in superficie. La concentrazione media dei silicati nell'area d'indagine è 1.82 mmoli m⁻³.

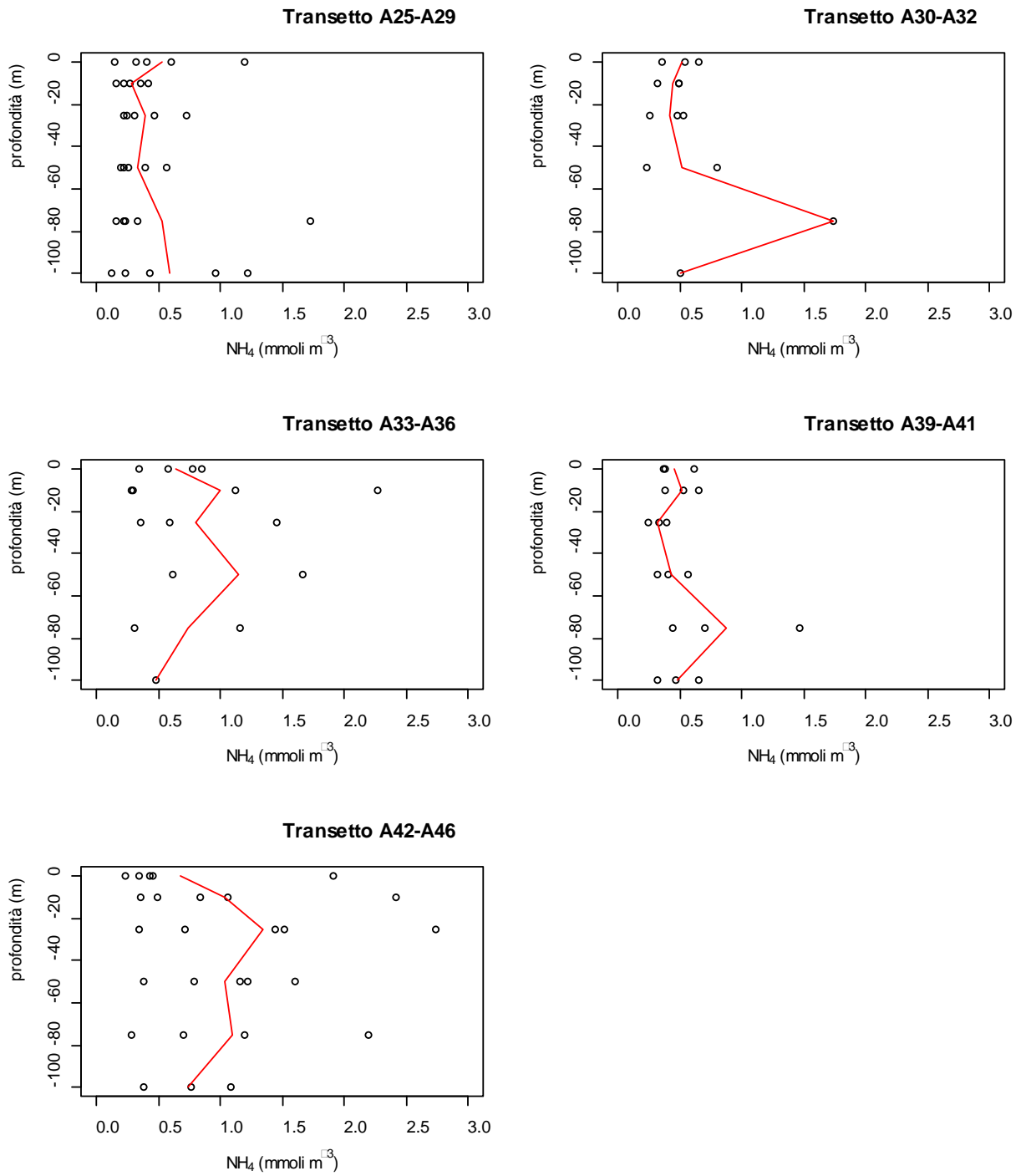


Figura 4.1.2.1. Concentrazioni di ammoniaca vs profondità in cinque transetti campionati per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione e profilo della concentrazione media (-) lungo il transetto – 100%.

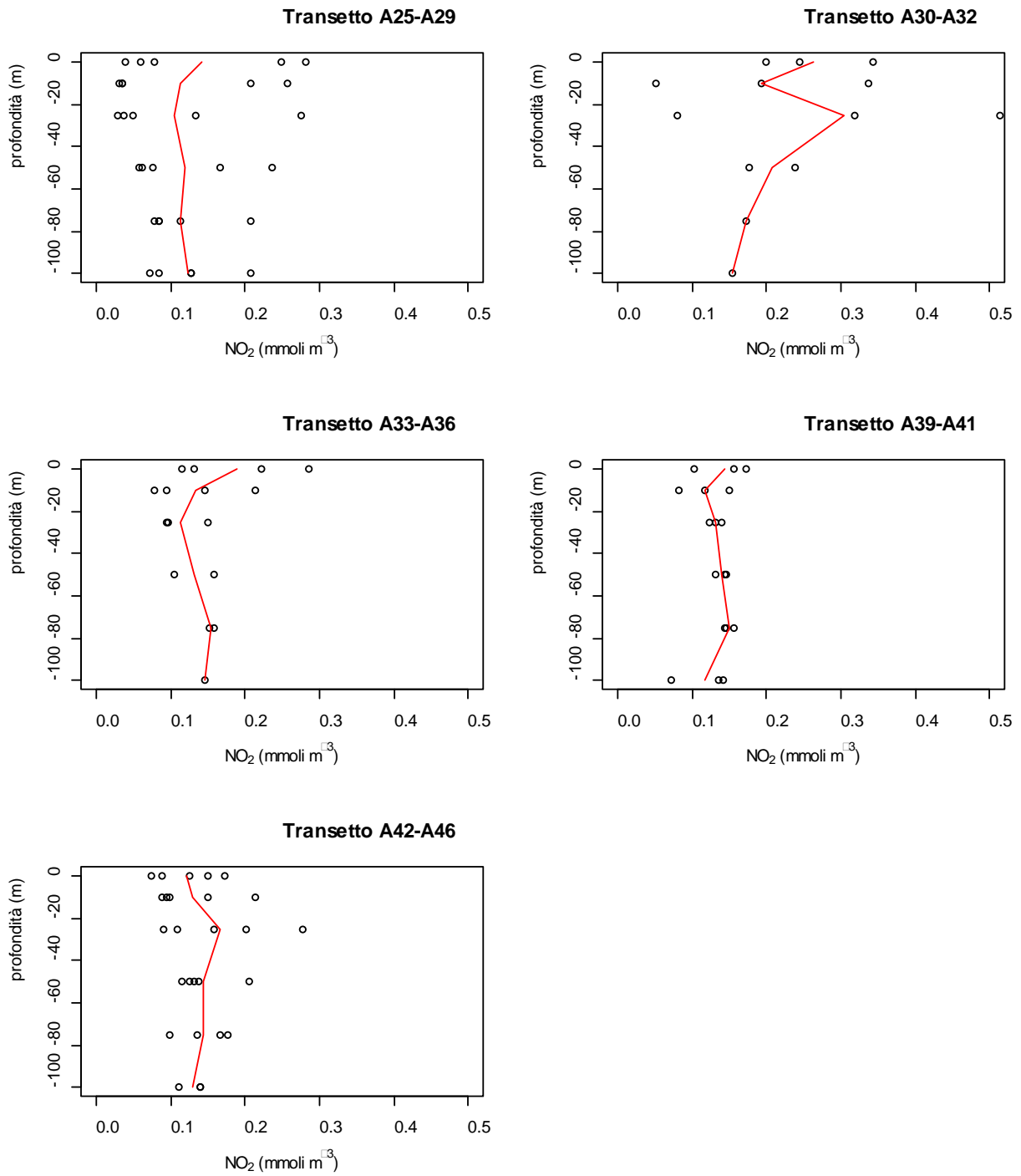


Figura 4.1.2.2. Concentrazioni di nitriti vs profondità in quattro transetti campionati per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione e profilo della concentrazione media (-) lungo il transetto – 100%.

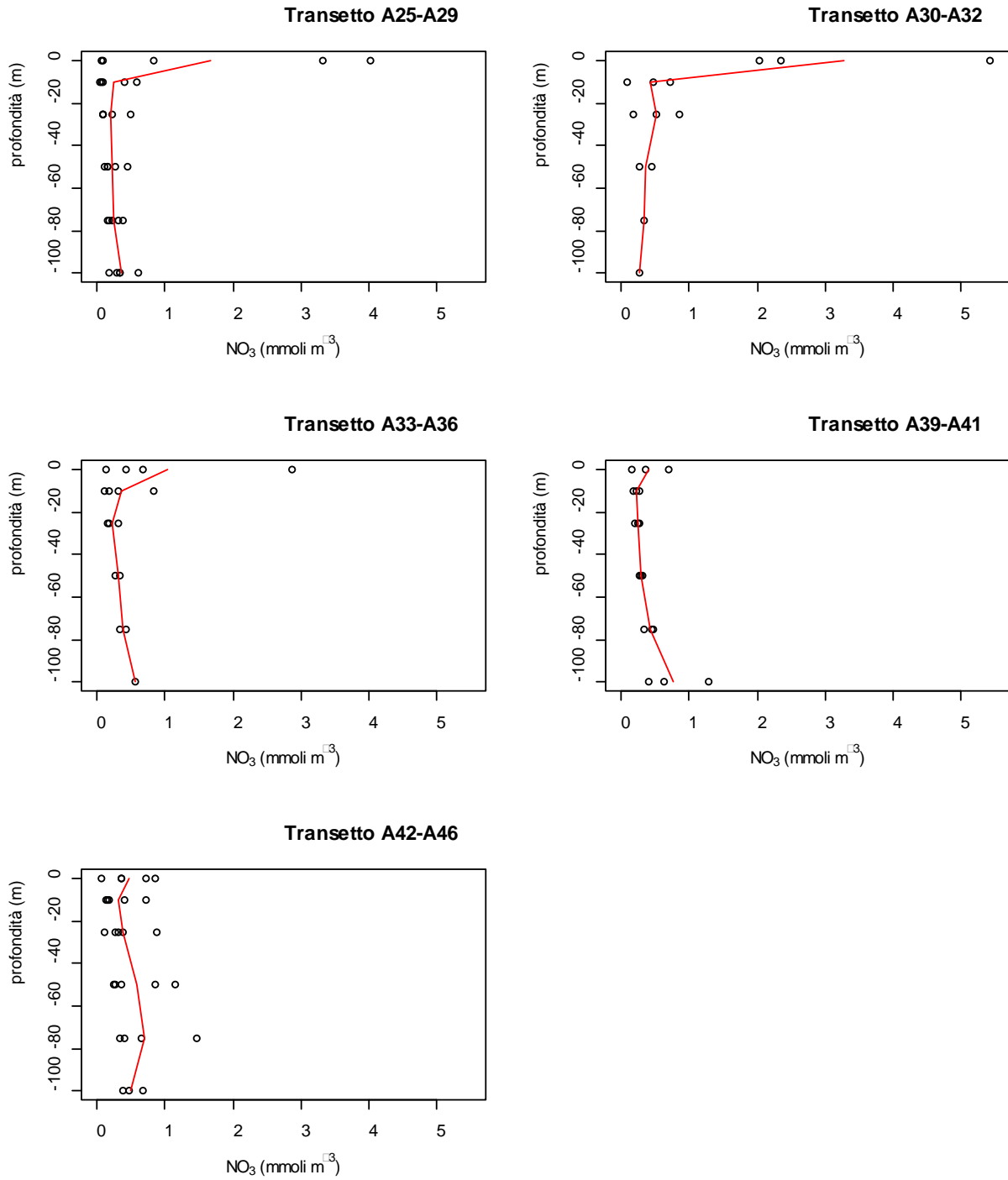


Figura 4.1.2.3. Concentrazioni di nitrati vs profondità in quattro transetti campionati per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione e profilo della concentrazione media (-) lungo il transetto – 100%.

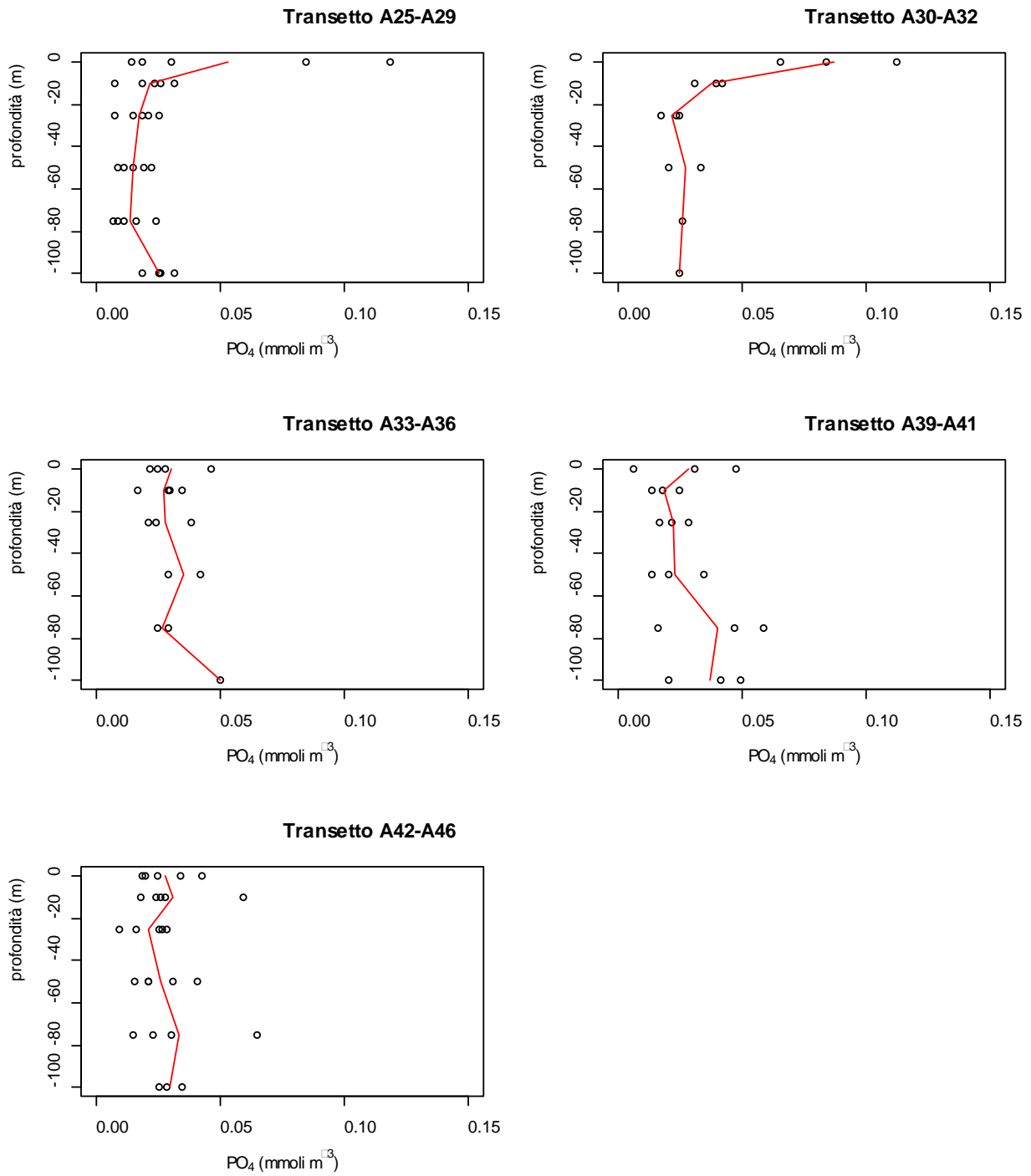


Figura 4.1.2.4. Concentrazioni di fosfati vs profondità in quattro transetti campionati per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione e profilo della concentrazione media (-) lungo il transetto – 100%

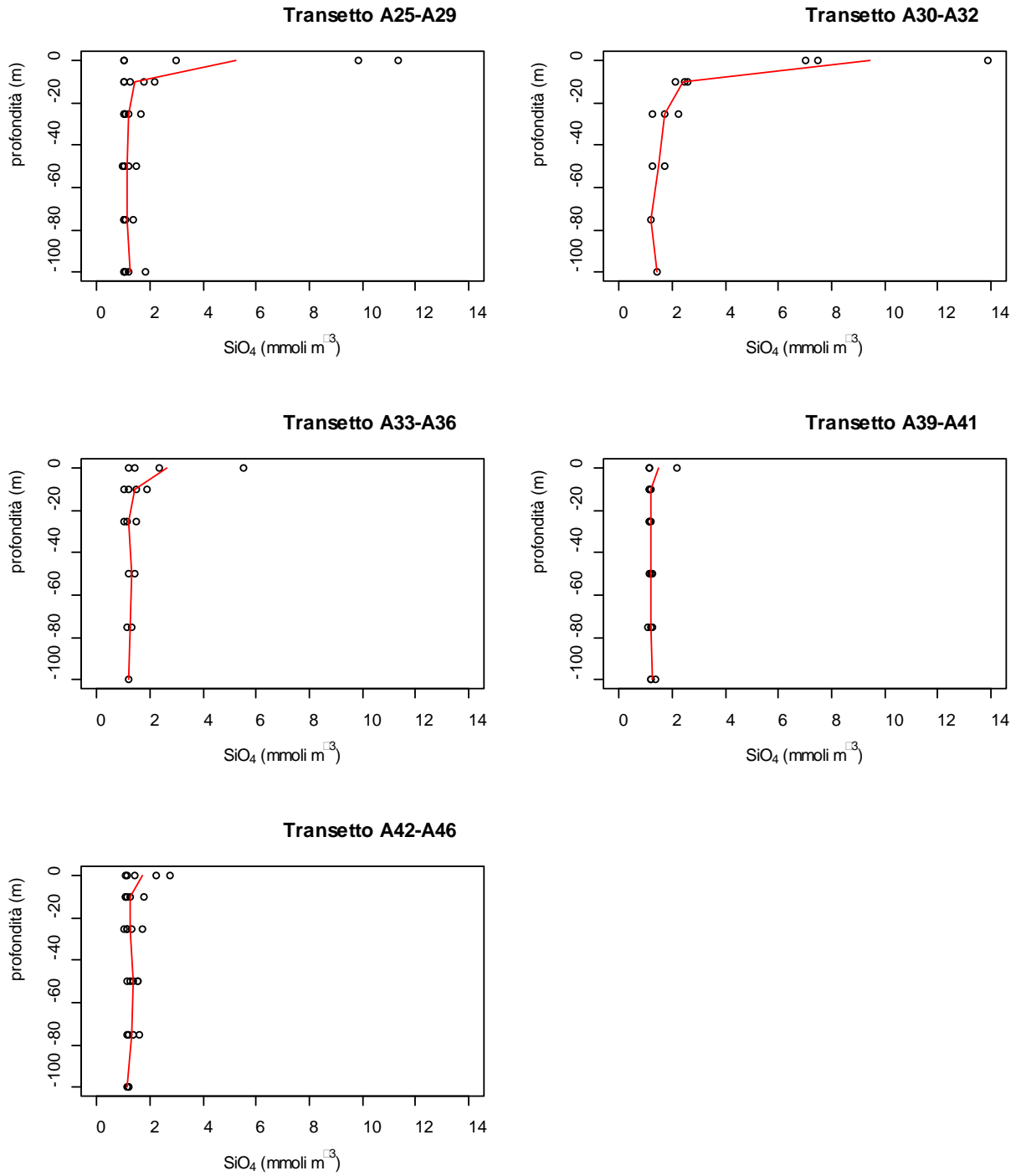


Figura 4.1.2.5. Concentrazioni di silicati vs profondità in quattro transetti campionati per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione e profilo della concentrazione media (-) lungo il transetto – 100%.

Nella tabella seguente (Tabella 4.1.2.1) si riportano le concentrazioni dei nutrienti inorganici misurate nell'area campionata per la definizione dell'idrologia nell'area di immersione.

Tabella 4.1.2.1. Concentrazioni dei nutrienti inorganici nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia nell'area di immersione – 100%.

Campione	Profondità (m)	NH ₄ (mmoli m ⁻³)	NO ₂ (mmoli m ⁻³)	NO ₃ (mmoli m ⁻³)	PO ₄ (mmoli m ⁻³)	SiO ₄ (mmoli m ⁻³)
CO2_A25_100%_0	0	1.19	0.25	3.32	0.08	9.83
CO2_A25_100%_10	10	0.35	0.26	0.58	0.03	2.16
CO2_A25_100%_25	25	0.30	0.28	0.49	0.03	1.64
CO2_A25_100%_50	50	0.56	0.24	0.46	0.02	1.48
CO2_A25_100%_75	75	1.73	0.21	0.39	0.02	1.38
CO2_A25_100%_100	100	0.95	0.21	0.61	0.02	1.85
CO2_A26_100%_0	0	0.41	0.28	4.03	0.12	11.34
CO2_A26_100%_10	10	0.16	0.21	0.41	0.03	1.79
CO2_A26_100%_25	25	0.24	0.13	0.21	0.01	1.20
CO2_A26_100%_50	50	0.22	0.17	0.26	0.02	1.19
CO2_A26_100%_75	75	0.22	0.08	0.22	0.02	1.11
CO2_A26_100%_100	100	0.23	0.13	0.33	0.03	1.03
CO2_A27_100%_0	0	0.60	0.08	0.84	0.03	2.97
CO2_A27_100%_10	10	0.41	0.03	0.04	0.02	1.24
CO2_A27_100%_25	25	0.72	0.05	0.09	0.02	1.08
CO2_A27_100%_50	50	0.26	0.08	0.16	0.01	0.97
CO2_A27_100%_75	75	0.33	0.11	0.31	0.01	1.05
CO2_A27_100%_100	100	1.22	0.13	0.33	0.03	1.06
CO2_A28_100%_0	0	0.32	0.06	0.10	0.01	1.01
CO2_A28_100%_10	10	0.26	0.04	0.07	0.01	1.00
CO2_A28_100%_25	25	0.47	0.03	0.09	0.01	1.01
CO2_A28_100%_50	50	0.39	0.06	0.15	0.01	1.01
CO2_A28_100%_75	75	0.23	0.08	0.17	0.01	1.01
CO2_A28_100%_100	100	0.12	0.08	0.29	0.02	1.22
CO2_A29_100%_0	0	0.14	0.04	0.07	0.02	1.00
CO2_A29_100%_10	10	0.22	0.04	0.08	0.02	1.00
CO2_A29_100%_25	25	0.22	0.04	0.08	0.02	1.01
CO2_A29_100%_50	50	0.20	0.06	0.12	0.01	1.01
CO2_A29_100%_75	75	0.16	0.08	0.15	0.01	1.03
CO2_A29_100%_100	100	0.42	0.07	0.18	0.03	1.05
CO2_A30_100%_0	0	0.54	0.24	2.04	0.07	7.01
CO2_A30_100%_10	10	0.50	0.34	0.72	0.04	2.58
CO2_A30_100%_25	25	0.53	0.52	0.86	0.02	2.21
CO2_A31_100%_0	0	0.66	0.34	5.43	0.11	13.88
CO2_A31_100%_10	10	0.49	0.19	0.48	0.04	2.45
CO2_A31_100%_25	25	0.26	0.32	0.51	0.02	1.74
CO2_A31_100%_50	50	0.24	0.24	0.45	0.03	1.70
CO2_A32_100%_0	0	0.36	0.20	2.36	0.08	7.48

CO2_A32_100%_10	10	0.32	0.05	0.10	0.03	2.14
CO2_A32_100%_25	25	0.47	0.08	0.18	0.02	1.26
CO2_A32_100%_50	50	0.80	0.18	0.27	0.02	1.23
CO2_A32_100%_75	75	1.74	0.17	0.34	0.03	1.23
CO2_A32_100%_100	100	0.50	0.15	0.26	0.02	1.43
CO2_A33_100%_0	0	0.85	0.22	2.88	0.05	5.54
CO2_A33_100%_10	10	2.27	0.21	0.84	0.03	1.92
CO2_A33_100%_25	18	0.44	0.27	1.09	0.03	2.29
CO2_A34_100%_0	0	0.78	0.13	0.67	0.02	2.34
CO2_A34_100%_10	10	1.13	0.08	0.17	0.03	1.04
CO2_A34_100%_25	25	1.45	0.10	0.18	0.04	1.05
CO2_A35_100%_0	0	0.58	0.12	0.12	0.03	1.18
CO2_A35_100%_10	10	0.29	0.09	0.10	0.03	1.19
CO2_A35_100%_25	25	0.35	0.09	0.15	0.02	1.16
CO2_A35_100%_50	50	1.67	0.11	0.26	0.03	1.18
CO2_A35_100%_75	75	1.16	0.15	0.43	0.02	1.15
CO2_A36_100%_0	0	0.34	0.29	0.43	0.02	1.42
CO2_A36_100%_10	10	0.30	0.15	0.31	0.02	1.47
CO2_A36_100%_25	25	0.59	0.15	0.31	0.02	1.46
CO2_A36_100%_50	50	0.62	0.16	0.35	0.04	1.42
CO2_A36_100%_75	75	0.31	0.16	0.33	0.03	1.34
CO2_A36_100%_100	100	0.48	0.15	0.57	0.05	1.22
CO2_A39_100%_0	0	0.39	0.16	0.70	0.05	2.18
CO2_A39_100%_10	10	0.38	0.08	0.18	0.02	1.17
CO2_A39_100%_25	25	0.25	0.12	0.21	0.03	1.16
CO2_A39_100%_50	50	0.32	0.15	0.30	0.02	1.16
CO2_A39_100%_75	75	0.70	0.15	0.46	0.05	1.11
CO2_A39_100%_100	100	0.65	0.07	1.28	0.05	1.36
CO2_A40_100%_0	0	0.37	0.10	0.16	0.01	1.14
CO2_A40_100%_10	10	0.52	0.12	0.22	0.02	1.22
CO2_A40_100%_25	25	0.39	0.14	0.27	0.02	1.22
CO2_A40_100%_50	50	0.40	0.14	0.29	0.03	1.22
CO2_A40_100%_75	75	0.44	0.14	0.32	0.02	1.23
CO2_A40_100%_100	100	0.32	0.14	0.40	0.02	1.20
CO2_A41_100%_0	0	0.62	0.17	0.35	0.03	1.12
CO2_A41_100%_10	10	0.65	0.15	0.26	0.01	1.14
CO2_A41_100%_25	25	0.33	0.13	0.25	0.02	1.16
CO2_A41_100%_50	50	0.56	0.13	0.27	0.01	1.24
CO2_A41_100%_75	75	1.47	0.16	0.48	0.06	1.24
CO2_A41_100%_100	100	0.47	0.14	0.64	0.04	1.18
CO2_A42_100%_0	0	0.34	0.17	0.71	0.02	2.22
CO2_A42_100%_10	10	0.36	0.21	0.71	0.02	1.80
CO2_A42_100%_25	25	1.52	0.28	0.88	0.03	1.73
CO2_A42_100%_50	47	1.16	0.13	1.16	0.04	1.54

CO2_A43_100%_0	0	1.91	0.07	0.35	0.04	1.44
CO2_A43_100%_10	10	1.06	0.09	0.13	0.03	1.07
CO2_A43_100%_25	25	0.35	0.11	0.27	0.03	1.04
CO2_A43_100%_50	50	1.21	0.20	0.86	0.03	1.54
CO2_A43_100%_75	75	1.20	0.10	1.46	0.07	1.60
CO2_A44_100%_0	0	0.45	0.13	0.85	0.03	2.77
CO2_A44_100%_10	10	0.50	0.10	0.16	0.03	1.25
CO2_A44_100%_25	25	1.44	0.20	0.30	0.03	1.32
CO2_A44_100%_50	50	0.38	0.13	0.27	0.02	1.27
CO2_A44_100%_75	75	0.29	0.17	0.33	0.02	1.19
CO2_A44_100%_100	100	0.38	0.11	0.66	0.03	1.19
CO2_A45_100%_0	0	0.43	0.09	0.06	0.02	1.06
CO2_A45_100%_10	10	2.41	0.09	0.17	0.06	1.11
CO2_A45_100%_25	25	2.73	0.09	0.11	0.02	1.16
CO2_A45_100%_50	50	1.60	0.12	0.23	0.02	1.36
CO2_A45_100%_75	75	2.20	0.18	0.65	0.03	1.37
CO2_A45_100%_100	100	1.08	0.14	0.38	0.03	1.20
CO2_A46_100%_0	0	0.24	0.15	0.36	0.02	1.13
CO2_A46_100%_10	10	0.83	0.15	0.39	0.02	1.12
CO2_A46_100%_25	25	0.71	0.16	0.37	0.01	1.12
CO2_A46_100%_50	50	0.79	0.14	0.35	0.02	1.15
CO2_A46_100%_75	75	0.71	0.14	0.39	0.02	1.12
CO2_A46_100%_100	100	0.77	0.14	0.46	0.03	1.12

Le concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) nell'area in esame sono comprese tra 3.57 e 19.24 mmoli m⁻³ e presentano un valore medio di 5.51 mmoli m⁻³ (Figura 4.1.2.6; Tabella 4.1.2.2). L'azoto organico disciolto (DON) mostra concentrazioni comprese tra 0.44 e 18.52 mmoli m⁻³, presenta una concentrazione media pari a 4.14 mmoli m⁻³ e rappresenta circa il 75% del *pool* dell'azoto disciolto (Tabella 4.1.2.2).

Le concentrazioni di fosforo totale disciolto (TDP) al termine dei lavori (Figura 4.1.2.7; Tabella 4.1.2.2) sono comprese tra 0.04 e 0.23 mmoli m⁻³ (valore medio 0.08 mmoli m⁻³). Il fosforo organico disciolto (DOP) presenta concentrazioni comprese tra 0.01 e 0.19 mmoli m⁻³, rappresenta circa il 63% del *pool* del fosforo disciolto e presenta una concentrazione media pari a 0.05 mmoli m⁻³ (Tabella 4.1.2.2).

Si riportano nella Tabella 4.1.2.2 le concentrazioni di TDN, TDP, DON e DOP osservate nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia nell'area di immersione in corrispondenza della fase finale di avanzamento dei lavori.

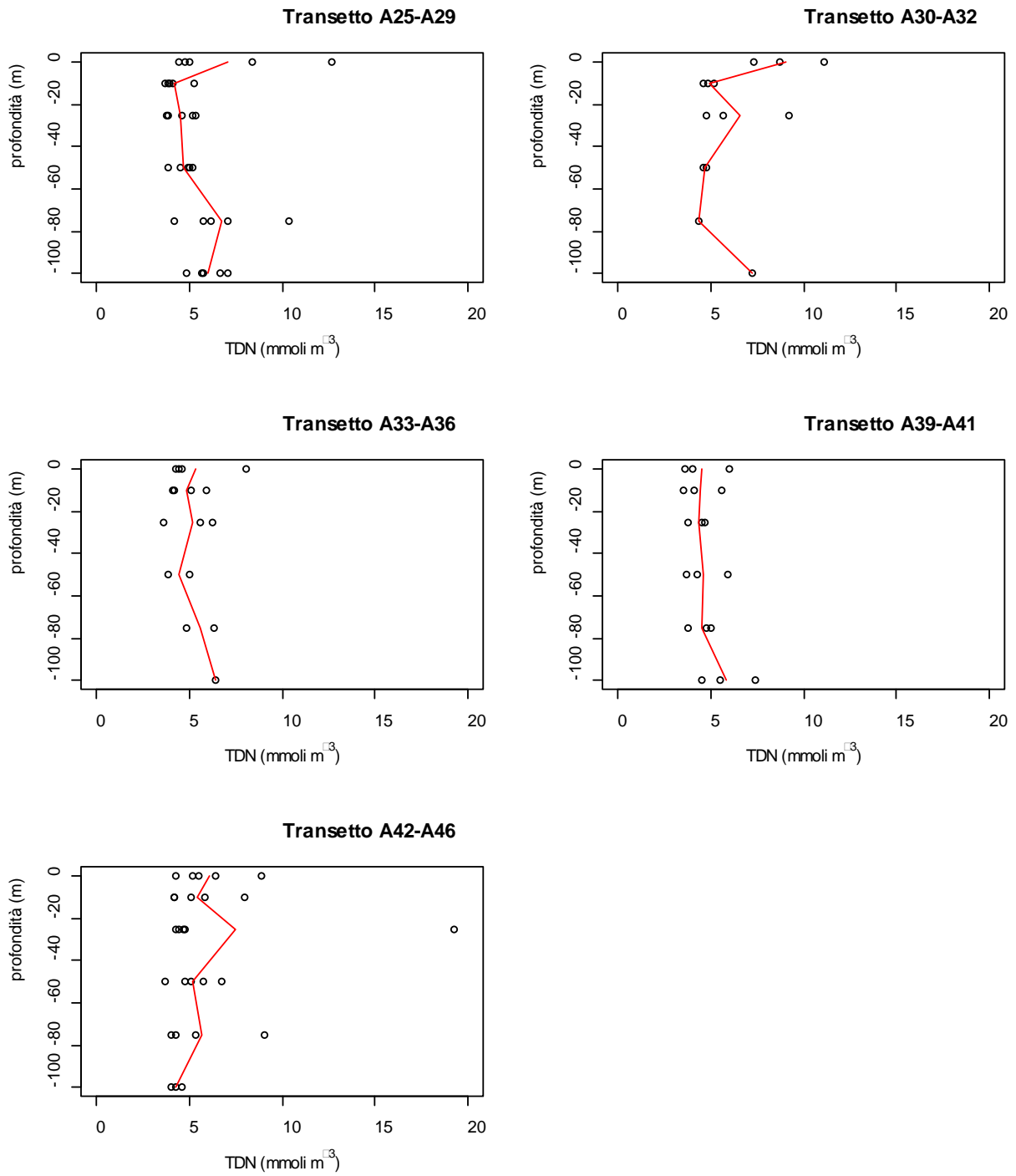


Figura 4.1.2.6. Concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia nell'area di immersione – 100%.

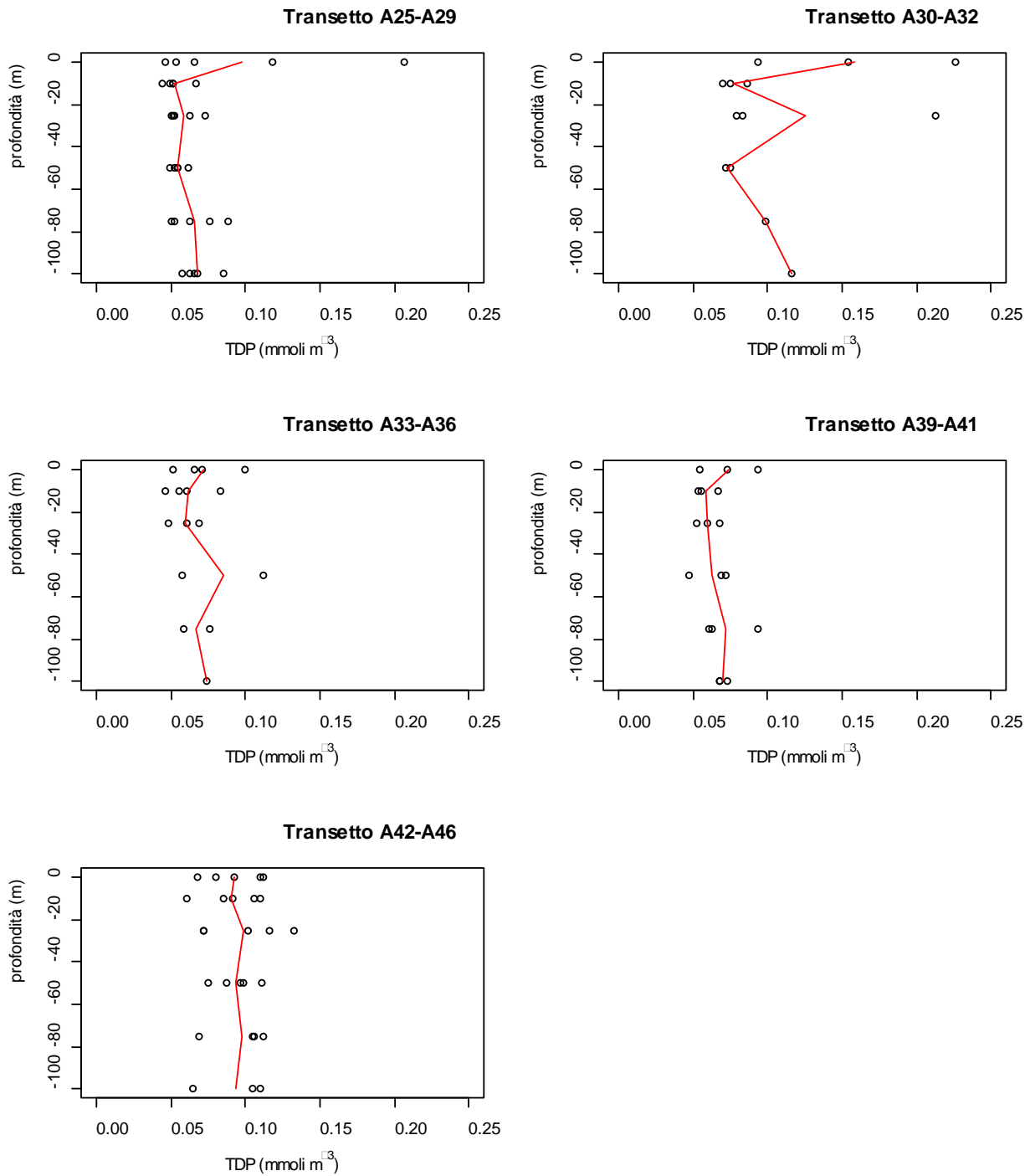


Figura 4.1.2.7. Concentrazioni di fosforo totale disciolto (TDP) nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia nell'area di immersione – 100%.

Nella tabella seguente (Tabella 4.1.2.2) si riportano le concentrazioni di TDN, TDP, DON e DOP, misurate nell'area campionata per la definizione dell'idrologia nell'area di immersione.

Tabella 4.1.2.2. Concentrazioni di azoto e fosforo totali disciolti (TDN e TDP) e azoto e fosforo organici disciolti (DON e DOP) nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia nell'area di immersione – 100%.

Campione	Profondità (m)	TDN (mmoli m ⁻³)	TDP (mmoli m ⁻³)	DON (mmoli m ⁻³)	DOP (mmoli m ⁻³)
CO2_A25_100%_0	0	8.35	0.12	3.58	0.03
CO2_A25_100%_10	10	5.23	0.07	4.05	0.04
CO2_A25_100%_25	25	4.62	0.06	3.55	0.04
CO2_A25_100%_50	50	5.18	0.06	3.93	0.04
CO2_A25_100%_75	75	6.19	0.06	3.86	0.04
CO2_A25_100%_100	100	6.67	0.06	4.91	0.04
CO2_A26_100%_0	0	12.69	0.21	7.97	0.09
CO2_A26_100%_10	10	4.12	0.05	3.34	0.02
CO2_A26_100%_25	25	3.82	0.05	3.24	0.04
CO2_A26_100%_50	50	4.49	0.05	3.84	0.03
CO2_A26_100%_75	75	7.06	0.09	6.54	0.07
CO2_A26_100%_100	100	7.04	0.07	6.35	0.04
CO2_A27_100%_0	0	5.02	0.07	3.50	0.04
CO2_A27_100%_10	10	3.67	0.04	3.18	0.02
CO2_A27_100%_25	25	3.73	0.05	2.87	0.03
CO2_A27_100%_50	50	3.86	0.05	3.37	0.04
CO2_A27_100%_75	75	4.17	0.05	3.42	0.04
CO2_A27_100%_100	100	5.78	0.07	4.11	0.03
CO2_A28_100%_0	0	4.75	0.05	4.27	0.03
CO2_A28_100%_10	10	3.94	0.05	3.57	0.04
CO2_A28_100%_25	25	5.32	0.05	4.73	0.05
CO2_A28_100%_50	50	4.90	0.05	4.29	0.04
CO2_A28_100%_75	75	5.75	0.05	5.27	0.04
CO2_A28_100%_100	100	5.68	0.06	5.18	0.04
CO2_A29_100%_0	0	4.41	0.05	4.16	0.04
CO2_A29_100%_10	10	3.88	0.05	3.55	0.03
CO2_A29_100%_25	25	5.19	0.07	4.85	0.05
CO2_A29_100%_50	50	5.00	0.05	4.63	0.04
CO2_A29_100%_75	75	10.36	0.08	9.97	0.06
CO2_A29_100%_100	100	4.80	0.08	4.12	0.06
CO2_A30_100%_0	0	7.32	0.09	4.50	0.03
CO2_A30_100%_10	10	5.19	0.08	3.63	0.03
CO2_A30_100%_25	25	9.21	0.21	7.31	0.19
CO2_A31_100%_0	0	11.11	0.15	4.68	0.04
CO2_A31_100%_10	10	4.88	0.07	3.72	0.03
CO2_A31_100%_25	25	4.78	0.08	3.69	0.07
CO2_A31_100%_50	50	4.62	0.07	3.69	0.04
CO2_A32_100%_0	0	8.75	0.23	5.83	0.14
CO2_A32_100%_10	10	4.62	0.09	4.14	0.06
CO2_A32_100%_25	25	5.67	0.08	4.93	0.06
CO2_A32_100%_50	50	4.76	0.07	3.51	0.05
CO2_A32_100%_75	75	4.38	0.10	2.12	0.07
CO2_A32_100%_100	100	7.23	0.12	6.31	0.09

CO2_A33_100%_0	0	4.39	0.07	0.44	0.03
CO2_A33_100%_10	10	5.93	0.08	2.61	0.05
CO2_A33_100%_25	18	6.72	0.10	4.92	0.07
CO2_A34_100%_0	0	4.63	0.07	3.04	0.04
CO2_A34_100%_10	10	5.06	0.06	3.68	0.03
CO2_A34_100%_25	25	6.23	0.07	4.50	0.03
CO2_A35_100%_0	0	8.09	0.10	7.28	0.07
CO2_A35_100%_10	10	4.22	0.06	3.74	0.03
CO2_A35_100%_25	25	5.57	0.06	4.98	0.04
CO2_A35_100%_50	50	5.02	0.06	2.99	0.03
CO2_A35_100%_75	75	6.31	0.08	4.57	0.05
CO2_A36_100%_0	0	4.27	0.05	3.22	0.03
CO2_A36_100%_10	10	4.08	0.05	3.32	0.03
CO2_A36_100%_25	25	3.64	0.05	2.58	0.03
CO2_A36_100%_50	50	3.88	0.11	2.76	0.07
CO2_A36_100%_75	75	4.86	0.06	4.06	0.03
CO2_A36_100%_100	100	6.41	0.07	5.22	0.02
CO2_A39_100%_0	0	6.00	0.09	4.75	0.05
CO2_A39_100%_10	10	4.07	0.05	3.42	0.03
CO2_A39_100%_25	25	3.79	0.05	3.22	0.02
CO2_A39_100%_50	50	4.26	0.05	3.49	0.03
CO2_A39_100%_75	75	5.04	0.06	3.74	0.01
CO2_A39_100%_100	100	7.39	0.07	5.39	0.02
CO2_A40_100%_0	0	3.60	0.05	2.97	0.05
CO2_A40_100%_10	10	3.57	0.06	2.71	0.04
CO2_A40_100%_25	25	4.65	0.06	3.85	0.04
CO2_A40_100%_50	50	3.71	0.07	2.87	0.04
CO2_A40_100%_75	75	3.80	0.06	2.89	0.05
CO2_A40_100%_100	100	4.52	0.07	3.66	0.05
CO2_A41_100%_0	0	4.03	0.07	2.89	0.04
CO2_A41_100%_10	10	5.56	0.07	4.49	0.05
CO2_A41_100%_25	25	4.54	0.07	3.82	0.05
CO2_A41_100%_50	50	5.90	0.07	4.94	0.06
CO2_A41_100%_75	75	4.78	0.09	2.67	0.04
CO2_A41_100%_100	100	5.52	0.07	4.27	0.03
CO2_A42_100%_0	0	8.91	0.08	7.69	0.06
CO2_A42_100%_10	10	5.08	0.06	3.79	0.04
CO2_A42_100%_25	25	4.47	0.07	1.80	0.05
CO2_A42_100%_50	47	5.77	0.09	3.32	0.05
CO2_A43_100%_0	0	6.37	0.09	4.03	0.05
CO2_A43_100%_10	10	7.95	0.09	6.67	0.06
CO2_A43_100%_25	25	19.24	0.13	18.52	0.11
CO2_A43_100%_50	50	6.73	0.10	4.46	0.07
CO2_A43_100%_75	75	9.07	0.10	6.31	0.04

CO2_A44_100%_0	0	5.17	0.07	3.74	0.03
CO2_A44_100%_10	10	5.79	0.09	5.03	0.06
CO2_A44_100%_25	25	4.66	0.07	2.72	0.04
CO2_A44_100%_50	50	4.77	0.08	3.99	0.05
CO2_A44_100%_75	75	4.29	0.07	3.51	0.05
CO2_A44_100%_100	100	4.56	0.06	3.40	0.04
CO2_A45_100%_0	0	5.51	0.11	4.94	0.09
CO2_A45_100%_10	10	4.16	0.11	1.48	0.05
CO2_A45_100%_25	25	4.25	0.10	1.32	0.09
CO2_A45_100%_50	50	5.10	0.11	3.15	0.10
CO2_A45_100%_75	75	5.35	0.11	2.33	0.08
CO2_A45_100%_100	100	4.00	0.10	2.39	0.08
CO2_A46_100%_0	0	4.26	0.11	3.52	0.09
CO2_A46_100%_10	10	4.17	0.11	2.79	0.09
CO2_A46_100%_25	25	4.73	0.12	3.49	0.11
CO2_A46_100%_50	50	3.69	0.10	2.41	0.08
CO2_A46_100%_75	75	3.99	0.11	2.75	0.09
CO2_A46_100%_100	100	4.29	0.11	2.92	0.07

Solidi Sospesi Totali (TSS)

Le concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area di indagine sono comprese nel *range* 0.23 – 3.30 g m⁻³ (Tabella 4.1.2.3, Figura 4.1.2.8); la concentrazione media è 1.18 gm⁻³. Le concentrazioni più elevate sono state osservate in corrispondenza dei transetti A30-A32 e A33-A36.

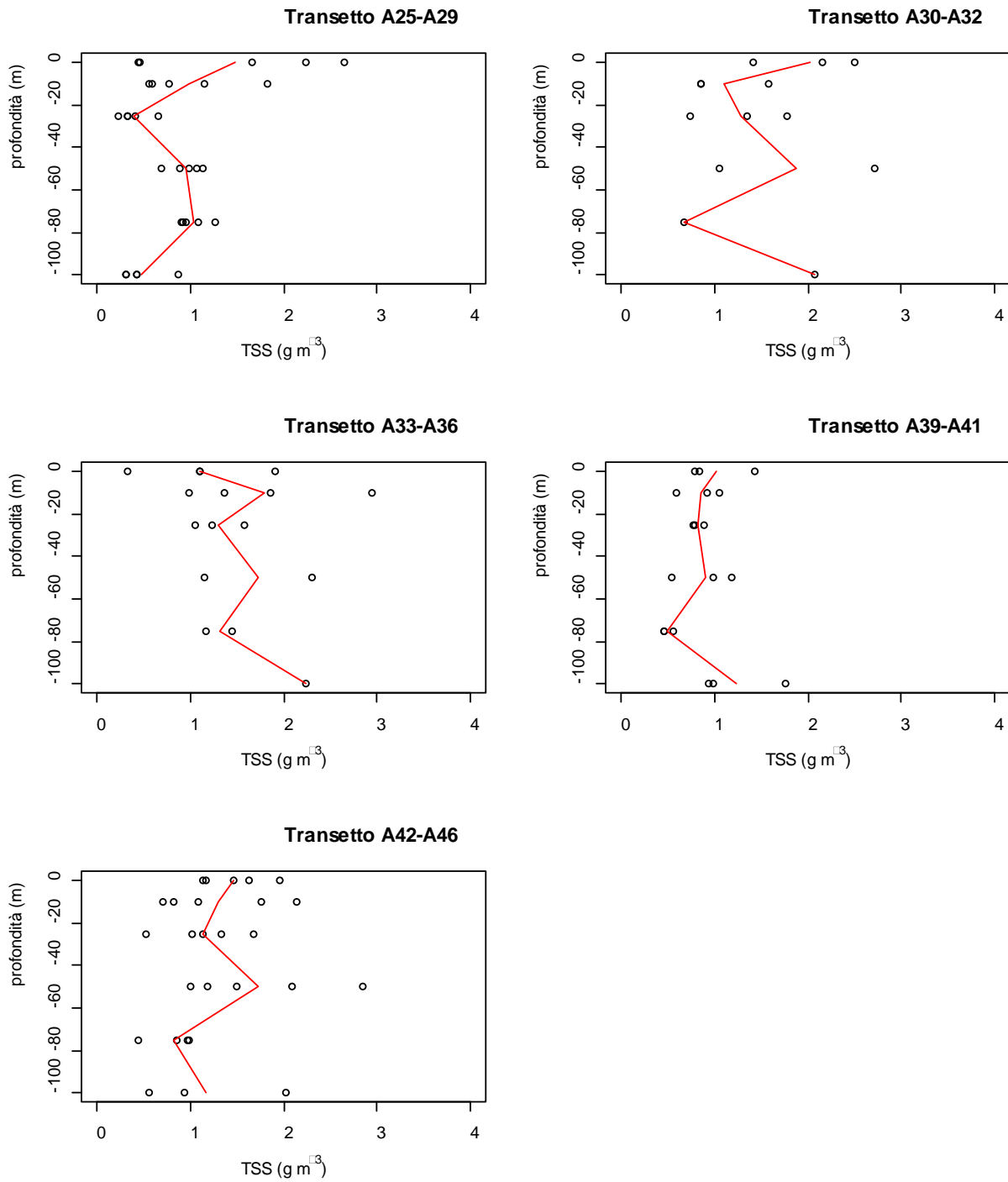


Figura 4.1.2.8. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) vs profondità nei cinque transetti campionati per la definizione dell'idrologia nell'area di immersione e profilo della concentrazione media lungo il transetto (-) – 100%.

Nella tabella seguente (Tabella 4.1.2.3) si riportano le concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) misurate nell'area campionata per la definizione dell'idrologia nell'area di immersione.

Tabella 4.1.2.3. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione – 100%.

Campione	Profondità (m)	TSS (g m ⁻³)
CO2_A25_100%_0	0	2.23
CO2_A25_100%_10	10	1.15
CO2_A25_100%_25	25	0.66
CO2_A25_100%_50	50	1.13
CO2_A25_100%_75	75	0.95
CO2_A25_100%_100	100	0.88
CO2_A26_100%_0	0	2.64
CO2_A26_100%_10	10	1.82
CO2_A26_100%_25	25	0.41
CO2_A26_100%_50	50	0.70
CO2_A26_100%_75	75	1.09
CO2_A26_100%_100	100	0.42
CO2_A27_100%_0	0	1.67
CO2_A27_100%_10	10	0.59
CO2_A27_100%_25	25	0.32
CO2_A27_100%_50	50	0.98
CO2_A27_100%_75	75	1.27
CO2_A27_100%_100	100	0.32
CO2_A28_100%_0	0	0.45
CO2_A28_100%_10	10	0.56
CO2_A28_100%_25	25	0.23
CO2_A28_100%_50	50	0.88
CO2_A28_100%_75	75	0.92
CO2_A28_100%_100	100	0.43
CO2_A29_100%_0	0	0.44
CO2_A29_100%_10	10	0.76
CO2_A29_100%_25	25	0.32
CO2_A29_100%_50	50	1.06
CO2_A29_100%_75	75	0.91
CO2_A29_100%_100	100	0.31
CO2_A30_100%_0	0	1.42
CO2_A30_100%_10	10	1.57
CO2_A30_100%_25	25	1.35
CO2_A31_100%_0	0	2.50
CO2_A31_100%_10	10	0.85
CO2_A31_100%_25	25	1.78

CO2_A31_100%_50	50	2.71
CO2_A32_100%_0	0	2.15
CO2_A32_100%_10	10	0.86
CO2_A32_100%_25	25	0.74
CO2_A32_100%_50	50	1.05
CO2_A32_100%_75	75	0.67
CO2_A32_100%_100	100	2.07
CO2_A33_100%_0	0	0.33
CO2_A33_100%_10	10	2.95
CO2_A33_100%_25	18	3.30
CO2_A34_100%_0	0	1.09
CO2_A34_100%_10	10	1.86
CO2_A34_100%_25	25	1.23
CO2_A35_100%_0	0	1.91
CO2_A35_100%_10	10	1.36
CO2_A35_100%_25	25	1.58
CO2_A35_100%_50	50	1.15
CO2_A35_100%_75	75	1.17
CO2_A36_100%_0	0	1.10
CO2_A36_100%_10	10	0.98
CO2_A36_100%_25	25	1.06
CO2_A36_100%_50	50	2.30
CO2_A36_100%_75	75	1.44
CO2_A36_100%_100	100	2.23
CO2_A39_100%_0	0	0.79
CO2_A39_100%_10	10	0.59
CO2_A39_100%_25	25	0.79
CO2_A39_100%_50	50	0.99
CO2_A39_100%_75	75	0.46
CO2_A39_100%_100	100	0.94
CO2_A40_100%_0	0	1.43
CO2_A40_100%_10	10	0.93
CO2_A40_100%_25	25	0.77
CO2_A40_100%_50	50	1.19
CO2_A40_100%_75	75	0.56
CO2_A40_100%_100	100	1.75
CO2_A41_100%_0	0	0.84
CO2_A41_100%_10	10	1.05
CO2_A41_100%_25	25	0.88
CO2_A41_100%_50	50	0.54
CO2_A41_100%_75	75	0.46
CO2_A41_100%_100	100	0.99
CO2_A42_100%_0	0	1.47
CO2_A42_100%_10	10	2.14



CO2_A42_100%_25	25	1.68
CO2_A42_100%_50	47	2.85
CO2_A43_100%_0	0	1.95
CO2_A43_100%_10	10	1.09
CO2_A43_100%_25	25	1.33
CO2_A43_100%_50	50	1.49
CO2_A43_100%_75	75	0.98
CO2_A44_100%_0	0	1.64
CO2_A44_100%_10	10	0.82
CO2_A44_100%_25	25	1.14
CO2_A44_100%_50	50	1.18
CO2_A44_100%_75	75	0.99
CO2_A44_100%_100	100	0.55
CO2_A45_100%_0	0	1.16
CO2_A45_100%_10	10	1.75
CO2_A45_100%_25	25	1.03
CO2_A45_100%_50	50	2.09
CO2_A45_100%_75	75	0.84
CO2_A45_100%_100	100	2.03
CO2_A46_100%_0	0	1.13
CO2_A46_100%_10	10	0.71
CO2_A46_100%_25	25	0.52
CO2_A46_100%_50	50	1.01
CO2_A46_100%_75	75	0.44
CO2_A46_100%_100	100	0.94

4.1.3. Caratterizzazione Biologica

Caratterizzazione delle comunità fitoplanctoniche

Le concentrazioni di biomassa fitoplanctonica (Chl *a*) nell'area identificata per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione sono comprese tra 0.23 e 1.95 mg m⁻³ (Figura 4.1.3.1), la concentrazione media è 0.83 mg m⁻³.

I valori più elevati, superiori a 1.6 mg m⁻³, sono stati osservati alla quota di 10 m in corrispondenza della stazione A26 e in superficie in corrispondenza della stazione A31.

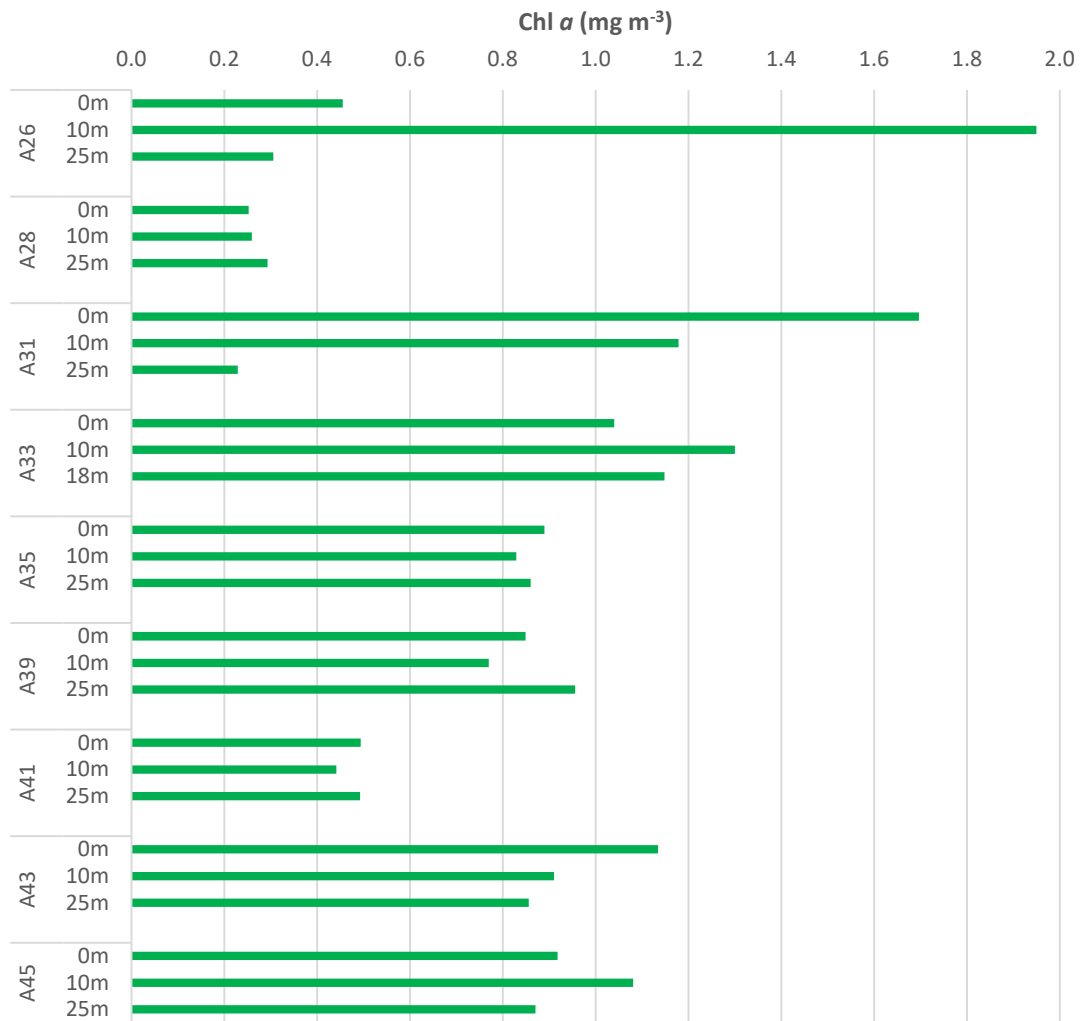


Figura 4.1.3.1. Distribuzione verticale della Chl *a* nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione – 100%.

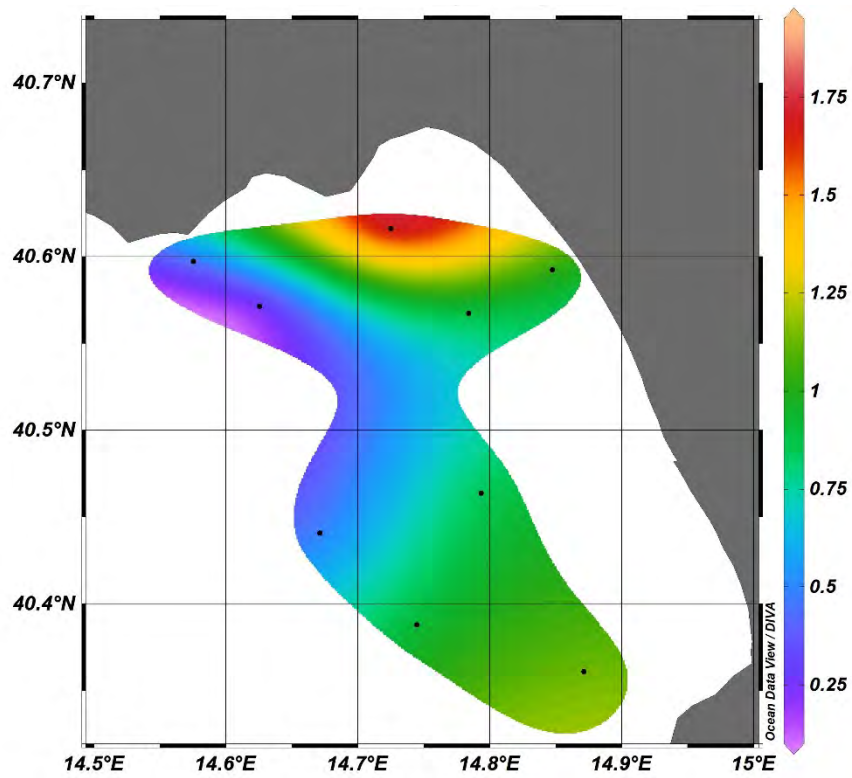


Figura 4.1.3.2. Distribuzione in superficie della Chl *a* (mg m^{-3}) nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione – 100%.

La distribuzione della Chl *a* in superficie è caratterizzata da un chiaro gradiente costa-largo (Figura 4.1.3.2).

Si riportano nella tabella seguente (Tabella 4.1.3.1) le concentrazioni della Chl α delle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione.

Tabella 4.1.3.1. Concentrazioni di Chl α (mg m^{-3}) nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione – 100%.

Campione	Profondità (m)	Chl α (mg m^{-3})
CO2_A26_100%_0	0	0.46
CO2_A26_100%_10	10	1.95
CO2_A26_100%_25	25	0.31
CO2_A28_100%_0	0	0.25
CO2_A28_100%_10	10	0.26
CO2_A28_100%_25	25	0.29
CO2_A31_100%_0	0	1.70
CO2_A31_100%_10	10	1.18
CO2_A31_100%_25	25	0.23
CO2_A33_100%_0	0	1.04
CO2_A33_100%_10	10	1.30
CO2_A33_100%_25	18	1.15
CO2_A35_100%_0	0	0.89
CO2_A35_100%_10	10	0.83
CO2_A35_100%_25	25	0.86
CO2_A39_100%_0	0	0.85
CO2_A39_100%_10	10	0.77
CO2_A39_100%_25	25	0.96
CO2_A41_100%_0	0	0.49
CO2_A41_100%_10	10	0.44
CO2_A41_100%_25	25	0.49
CO2_A43_100%_0	0	1.13
CO2_A43_100%_10	10	0.91
CO2_A43_100%_25	25	0.86
CO2_A45_100%_0	0	0.92
CO2_A45_100%_10	10	0.87
CO2_A45_100%_25	25	1.08

Analisi per la caratterizzazione della comunità fitoplanctonica

La comunità fitoplanctonica osservata durante il monitoraggio effettuato allo scopo di definire l'idrologia dell'area di immersione al 100% delle attività di dragaggio è caratterizzata da valori di abbondanza compresi tra $2,5 \cdot 10^5$ cell. l^{-1} alla stazione A25 alla profondità di 25 m, e $1,5 \cdot 10^6$ cell. l^{-1} alla stazione A33 alla profondità di 25 m, con una media di $7,1 \cdot 10^5$ cell. l^{-1} (Figura 4.1.3.2).

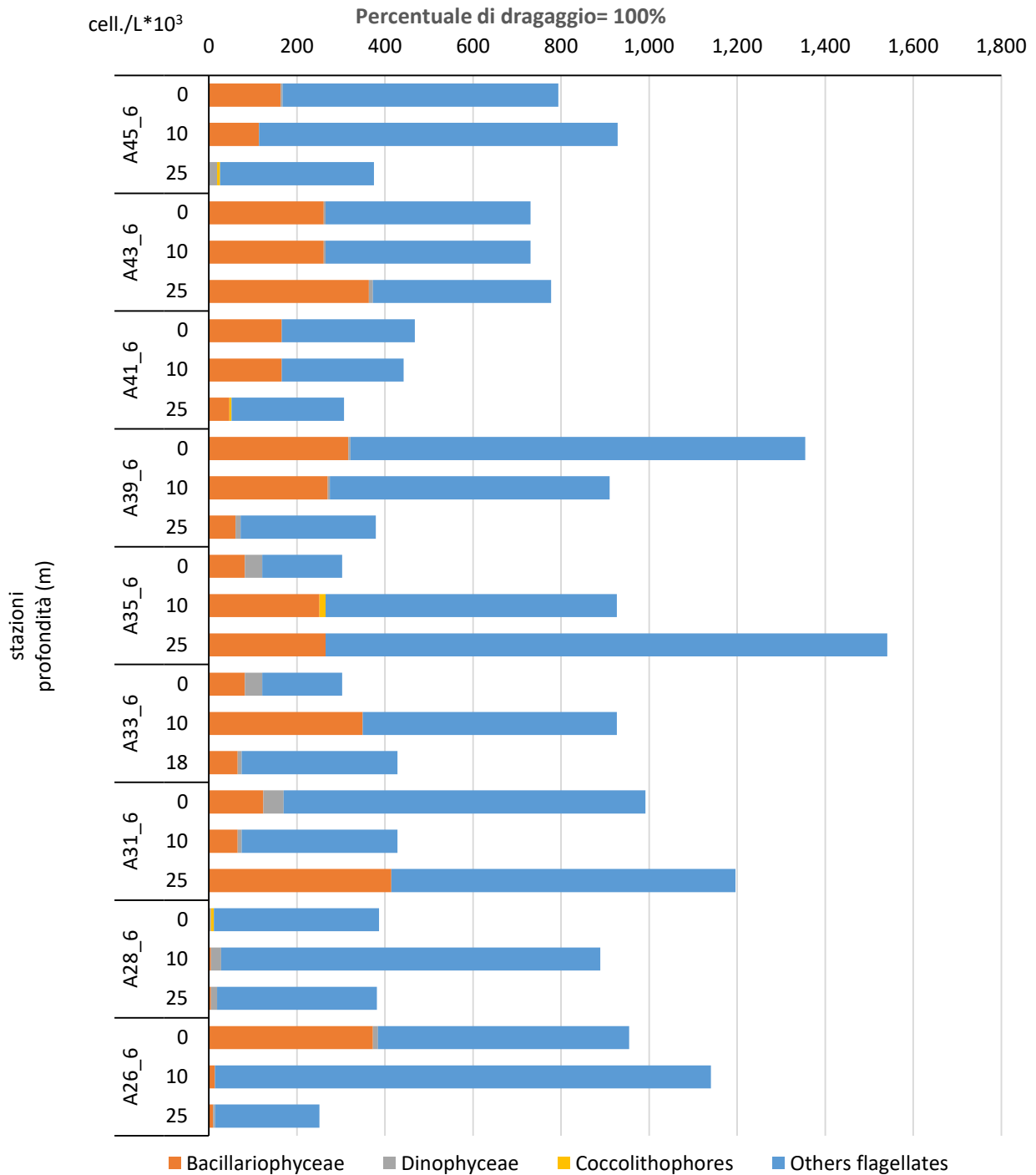


Figura 4.1.3.2: Abbondanze fitoplanctoniche nelle stazioni per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione alle tre profondità campionate.

In generale, i popolamenti fitoplanctonici sono composti prevalentemente da flagellati di taglia inferiore ai 10 µm, rappresentati soprattutto da forme indeterminate, e in misura minore da criptofite, primnesiofite e prasinofite, con un'abbondanza media del 76,6% del totale. Le diatomee, rappresentate principalmente dalla specie *Asterionellopsis glacialis*, ma anche da *Chaetoceros curvisetus*, *Chaetoceros socialis*, *Chaetoceros* spp., *Pseudo-nitzschia delicatissima* e *Pseudo-nitzschia galaxiae*, sono in media il 21,0 % del popolamento

totale e risultano meno abbondanti nelle stazioni più profonde del transetto occidentale. I dinoflagellati, rappresentati soprattutto da forme atecate $<15 \mu$, costituiscono in media il 2,1% del popolamento totale. I coccolitofori, rappresentati quasi esclusivamente da *Emiliana huxleyi*, sono quasi completamente assenti (0,3%).

La distribuzione spaziale dei popolamenti fitoplanctonici è relativamente variabile, senza chiari gradienti costa-largo. Anche la distribuzione verticale non è caratterizzata da chiari gradienti, ed in alcune stazioni le abbondanze più elevate sono state osservate in corrispondenza delle quote più profonde. La media dei valori di abbondanza in corrispondenza delle tre quote campionate risulta simile: $7,0 \cdot 10^5$ cell. l^{-1} in superficie, $8,1 \cdot 10^5$ cell. l^{-1} a 10 m e $6,3 \cdot 10^5$ cell. l^{-1} in corrispondenza della quota più profonda.

Caratterizzazione delle comunità zooplanctoniche

Dalle stazioni A26 ad A35 (all'interno dell'area per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione) è stata registrata un aumento delle abbondanze che delimitano l'area più prossima alla zona portuale (stazioni contenute nei transetti da Campolongo ad Agropoli) passando da un'abbondanza di $1056,8 \text{ ind. m}^{-3}$ nella stazione A26 (stazione di costa del transetto frontale alla località di Praiano) ad un valore di $1779,2 \text{ ind. m}^{-3}$ nella stazione A31 (stazione centrale del transetto frontale al Porto di Salerno) (Fig. 4.1.3.4a); nella successiva stazione, tuttavia, A33 (stazione di costa del transetto frontale alla foce del Fiume Tusciano), è stato osservato un valore inferiore ($951,1 \text{ ind. m}^{-3}$) (Fig. 4.1.3.4a) ottenendo così un'abbondanza media di $1104,3 \pm 529,4 \text{ ind. m}^{-3}$. Un pattern crescente di abbondanza, verso Sud, è stato riportato anche nei successivi transetti posti, sulla costa, in posizione meridionale rispetto al porto di Salerno (da A39 ad A45) passando da un valore di abbondanza di $409,6 \text{ ind. m}^{-3}$ ad $756,8 \text{ ind. m}^{-3}$ (abbondanza media pari ad $550,7 \pm 147,1 \text{ ind. m}^{-3}$) (Fig. 4.1.3.4a). L'unica stazione interdotta perché rientrante all'interno del perimetro di esercitazione delle forze militari ed ergo intransitabile per ragioni di sicurezza, è stata A37. La composizione della comunità ha mostrato una dominanza delle specie del Genere *Clausocalanus spp.* (Ordine Calanoida) e *Oncaea spp.* (Ordine Cyclopoida), ed entrambi rientranti nella Sottoclasse Copepoda (oltre del 60% del totale della comunità) (Fig. 4.1.3.4b). Generi rari sono stati *Pleuromamma spp.* e *Lucicutia spp.* Gli Altri Gruppi hanno occupato la restante porzione della comunità (oltre del 40% del totale della comunità) (Fig. 4.1.3.4b) con un importante contributo formato da esemplari dell'Ordine Pteropoda e della Classe Ostracoda; è stato inoltre interessante osservare diversi esemplari e larve dell'Ordine Euphausiacea. Tuttavia, la maggiore frazione alla totalità del macroraggruppamento Altri Gruppi è stato formato da esemplari del Subphylum Tunicata.

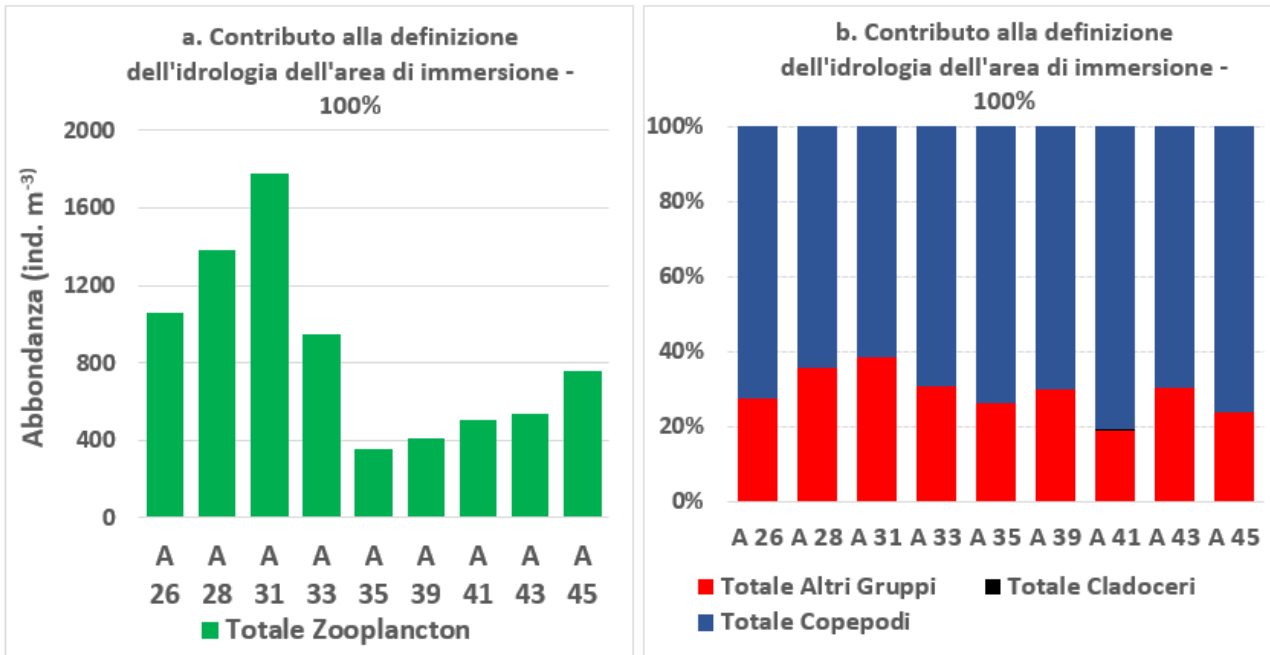


Figura 4.1.3.4 Abbondanza dello zooplancton (a) e composizione dei gruppi considerati (b) alle stazioni considerate nell'attività di dragaggio, nelle aree per il contributo alla definizione dell'idrologia dell'area di immersione – 100%.

5. Area potenzialmente impattate dall'operazione di immersione

5.1. Indagini idrologiche

5.1.1. Parametri fisico-chimici (sonda multiparametrica)

In questo paragrafo sono riportate le sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza e le relative mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, pH, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale e fluorescenza delle campagne di monitoraggio, eseguite nell'Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione.

I parametri rappresentati nelle sezioni verticali (Figure 5.1.1.1, 5.1.1.2, 5.1.1.3, 5.1.1.4, 5.1.1.6 e 5.1.1.7) e nelle mappe superficiali (Figure 5.1.1.5 e 5.1.1.8) relativi alla Campagna 100% sono stati acquisiti nei giorni 15 (A47-A58) e 17 (A59-A64) febbraio 2021. I profili verticali di torbidità in generale presentano valori maggiori in superficie che tendono a diminuire verso il fondo con range 0-2.04 NTU, eccetto per il transetto A59-A61 in cui i valori maggiori sono registrati da superficie a fondo della stazione sotto-costa A59 (da 0.97 a 1.40 NTU) (Figura 5.1.1.6). I valori di temperatura e fluorescenza si mantengono più o meno costanti in tutti i transetti, fatta eccezione per il transetto A62-A64 in cui si registrano valori maggiori di fluorescenza nella stazione sotto-costa che tendono a diminuire in direzione costa-largo con massimo valore registrato nell'area di 3.2 RFU (Figura 5.1.1.7). La salinità si mantiene costante nei transetti A50-A52, A53-A55 e A59-A61 (Figure 5.1.1.2, 5.1.1.3, 5.1.1.6), fatta eccezione per un leggero aumento di questo parametro sul fondo della stazione A54 (37.84 PSU) (Figura 5.1.1.3); nei transetti A47-A49 e A56-A58 i valori di salinità aumentano da superficie a fondo (Figure 5.1.1.1 e 5.1.1.4), mentre nel transetto A62-A64 aumentano in direzione costa-largo (Figura 5.1.1.7). I profili verticali di pH e ossigeno presentano valori più o meno costanti, eccetto per una diminuzione di tali valori da superficie a fondo nei transetti A47-A49 e A56-A58 (Figure 5.1.1.1 e 5.1.1.4) e una diminuzione costa-largo nel transetto A53-A55 (Figura 5.1.1.2). Un leggero aumento del pH in direzione costa-largo si osserva nel transetto A59-A61 (8.11 – 8.12 – 8.14) (Figura 5.1.1.6).

Le mappe superficiali di temperatura e pH mostrano una situazione più o meno omogenea su tutta l'area di indagine (Figure 5.1.1.5 e 5.1.1.8). Anche i valori di salinità, densità e torbidità risultano costanti nelle acque superficiali delle stazioni localizzate nella sub-area di Nord (Figura 5.1.1.5), mentre nella sub-area ubicata a Sud i valori di salinità e temperatura superficiali risultano maggiori nella stazione a largo A61 (37.86 PSU e 14.73 C°) e minori nella stazione intermedia A63 (35.33 PSU e 13.54 C°) (Figura 5.1.1.8). La torbidità di quest'ultima sub-area invece presenta valori maggiori (1.11 – 1.26 – 1.3 NTU) nel transetto A62-A64 (Figura 5.1.1.8) con massimo valore superficiale di 1.3 NTU registrato nella stazione a largo A64. L'ossigeno disciolto e quello percentuale risultano minori (5.03 ML/L e 89.51%) nella stazione A58 (Figura 5.1.1.5) e maggiori (5.39 ML/L e 94.19%) nella stazione A64 (Figura 5.1.1.8). La fluorescenza superficiale presenta valori più alti

sotto costa nelle stazioni A56/57 e A50 (Figura 5.1.1.5) e nel transetto A62-A64 con massimi valori superficiali di 2.1 RFU registrati nella stazione sotto-costa A62 (Figura 5.1.1.8).

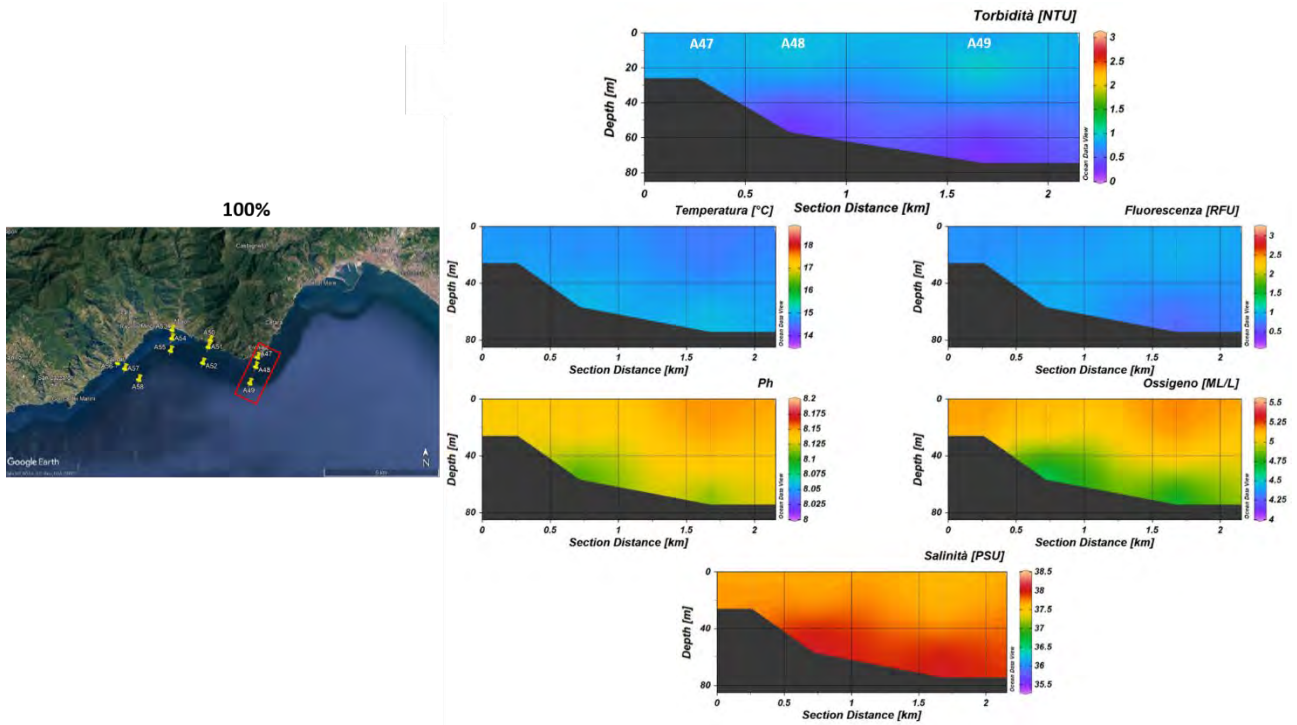


Figura 5.1.1.1 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A47, A48, A49 dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione) – 100%.

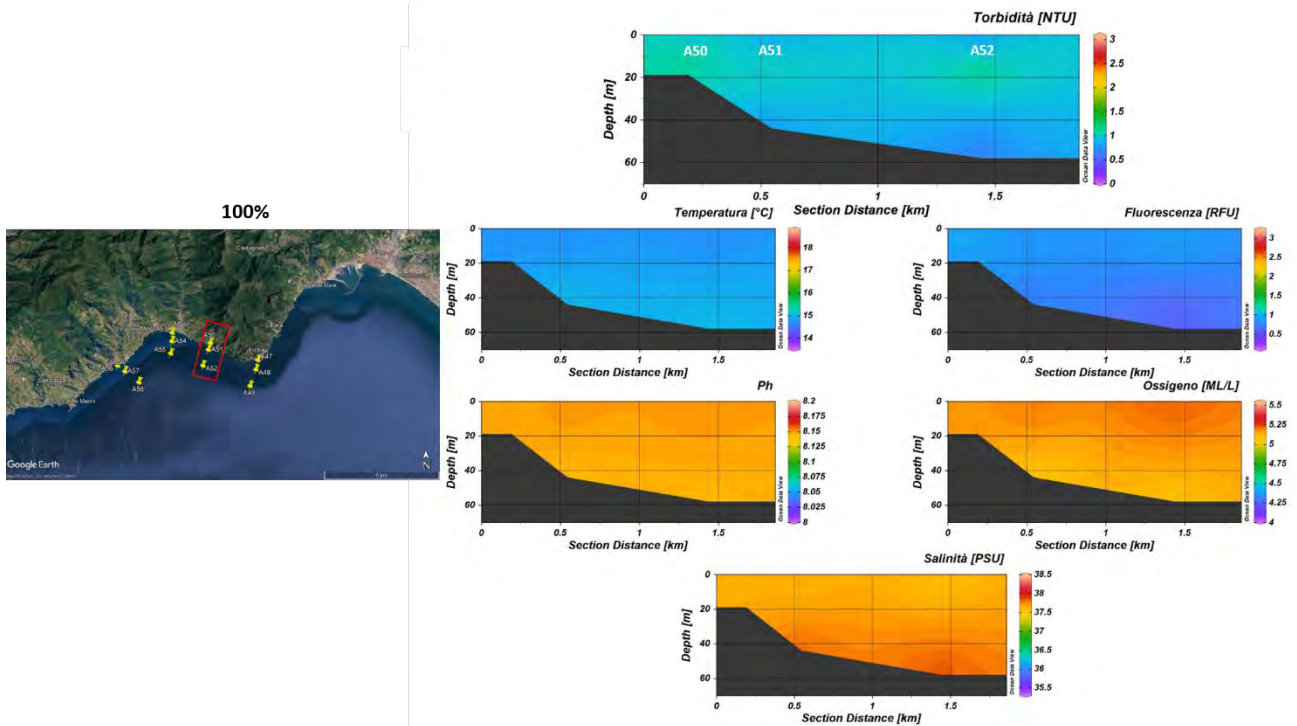


Figura 5.1.1.2 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A50, A51, A52 dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione) – 100%.

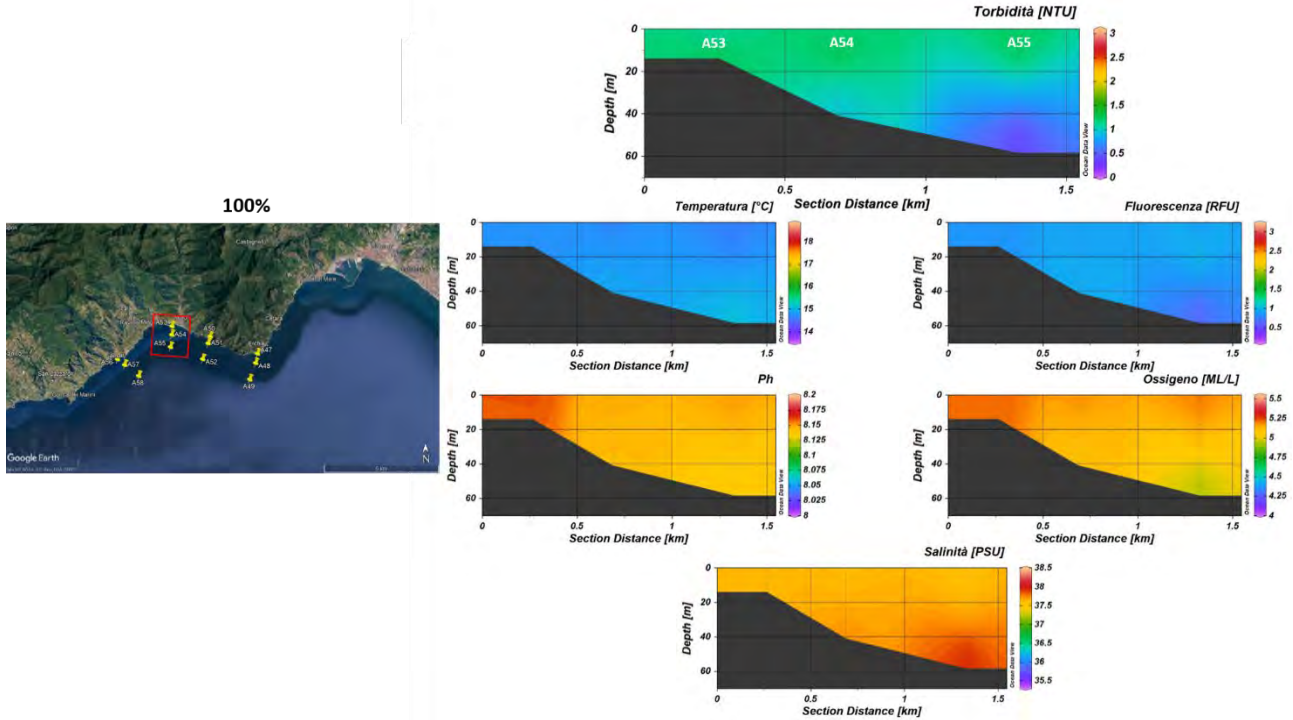


Figura 5.1.1.3 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A53, A54, A55 dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione) – 100%.

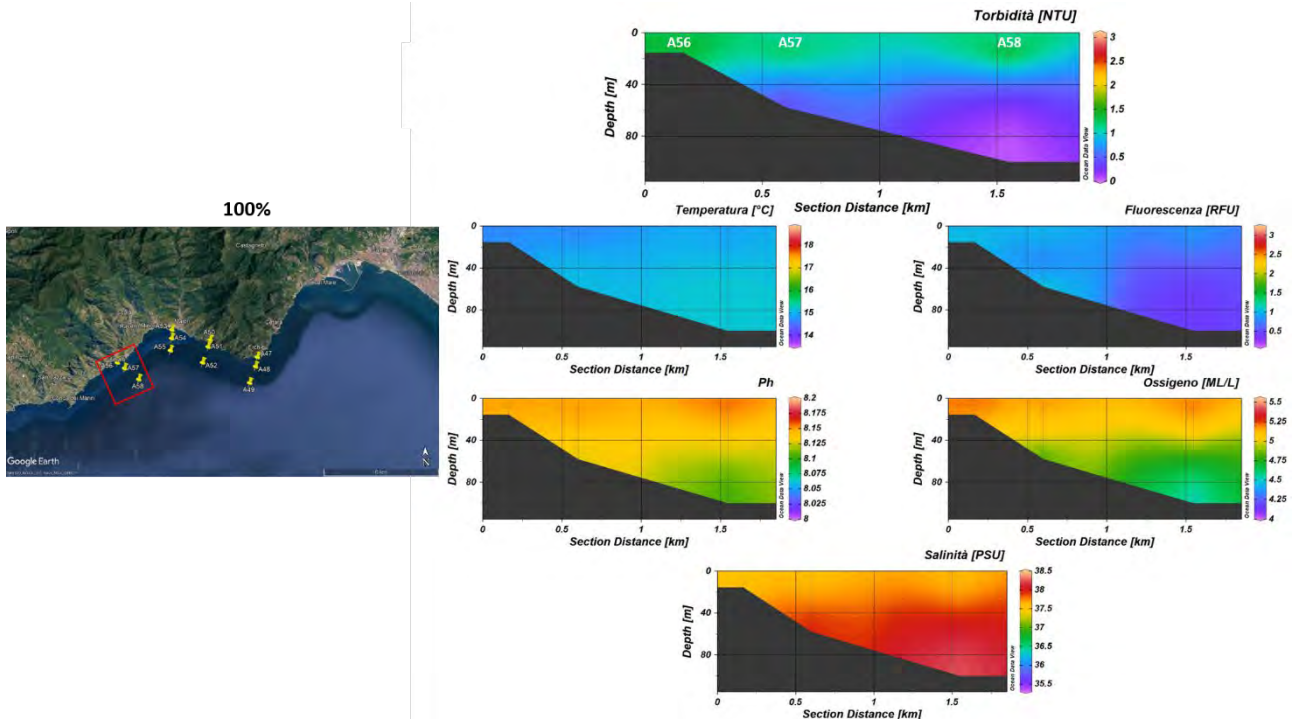


Figura 5.1.1.4 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A56, A57, A58 dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione) – 100%.

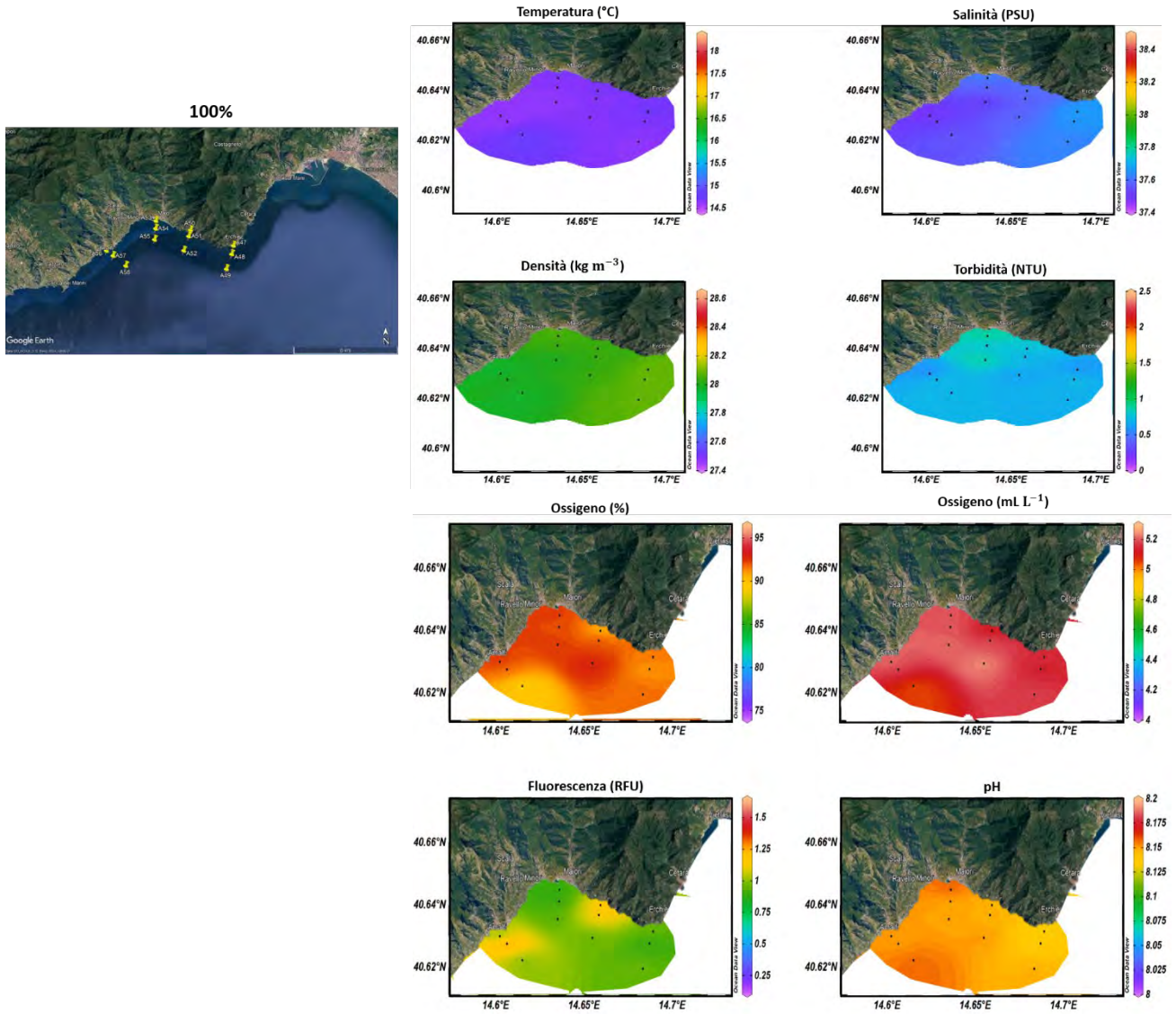


Figura 5.1.1.5 Mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale, pH e fluorescenza dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione (stazioni A47-A58) – 100%.

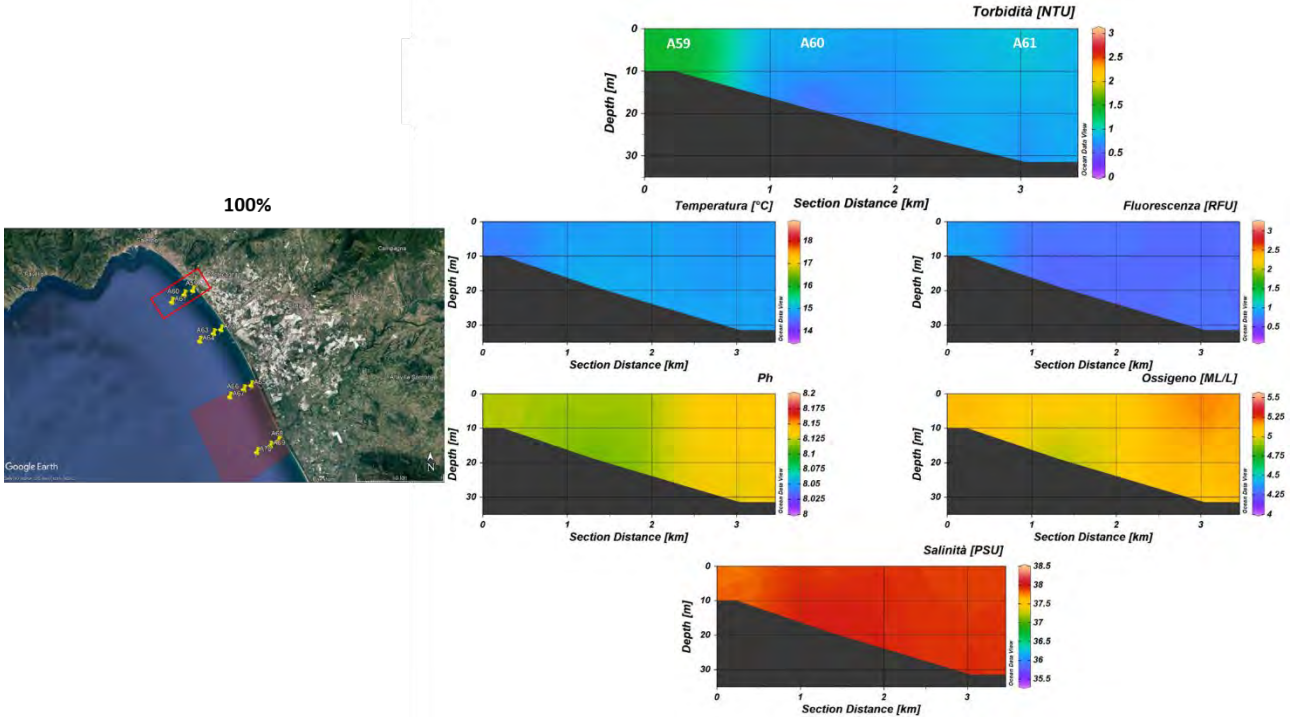


Figura 5.1.1.6 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A59, A60, A61 dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione) – 100%.

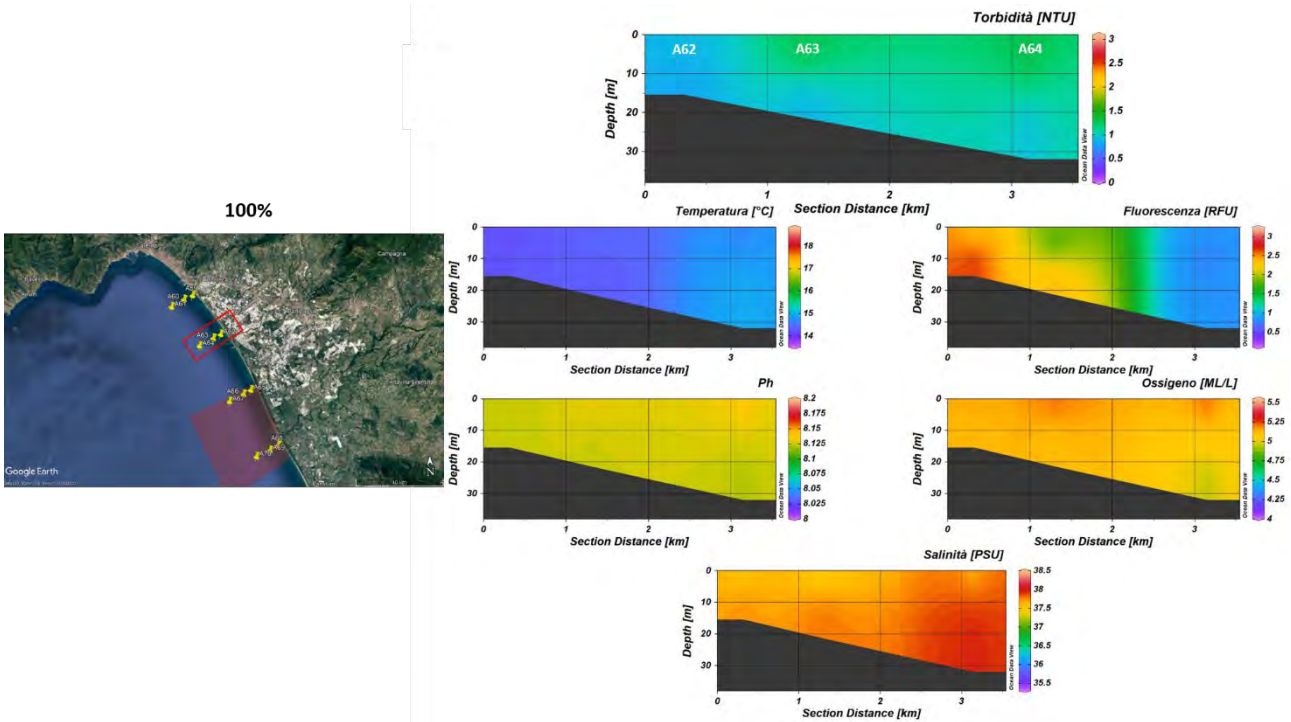


Figura 5.1.1.7 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A62, A63, A64 dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione) – 100%.

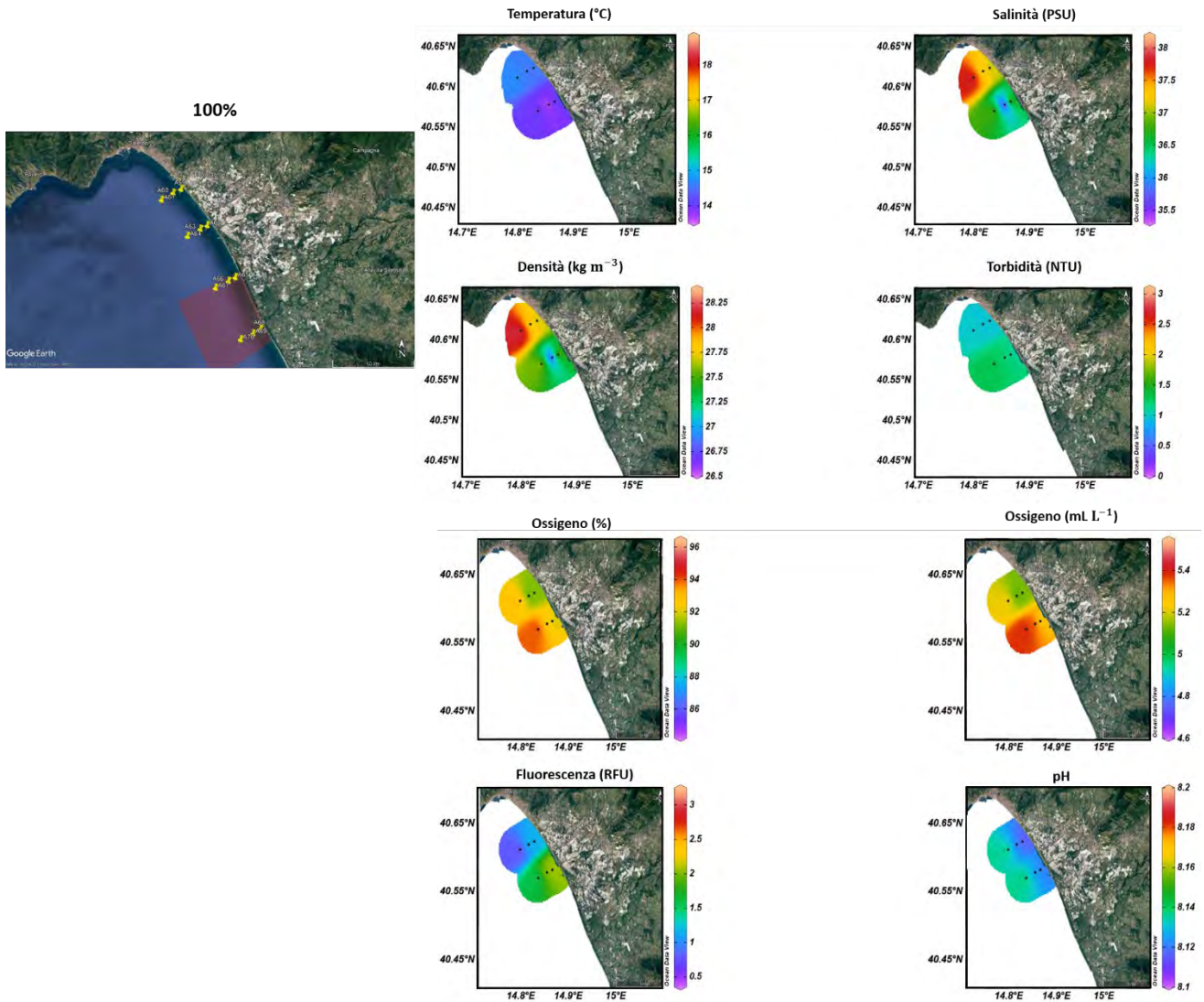


Figura 5.1.1.8 Mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale, pH e fluorescenza dell'Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione (stazioni A47-A70) – 100%.

5.1.2. Caratterizzazione Chimica

Nutrienti

Le concentrazioni di ammoniaca (Figura 5.1.2.1.) sono comprese nel *range* 0.13 – 2.85 mmoli m⁻³, il minimo è stato osservato al fondo della stazione A55 e il massimo in corrispondenza della stazione A57. Le concentrazioni medie nelle due sub-aree sono rispettivamente 0.91 e 0.77 mmoli m⁻³.

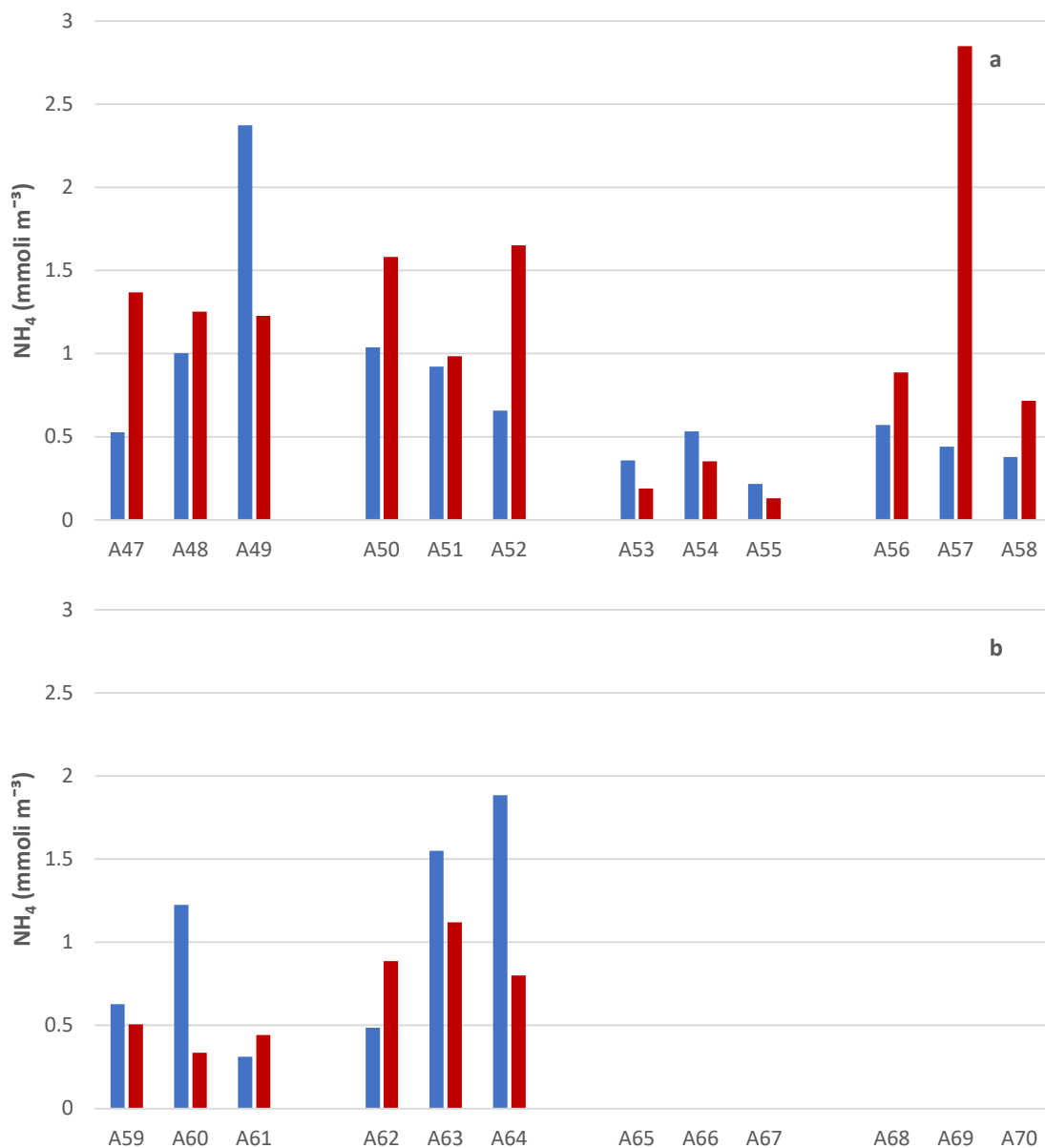


Figura 5.1.2.1. Concentrazioni di ammoniaca nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (■superficie e ■fondo) nelle stazioni a) A47-A58 e b) A59-A64 – 100%.

Le concentrazioni di nitriti (Figura 5.1.2.2.) sono comprese nel *range* 0.06 e 0.37 mmoli m⁻³. Il valore massimo

è stato osservato in superficie alla stazione A60. Le concentrazioni medie nelle due sub-aree sono rispettivamente pari a 0.14 e 0.23 mmoli m⁻³.

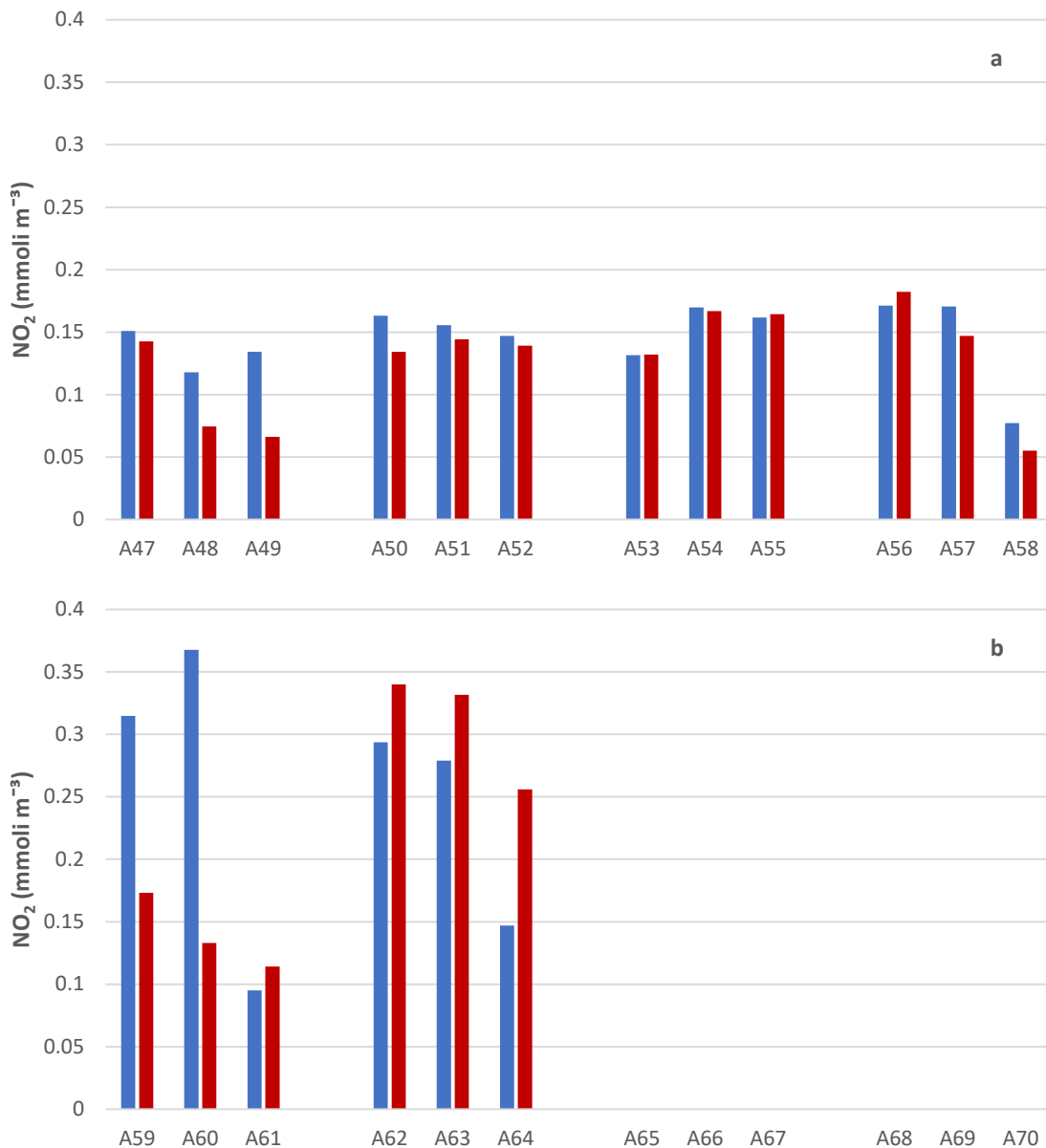


Figura 5.1.2.2. Concentrazioni di nitriti nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (■superficie e ■fondo) nelle stazioni a) A47-A58 e b) A59-A64 – 100%.

Le concentrazioni dei nitrati (Figura 5.1.2.3.) variano tra valori inferiori al *detection limit* (0.01 mmoli m⁻³) e 2.02 mmoli m⁻³ nell’area della Costiera Amalfitana e tra 0.13 e 6.16 mmoli m⁻³ nell’area antistante la piana alluvionale del Sele.

In superficie i valori più elevati si osservano nell’area antistante la piana alluvionale del Sele, con un massimo in corrispondenza della stazione A63. Al fondo il valore più alto si rileva sempre nell’area del Sele, alla stazione A64. Le concentrazioni medie nelle due sub-aree sono rispettivamente pari a 0.55 e 2.16 mmoli m⁻³.

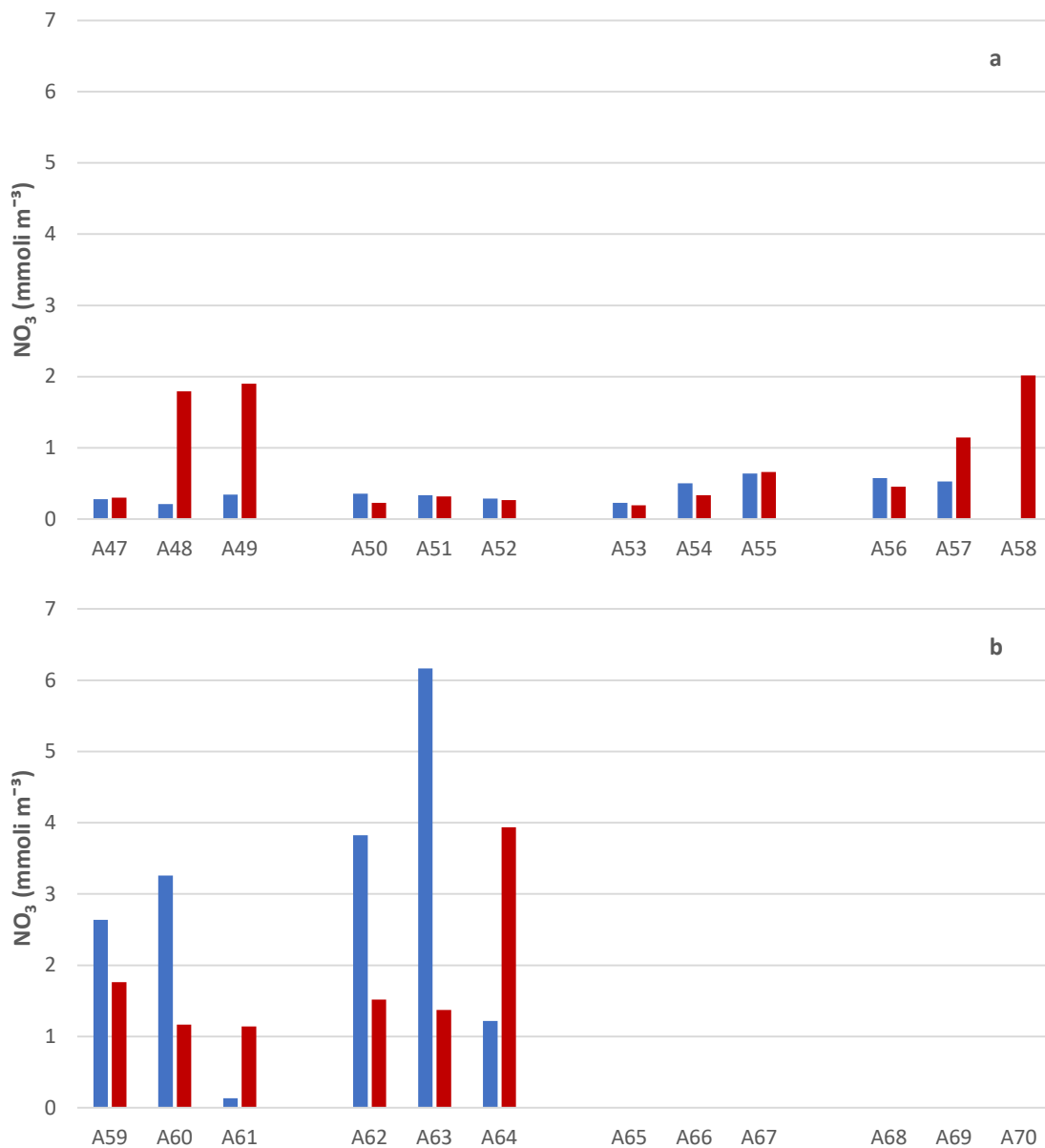


Figura 5.1.2.3. Concentrazioni di nitrati nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (*superficie e ■fondo) nelle stazioni a) A47-A58 e b) A59-A64 – 100%.

Le concentrazioni dei fosfati (Figura 5.1.2.4.) sono comprese tra valori inferiori al *detection limit* (0.01 mmoli m⁻³) e 0.10 mmoli m⁻³. Le concentrazioni medie nelle due sub-aree sono rispettivamente pari a 0.03 e 0.05 mmoli m⁻³.

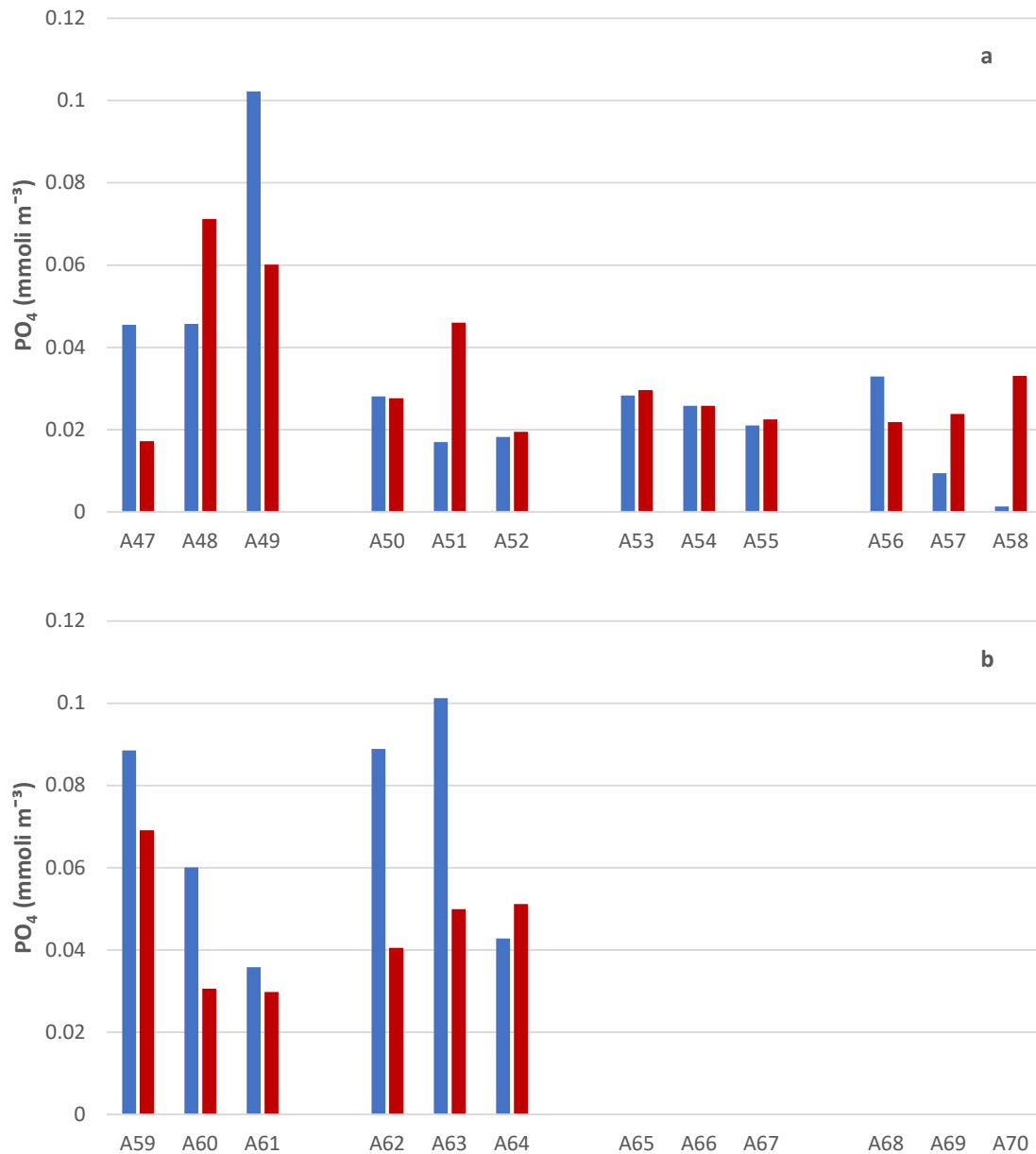


Figura 5.1.2.4. Concentrazioni di fosfati nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (*superficie e fondo) nelle stazioni a) A47-A58 e b) A59-A64 – 100%.

Le concentrazioni dei silicati (Figura 5.1.2.5.) sono comprese nell'intervallo 1.02 – 8.67 mmol m⁻³. Il valore massimo è stato osservato in superficie alla stazione A63. Le concentrazioni medie risultano pari a 1.67 mmol m⁻³ nelle stazioni dell'area della Costiera Amalfitana e 3.17 mmol m⁻³ nell'area antistante la piana alluvionale del Sele.

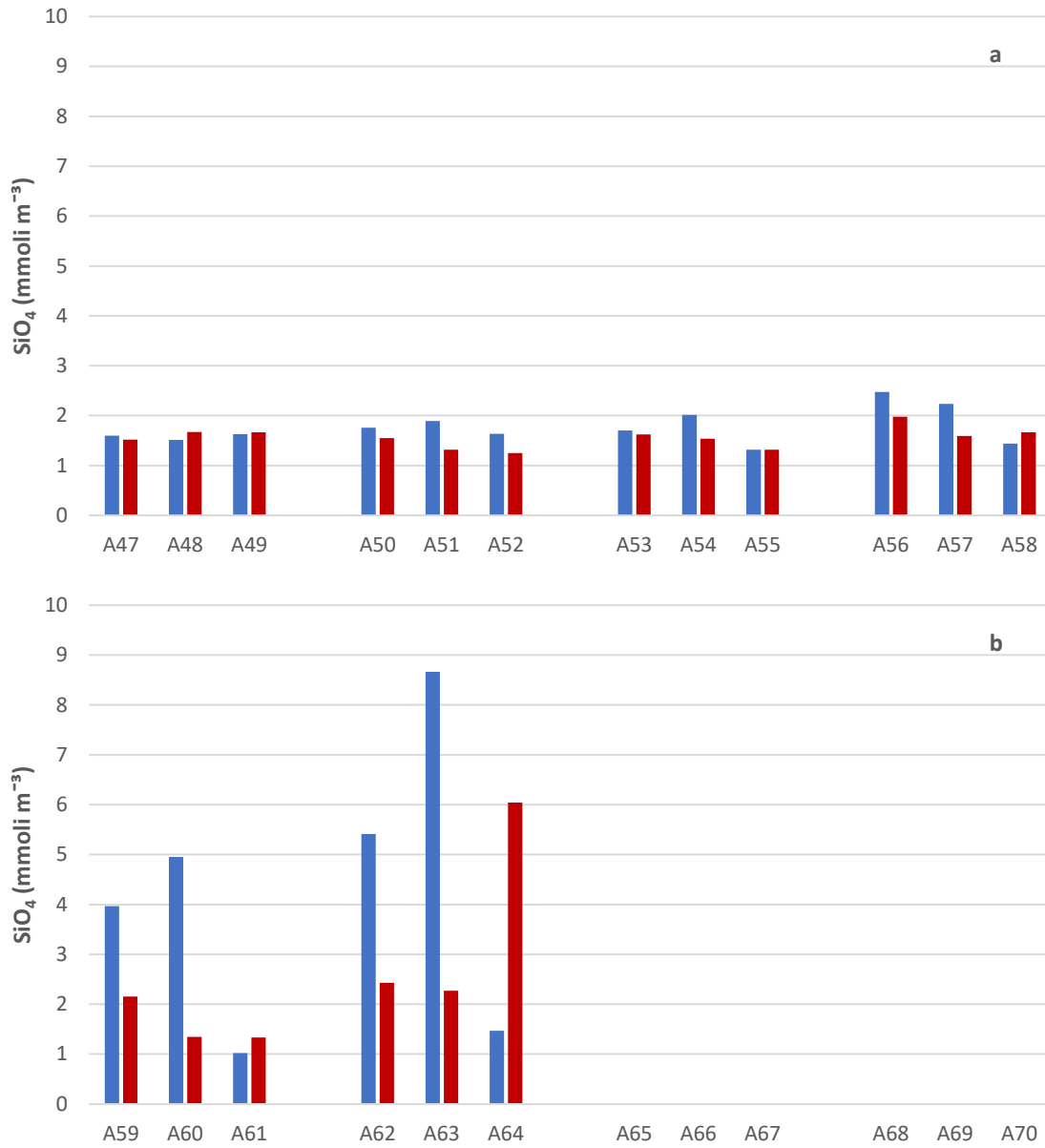


Figura 5.1.2.5. Concentrazioni di silicati nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (■superficie e ■fondo) nelle stazioni **a)** A47-A58 e **b)** A59-A64 – 100%.

Si riportano nella Tabella 5.1.2.1 le concentrazioni dei nutrienti inorganici dell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione.

Tabella 5.1.2.1. Concentrazioni dei nutrienti inorganici nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione – 100%.

Campione	Profondità (m)	NH ₄ (mmoli m ⁻³)	NO ₂ (mmoli m ⁻³)	NO ₃ (mmoli m ⁻³)	PO ₄ (mmoli m ⁻³)	SiO ₄ (mmoli m ⁻³)
CO2_A47_100%_S	0	0.53	0.15	0.28	0.05	1.60
CO2_A47_100%_F	25	1.37	0.14	0.30	0.02	1.52
CO2_A48_100%_S	0	1.00	0.12	0.21	0.05	1.52
CO2_A48_100%_10	10	1.37	0.10	0.42	0.02	1.54
CO2_A48_100%_F	57	1.25	0.07	1.79	0.07	1.67
CO2_A49_100%_S	0.5	2.37	0.13	0.35	0.10	1.63
CO2_A49_100%_F	72	1.23	0.07	1.90	0.06	1.66
CO2_A50_100%_S	0.5	1.04	0.16	0.36	0.03	1.76
CO2_A50_100%_F	18	1.58	0.13	0.23	0.03	1.55
CO2_A51_100%_S	0.5	0.92	0.16	0.34	0.02	1.89
CO2_A51_100%_10	10	1.06	0.14	0.29	0.04	1.64
CO2_A51_100%_F	43	0.98	0.14	0.32	0.05	1.32
CO2_A52_100%_S	0.5	0.66	0.15	0.29	0.02	1.64
CO2_A52_100%_F	56.5	1.65	0.14	0.27	0.02	1.25
CO2_A53_100%_S	0.5	0.36	0.13	0.23	0.03	1.70
CO2_A53_100%_F	12.6	0.19	0.13	0.20	0.03	1.63
CO2_A54_100%_S	0.5	0.53	0.17	0.50	0.03	2.02
CO2_A54_100%_10	10	0.53	0.17	0.41	0.01	1.86
CO2_A54_100%_F	40	0.35	0.17	0.34	0.03	1.54
CO2_A55_100%_S	0.5	0.22	0.16	0.64	0.02	1.31
CO2_A55_100%_F	58	0.13	0.16	0.66	0.02	1.32
CO2_A56_100%_S	0.5	0.57	0.17	0.58	0.03	2.47
CO2_A56_100%_F	14	0.89	0.18	0.46	0.02	1.98
CO2_A57_100%_S	0.5	0.44	0.17	0.53	0.01	2.23
CO2_A57_100%_10	10	0.45	0.16	0.47	0.01	1.87
CO2_A57_100%_F	57	2.85	0.15	1.15	0.02	1.59
CO2_A58_100%_S	0.5	0.38	0.08	0.00	0.00	1.44
CO2_A58_100%_F	98	0.72	0.06	2.02	0.03	1.67
CO2_A59_100%_S	0.5	0.63	0.31	2.64	0.09	3.97
CO2_A59_100%_F	9	0.51	0.17	1.76	0.07	2.15
CO2_A60_100%_S	0.5	1.22	0.37	3.26	0.06	4.95
CO2_A60_100%_10	10	0.25	0.11	0.65	0.02	1.21
CO2_A60_100%_F	18	0.33	0.13	1.17	0.03	1.35
CO2_A61_100%_S	0.5	0.31	0.10	0.13	0.04	1.02
CO2_A61_100%_F	31	0.44	0.11	1.14	0.03	1.33
CO2_A62_100%_S	0.5	0.49	0.29	3.83	0.09	5.41
CO2_A62_100%_F	15	0.89	0.34	1.52	0.04	2.43
CO2_A63_100%_S	0.5	1.55	0.28	6.16	0.10	8.67
CO2_A63_100%_10	10	0.39	0.28	1.40	0.04	2.12
CO2_A63_100%_F	20	1.12	0.33	1.37	0.05	2.27
CO2_A64_100%_S	0.5	1.88	0.15	1.22	0.04	1.47
CO2_A64_100%_F	32	0.80	0.26	3.94	0.05	6.04

Le concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione (Figura 5.1.2.6; Tabella 5.1.2.2) sono comprese tra 3.41 e 10.55 mmoli m⁻³ e presentano un valore medio molto simile nelle due sub-aree (6.28 mmoli m⁻³ nelle stazioni dell'area della Costiera Amalfitana e 3.17 mmoli m⁻³ nell'area antistante la piana alluvionale del Sele). L'azoto organico disciolto (DON) mostra concentrazioni comprese tra 0.61 e 9.41 mmoli m⁻³ (Tabella 5.1.2.2). Nell'area della Costiera Amalfitana presenta una concentrazione media pari a 4.32 mmoli m⁻³ e rappresenta circa il 70% del *pool* dell'azoto disciolto, nell'area del Sele la concentrazione media del DON è 3.834.32 mmoli m⁻³ e costituisce il 62% del TDN.

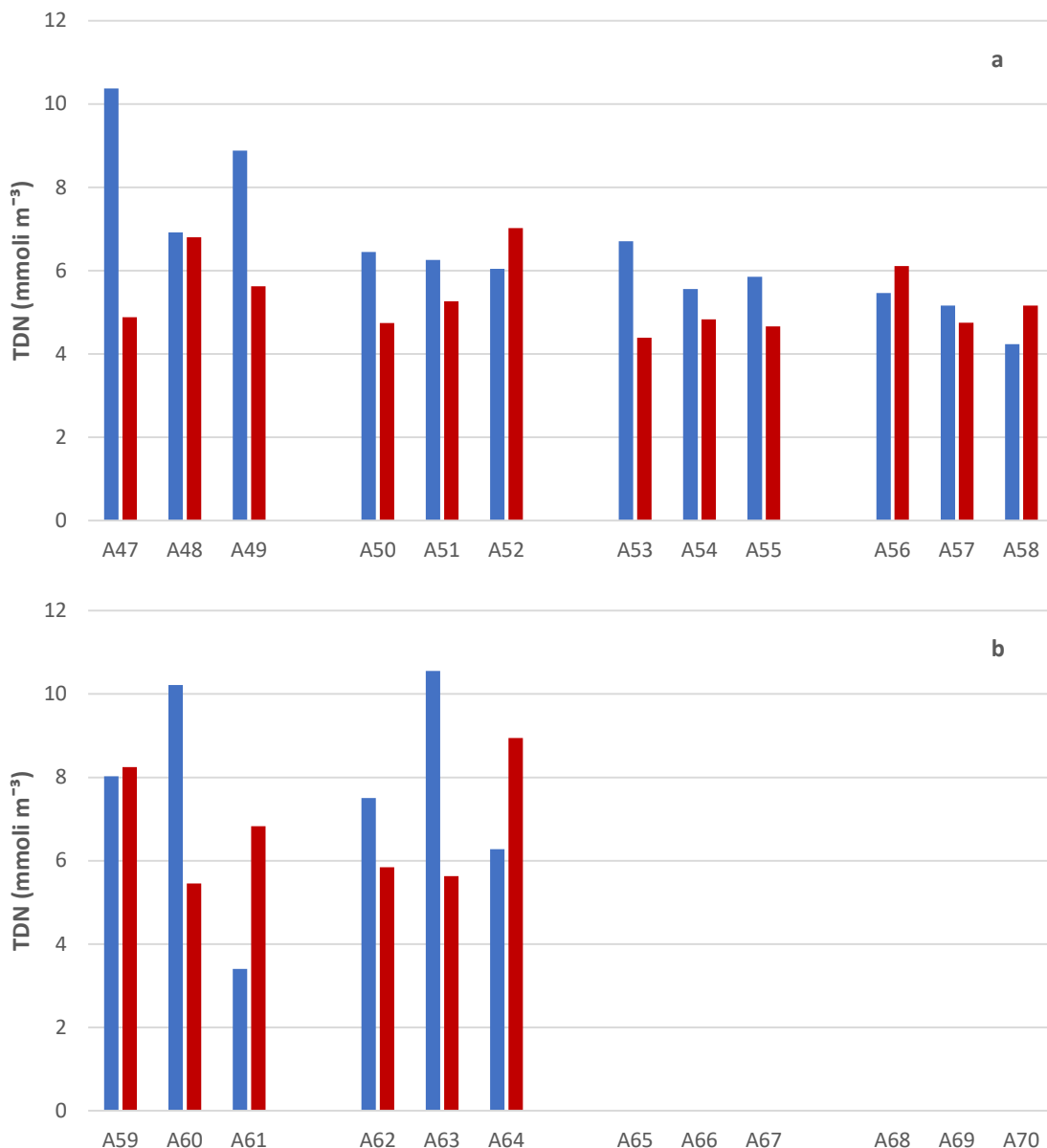


Figura 5.1.2.6. Concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (■superficie e ■fondo) nelle stazioni a) A47-A58 e b) A59-A64 – 100%.

Le concentrazioni di fosforo totale disciolto (TDP) riportate in Figura 5.1.2.7 e in Tabella 5.1.2.2, sono comprese tra 0.10 e 0.25 mmoli m⁻³ (valore medio 0.14 mmoli m⁻³). Il fosforo organico disciolto (DOP) presenta concentrazioni comprese nel *range* 0.04 – 0.19 mmoli m⁻³ (Tabella 5.1.2.2), rappresenta più 70% del *pool* del fosforo disciolto (circa il 72% nell’area a nord e il 75% nell’area a sud). Le due sub-aree presentano concentrazioni medie di DOP molto simili (0.10 mmoli m⁻³ nelle stazioni dell’area della Costiera Amalfitana e 0.11 mmoli m⁻³ nell’area antistante la piana alluvionale del Sele.)

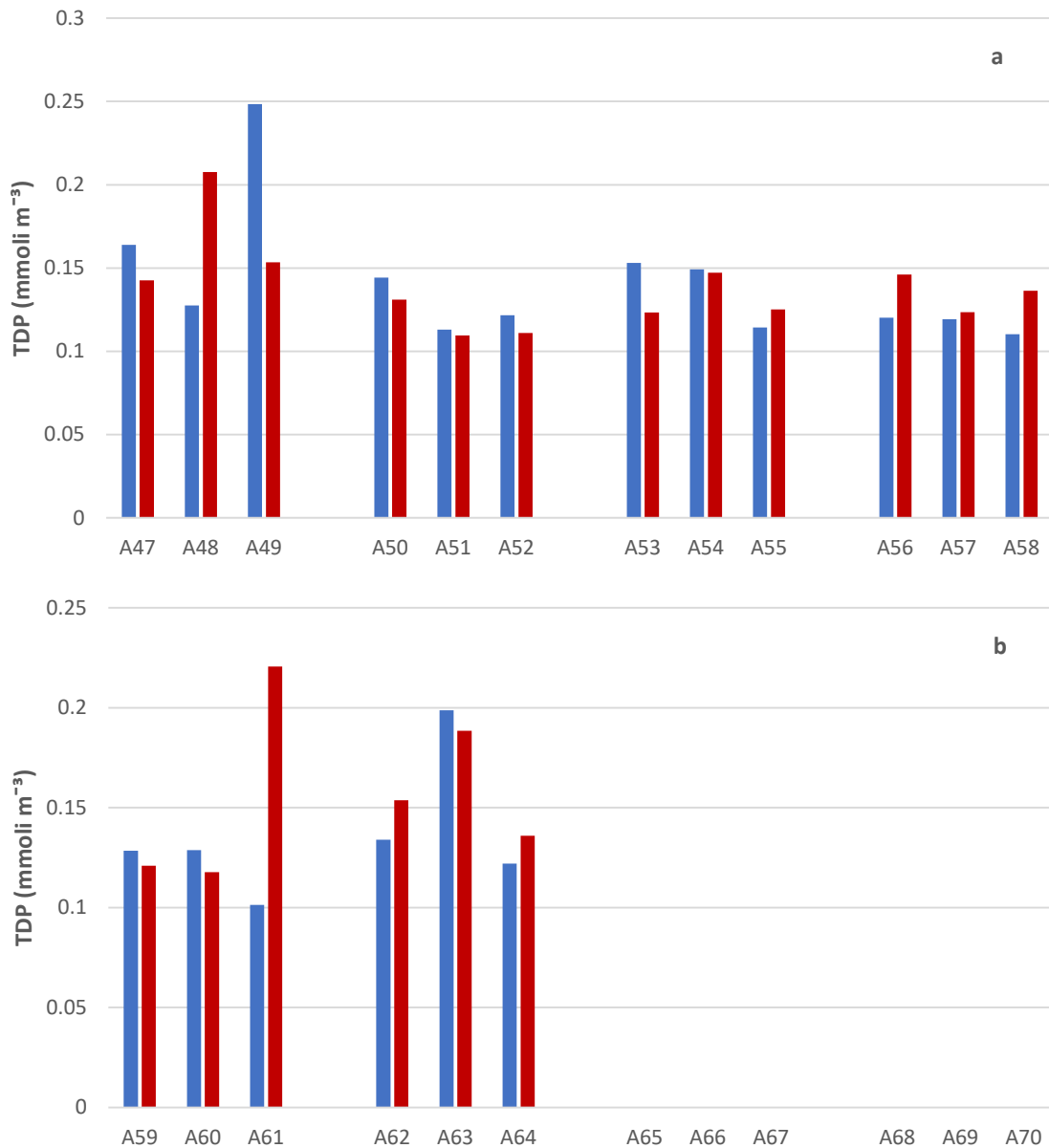


Figura 5.1.2.7. Concentrazione di fosforo totale disciolto (TDP) nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (■superficie e ■fondo) nelle stazioni a) A47-A55 e b) A56-A64) – 100%.

Si riportano nella Tabella 5.1.2.2 le concentrazioni di TDN, TDP, DON e DOP osservate nell’area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione.

Tabella 5.1.2.2. Concentrazioni di azoto e fosforo totali disciolti (TDN e TDP) e azoto e fosforo organici disciolti (DON e DOP) nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione– 100%.

Campione	Profondità (m)	TDN (mmoli m ⁻³)	TDP (mmoli m ⁻³)	DON (mmoli m ⁻³)	DOP (mmoli m ⁻³)
CO2_A47_100%_S	0	10.37	0.16	9.41	0.12
CO2_A47_100%_F	25	4.88	0.14	3.07	0.13
CO2_A48_100%_S	0	6.92	0.13	5.58	0.08
CO2_A48_100%_10	10	8.31	0.18	6.43	0.16
CO2_A48_100%_F	57	6.80	0.21	3.68	0.14
CO2_A49_100%_S	0.5	8.88	0.25	6.03	0.15
CO2_A49_100%_F	72	5.63	0.15	2.43	0.09
CO2_A50_100%_S	0.5	6.45	0.14	4.89	0.12
CO2_A50_100%_F	18	4.75	0.13	2.80	0.10
CO2_A51_100%_S	0.5	6.25	0.11	4.84	0.10
CO2_A51_100%_10	10	5.14	0.10	3.65	0.06
CO2_A51_100%_F	43	5.27	0.11	3.82	0.06
CO2_A52_100%_S	0.5	6.04	0.12	4.95	0.10
CO2_A52_100%_F	56.5	7.02	0.11	4.96	0.09
CO2_A53_100%_S	0.5	6.71	0.15	5.99	0.12
CO2_A53_100%_F	12.6	4.39	0.12	3.87	0.09
CO2_A54_100%_S	0.5	5.56	0.15	4.36	0.12
CO2_A54_100%_10	10	4.70	0.14	3.60	0.12
CO2_A54_100%_F	40	4.83	0.15	3.98	0.12
CO2_A55_100%_S	0.5	5.85	0.11	4.83	0.09
CO2_A55_100%_F	58	4.67	0.13	3.71	0.10
CO2_A56_100%_S	0.5	5.46	0.12	4.14	0.09
CO2_A56_100%_F	14	6.11	0.15	4.58	0.12
CO2_A57_100%_S	0.5	5.16	0.12	4.02	0.11
CO2_A57_100%_10	10	6.50	0.13	5.41	0.11
CO2_A57_100%_F	57	4.75	0.12	0.61	0.10
CO2_A58_100%_S	0.5	4.24	0.11	3.78	0.11
CO2_A58_100%_F	98	5.16	0.14	2.38	0.10
CO2_A59_100%_S	0.5	8.03	0.13	4.45	0.04
CO2_A59_100%_F	9	8.25	0.12	5.81	0.05
CO2_A60_100%_S	0.5	10.22	0.13	5.37	0.07
CO2_A60_100%_10	10	4.30	0.11	3.30	0.09
CO2_A60_100%_F	18	5.45	0.12	3.82	0.09
CO2_A61_100%_S	0.5	3.41	0.10	2.87	0.07
CO2_A61_100%_F	31	6.83	0.22	5.13	0.19
CO2_A62_100%_S	0.5	7.51	0.13	2.90	0.05
CO2_A62_100%_F	15	5.84	0.15	3.10	0.11
CO2_A63_100%_S	0.5	10.55	0.20	2.56	0.10
CO2_A63_100%_10	10	5.66	0.15	3.58	0.11
CO2_A63_100%_F	20	5.63	0.19	2.81	0.14
CO2_A64_100%_S	0.5	6.28	0.12	3.03	0.08
CO2_A64_100%_F	32	8.95	0.14	3.96	0.08

Solidi Sospesi Totali (TSS)

Nell’area della Costiera Amalfitana (Stazioni A47-A58, Figura 5.1.2.8. a) le concentrazioni variano tra 0.84 e 2.55 g m⁻³, la concentrazione media dell’area è 1.23 g m⁻³. Nell’area in prossimità della piana alluvionale del Sele (Stazioni A59-A70, Figura 5.1.2.8. b) il TSS varia tra 0.74 e 4.15 g m⁻³, con un valore medio di pari a 2.11 g m⁻³.

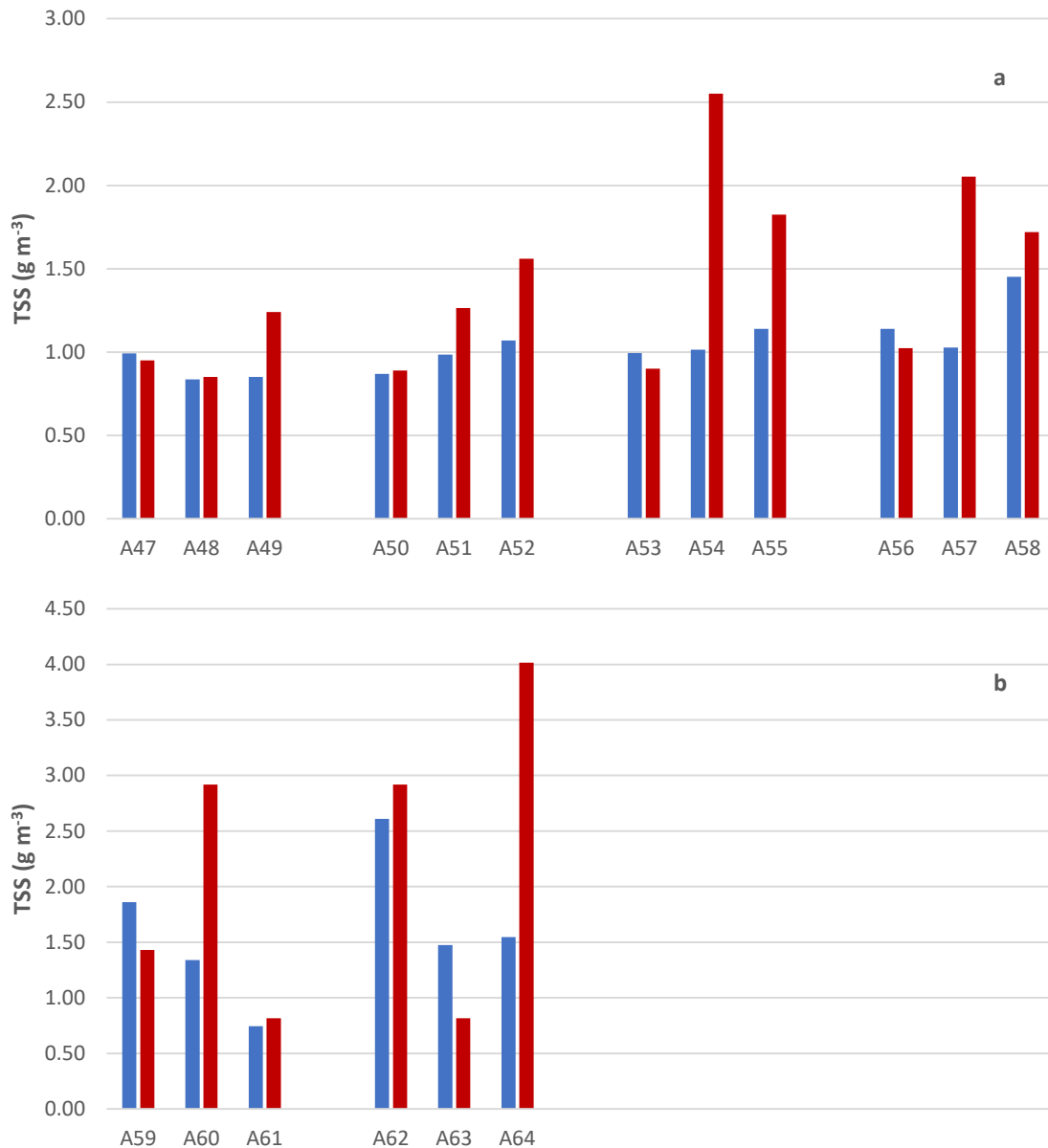


Figura 5.1.2.8. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (■superficie e ■fondo) nelle stazioni a) A47-A58 e b) A59- A64) – 100%.

Si riportano nella Tabella 5.1.2.3, i valori delle concentrazioni del TSS, nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione.

Tabella 5.1.2.3. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione – 100%.

Campione	Profondità (m)	TSS (g m ⁻³)
CO2_A47_100%_S	0	0.99
CO2_A47_100%_F	25	0.95
CO2_A48_100%_S	0	0.84
CO2_A48_100%_10	10	1.61
CO2_A48_100%_F	57	0.85
CO2_A49_100%_S	0.5	0.85
CO2_A49_100%_F	72	1.24
CO2_A50_100%_S	0.5	0.87
CO2_A50_100%_F	18	0.89
CO2_A51_100%_S	0.5	0.99
CO2_A51_100%_10	10	1.14
CO2_A51_100%_F	43	1.27
CO2_A52_100%_S	0.5	1.07
CO2_A52_100%_F	56.5	1.56
CO2_A53_100%_S	0.5	1.00
CO2_A53_100%_F	12.6	0.90
CO2_A54_100%_S	0.5	1.02
CO2_A54_100%_10	10	1.08
CO2_A54_100%_F	40	2.55
CO2_A55_100%_S	0.5	1.14
CO2_A55_100%_F	58	1.83
CO2_A56_100%_S	0.5	1.14
CO2_A56_100%_F	14	1.02
CO2_A57_100%_S	0.5	1.03
CO2_A57_100%_10	10	1.26
CO2_A57_100%_F	57	2.05
CO2_A58_100%_S	0.5	1.45
CO2_A58_100%_F	98	1.72
CO2_A59_100%_S	0.5	1.86
CO2_A59_100%_F	9	1.43
CO2_A60_100%_S	0.5	1.34
CO2_A60_100%_10	10	1.31
CO2_A60_100%_F	18	2.92
CO2_A61_100%_S	0.5	0.75
CO2_A61_100%_F	31	0.82
CO2_A62_100%_S	0.5	2.61
CO2_A62_100%_F	15	4.02
CO2_A63_100%_S	0.5	1.48
CO2_A63_100%_10	10	4.15
CO2_A63_100%_F	20	3.51
CO2_A64_100%_S	0.5	1.55
CO2_A64_100%_F	32	1.88

5.1.3. Caratterizzazione Biologica

Caratterizzazione delle comunità fitoplanctoniche

Le concentrazioni di biomassa fitoplanctonica (Chl *a*) nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione sono comprese tra 0.06 e 1.18 mg m⁻³. La concentrazione media nell'area è pari a 0.80 mg m⁻³. Tutte le stazioni sono caratterizzate da concentrazioni di biomassa più elevate nei primi 10 metri della colonna d'acqua (Figura 5.1.3.1).

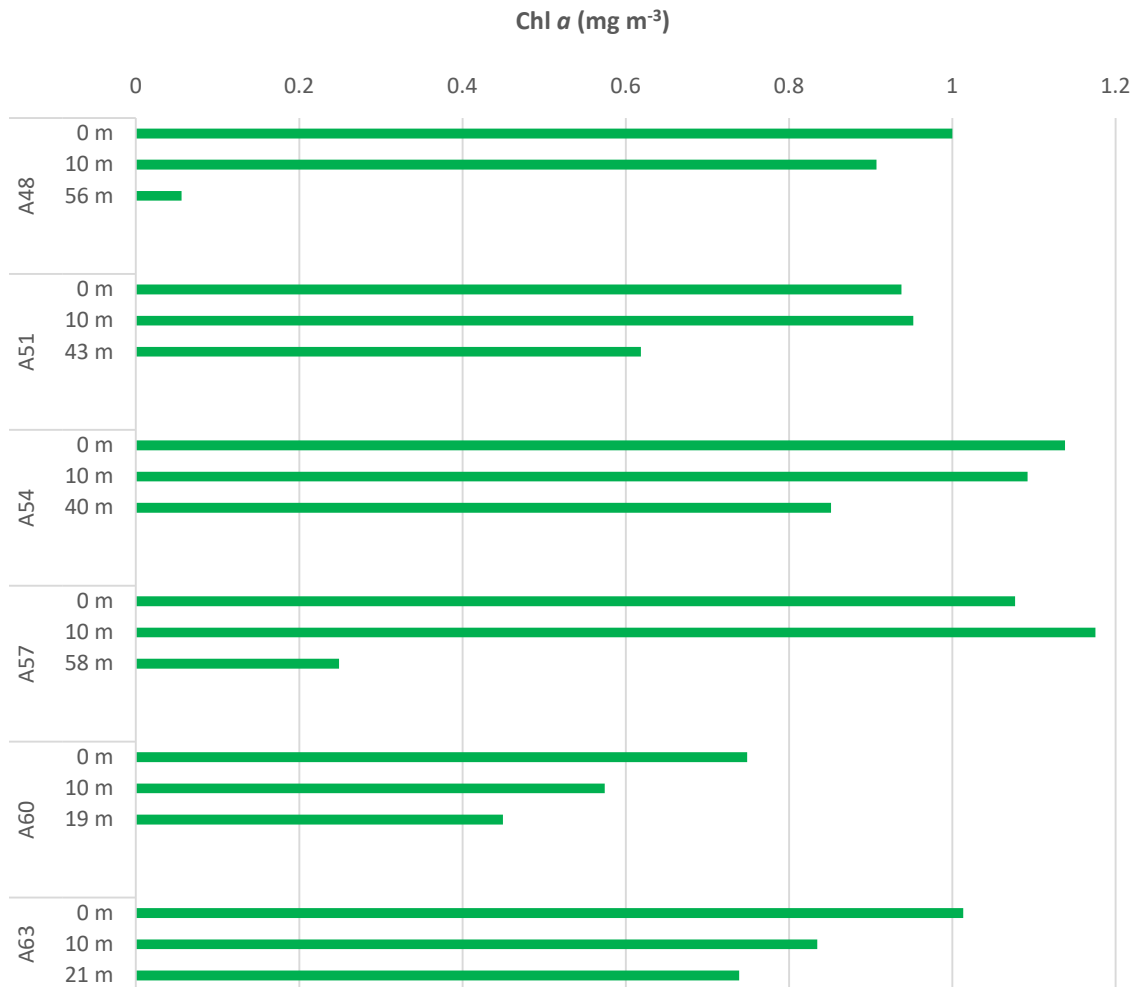


Figura 5.1.3.1. Distribuzione verticale della Chl *a* nelle aree potenzialmente impattate dall'operazione di immersione – 100%.

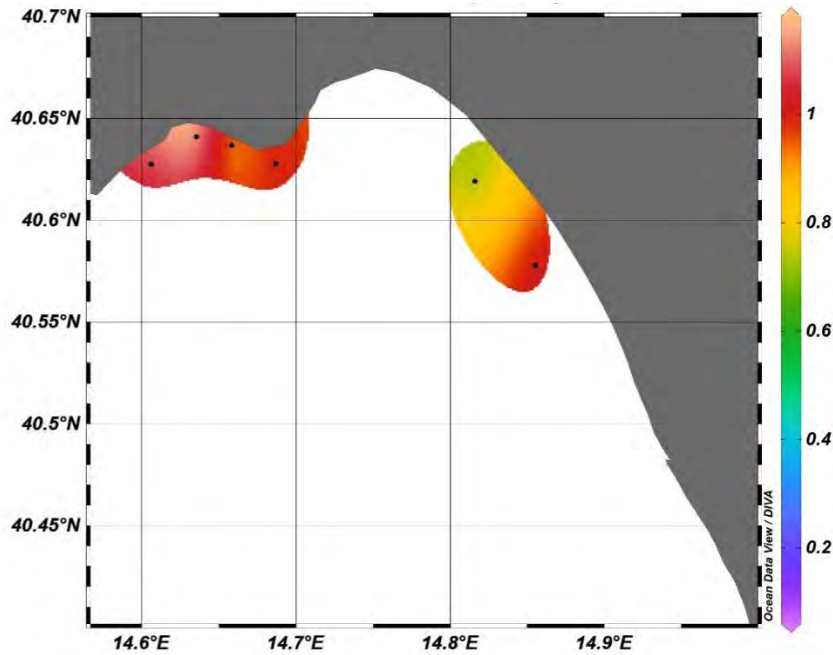


Figura 5.1.3.2. Distribuzione in superficie della Chl *a* (mg m^{-3}) nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione – 100%.

Le concentrazioni di Chl *a* in superficie sono quasi prossime a 1 mg m^{-3} in tutta l’area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione e non si osservano differenze sostanziali tra l’area della Costiera Amalfitana e l’area in prossimità della piana alluvionale del Sele (Figura 5.1.3.2).

Si riportano nella Tabella 5.1.3.1 le concentrazioni della Chl *a* dell’area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione.

Tabella 5.1.3.1. Concentrazioni di Chl *a* nell’area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione – 100%.

Campione	Profondità (m)	Chl <i>a</i> (mg m^{-3})
CO2_A48_100%_S	0	1.00
CO2_A48_100%_10	10	0.91
CO2_A48_100%_F	57	0.06
CO2_A51_100%_S	0.5	0.94
CO2_A51_100%_10	10	0.95
CO2_A51_100%_F	43	0.62
CO2_A54_100%_S	0.5	1.14
CO2_A54_100%_10	10	1.09
CO2_A54_100%_F	40	0.85
CO2_A57_100%_S	0.5	1.08
CO2_A57_100%_10	10	1.18
CO2_A57_100%_F	57	0.25
CO2_A60_100%_S	0.5	0.75
CO2_A60_100%_10	10	0.57
CO2_A60_100%_F	18	0.45
CO2_A63_100%_S	0.5	1.01
CO2_A63_100%_10	10	0.83
CO2_A63_100%_F	20	0.74



Analisi per la caratterizzazione della comunità fitoplanctonica

La comunità fitoplanctonica osservata nel corso del monitoraggio *in corso d'opera* nell'area potenzialmente impattata dall'operazione di immersione dei sedimenti (dragaggio 100%) è caratterizzata da valori di abbondanza variabili tra il valore minimo di $1,2 \cdot 10^5$ cell. l^{-1} , osservato alla stazione A51 alla profondità di 43m, e il valore massimo di $1,4 \cdot 10^6$ cell. l^{-1} , alla stazione A60 a 10 m, con un valore di abbondanza media su tutta l'area pari a $5,9 \cdot 10^5$ cell. l^{-1} (Figura 5.1.3.3).

Anche in questa area la comunità fitoplanctonica è dominata da flagellati di piccole dimensioni che costituiscono in media il 64,8% dell'intero popolamento e sono rappresentati soprattutto da forme indeterminate, ma anche da criptofite, primnesiofite e prasinofite. Le diatomee rappresentano in media il 31,4% del popolamento totale, con un massimo del 41% alla stazione A60, e sono rappresentate prevalentemente da *Asterionellopsis glacialis*, seguita da *Chaetoceros* spp. e *Pseudo-nitzschia galaxiae*. I dinoflagellati sono costituiti prevalentemente da forme atecate $<15 \mu m$ (media 1,4%) e i coccolitofori, rappresentati quasi unicamente da *Emiliania huxleyi*, costituiscono solo lo 0,9% del popolamento totale. Non si osservano netti gradienti costa-largo lungo i transetti esaminati e la distribuzione verticale è piuttosto variabile tra stazioni.

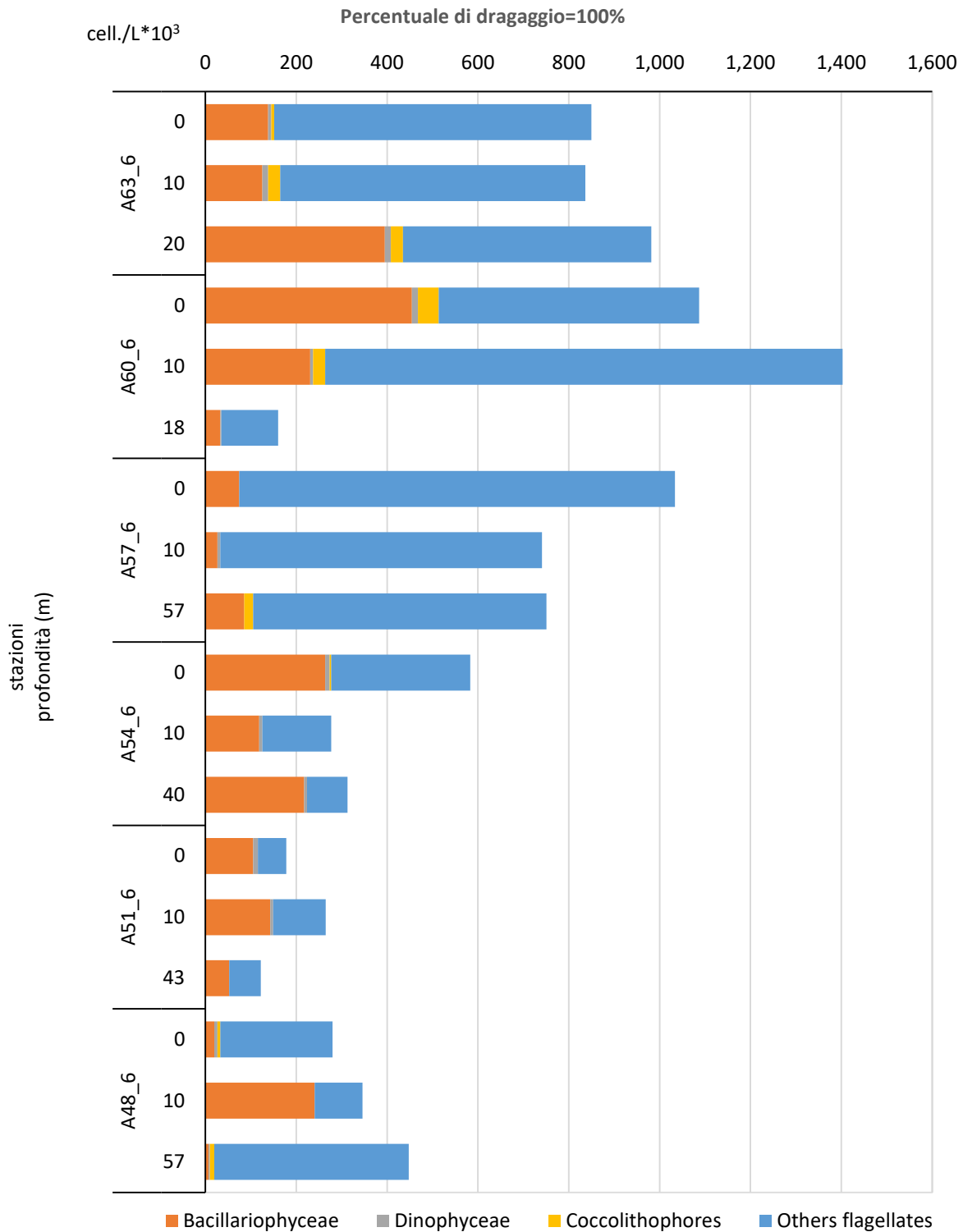


Figura 5.1.3.3: Abbondanze fitoplanctoniche nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione alle 3 profondità campionate.

Conclusioni

La caratterizzazione biologica delle acque del Golfo di Salerno nel corso del monitoraggio nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di dragaggio (fase 100%) ha evidenziato la presenza di una



comunità fitoplanctonica che presenta una fisionomia tipica di acque tirreniche costiere oligotrofiche nella stagione tardo invernale. Sono stati osservati valori di abbondanza fitoplanctonica compresi tra $1,2 \cdot 10^5$ e $2,7 \cdot 10^6$ cell. l^{-1} , con una abbondanza media su tutte le aree campionate di $7,3 \cdot 10^5$ cell. l^{-1} , e dominanza di forme flagellate di piccole dimensioni. La maggiore importanza delle diatomee rispetto alle campagne precedenti, con fioriture di *Asterionellopsis glacialis*, è tipica dell'evoluzione stagionale dei popolamenti fitoplanctonici in corrispondenza della maggiore disponibilità di energia luminosa nel periodo tardo invernale ed inizio primaverile. La distribuzione spaziale del fitoplancton risulta relativamente omogenea, senza evidenti gradienti costa-largo lungo i transetti esaminati o gradienti verticali lungo la colonna d'acqua.

Caratterizzazione delle comunità zooplanctoniche

Al presente stadio dello studio di monitoraggio dell'operazione di dragaggio, nell'area potenzialmente impattate le stazioni A66 e A69 sono state interdette, perché rientranti all'interno del perimetro di esercitazione delle forze militari ed ergo intransitabile per ragioni di sicurezza. Nelle restanti stazioni (da A48 ad A63), è stata osservata un'abbondanza media pari a $584,5 \pm 202,3$ ind. m^{-3} . Le stazioni con le abbondanze maggiori sono state A 54 (stazione centrale del transetto frontale alla località di Minori) ($758,9$ ind. m^{-3}) e A60 (stazione centrale del transetto frontale alla località di Arechi) ($693,3$ ind. m^{-3}), mentre la stazione con il valore minore è stata A63 (stazione centrale del transetto frontale alla foce del Fiume Tusciano) ($189,2$ ind. m^{-3}) (Fig. 5.1.3.4a). La comunità zooplanctonica è stata formata principalmente dalle specie dei Generi *Calocalanus spp.* e *Clausocalanus spp.*, insieme a *Oithona spp.* ed *Oncaea spp.*, rispettivamente, degli Ordini Calanoida e Cyclopoida, ma entrambi parte della Sottoclasse Copepoda, che formato più del 60% del totale della comunità (Fig. 5.1.3.4b). Meno frequente, ma altrettanto apprezzabile, è stata la presenza e l'abbondanza dei due generi *Pleuromamma spp.* e *Lucicutia spp.* Dopo i copepodi gli Altri Gruppi (attorno al 20% del totale) (Fig. 5.1.3.4b) dello zooplancton più importanti sono stati le Classi Appendicularia e Ostracoda, rispettivamente dei Subphylum Tunicata e Crustacea.

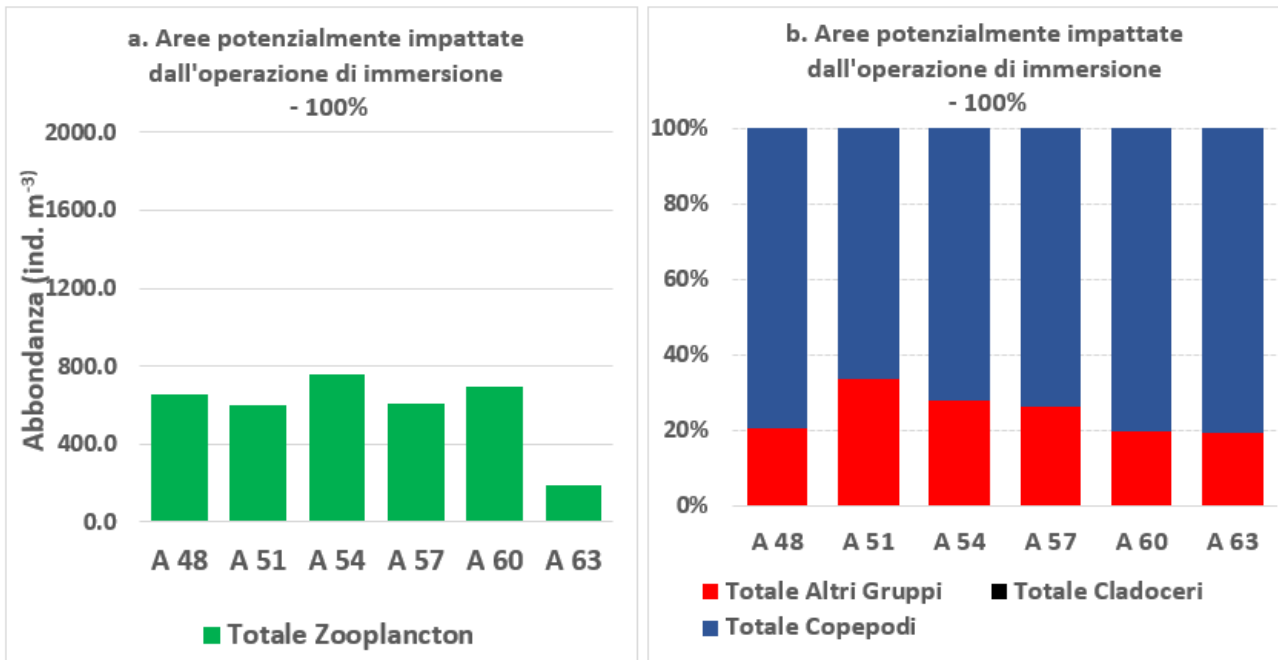


Figura 5.1.3.4 Abbondanza dello zooplancton (a) e composizione dei gruppi considerati (b) alle stazioni considerate nell'attività di dragaggio al 25% nelle aree potenzialmente impattate dall'operazione di immersione – 100%.

6. Monitoraggio da boe oceanografiche della corrente e della torbidità

Si riassume di seguito il periodo di funzionamento e acquisizione dati della strumentazione oceanografica utilizzata per misure di corrente e torbidità per i vari siti:

Boa 1 –T03: Torbidimetro e ADCP dal 16 novembre 2020 fino al 24 gennaio 2021, data in cui la boa è diventata non operativa per grave danneggiamento al sistema di alimentazione causa violenta mareggiata

Boa 2 –T02: Torbidimetro dal 25 novembre 2020 fino al 24 gennaio 2021, data in cui la boa la boa si è staccata dall'ancoraggio, causa violenta mareggiata, distruggendosi sulla scogliera.

N.B l'ADCP ha subito gravi danni all'elettronica e al sistema di alimentazione causa attività di pesca illegale, e quindi per il periodo del monitoraggio non è stato possibile riattivarla

Faro Rosso-T01: Torbidimetro dal 27 novembre 2020 fino al 28 febbraio 2021 (periodo di monitoraggio dragaggio II anno)

Boa Li Galli –ADCP03: Torbidimetro e ADCP dal 1° dicembre 2020 fino al 28 febbraio 2021 (periodo di monitoraggio dragaggio II anno)

6.1. Misure correntometriche

Di seguito sono riportati gli andamenti orari della direzione e velocità della corrente sia della Boa 1 - T03 che della Boa "Li Galli" - ADCP 03. In particolare, i grafici ODV della distribuzione oraria di direzione e velocità della corrente del periodo 16 novembre 2020 – 24 gennaio 2021 registrate dall'ADCP installata sulla Boa 1 (Fig.6.1.1) evidenziano che la direzione della corrente risulta quasi sempre omogenea lungo la colonna d'acqua. La direzione misurata durante il periodo di indagine è orientata in maggior parte per il 2° quadrante, ovvero verso l'entrata del porto, mentre nel mese di dicembre la direzione prevalente è orientata per il 3° quadrante. Le velocità registrate nel periodo sono relativamente basse e di rado hanno superato i 15 cm/s.

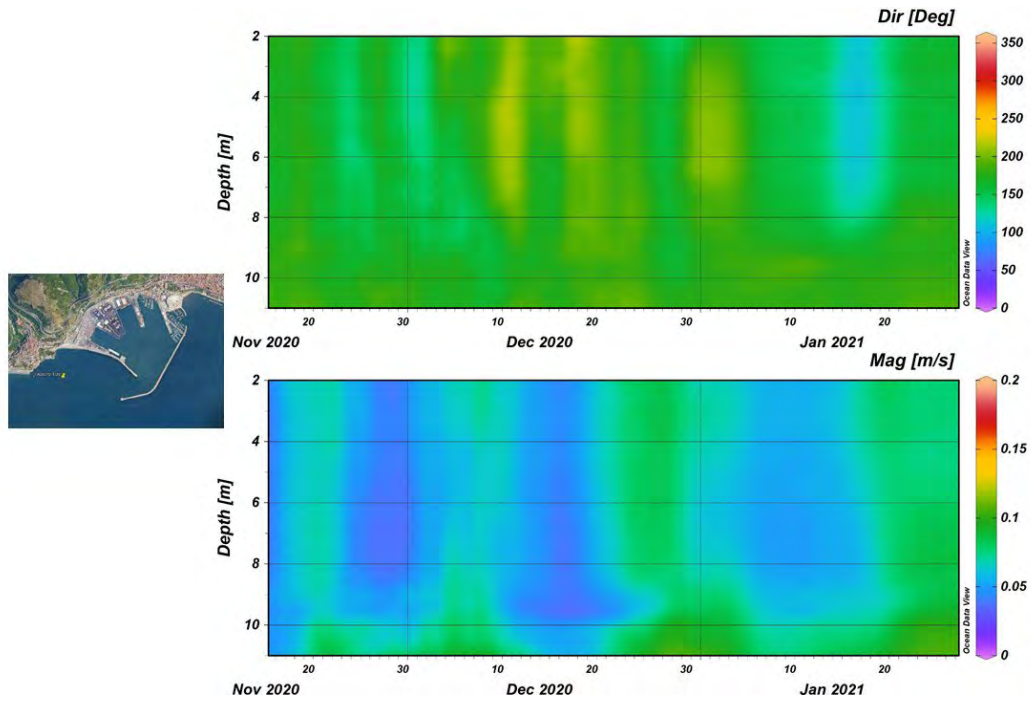


Figura 6.1.1 Andamento orario della direzione e velocità della corrente registrata dalla Boa 1-T03 dal 16 novembre 2020 al 24 gennaio 2021.

Per quanto concerne i grafici ODV della distribuzione oraria di direzione e velocità della corrente del periodo di misura che va dal 1° dicembre 2020 al 28 febbraio 2021 registrate dall’ADCP installato sulla Boa “Li Galli”, sono riportati integralmente in figura 6.1.2. La direzione della corrente anche qui risulta quasi sempre omogenea lungo la colonna d’acqua e presenta alternanze periodiche dell’orientamento passando dal 2° quadrante al 3° quadrante, con regimi di velocità leggermente superiori rispetto a quanto registrato nel sito dalla Boa 1.

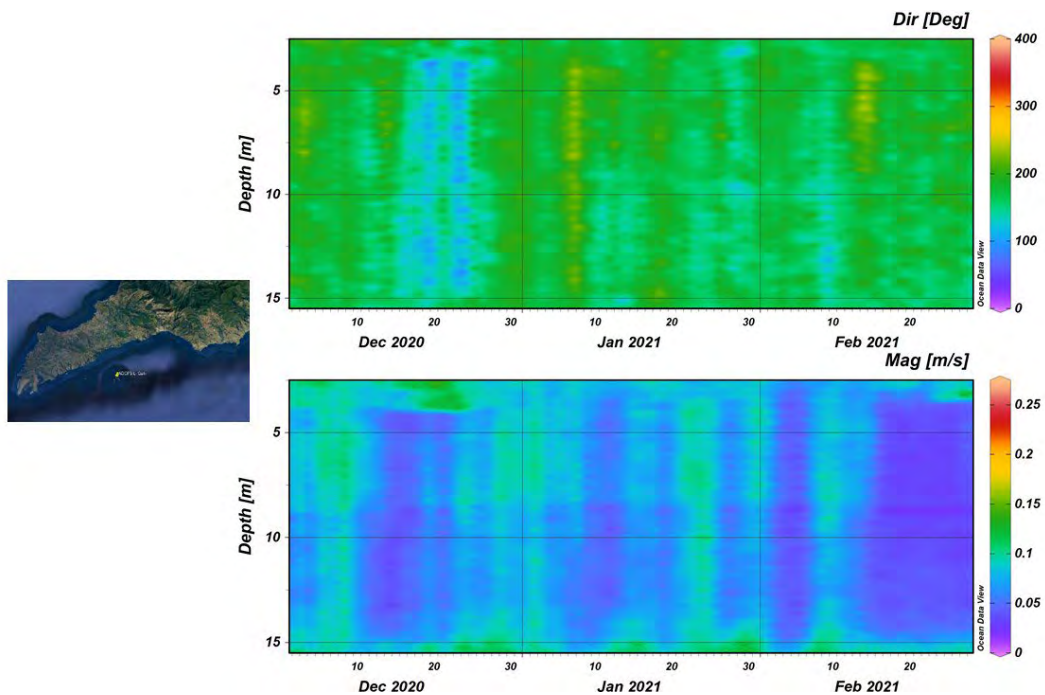


Figura. 6.1.2 Andamento orario della direzione e velocità della corrente registrata della Boa “Li Galli” - ADCP 03 dal 1° dicembre 2020 al 28 febbraio 2021.

6.2. Misure di torbidità in continuo

L'elaborazione dei dati di torbidità superficiale, registrata dal sensore installato sulla Boa 1-T03 nel periodo dal 16 novembre 2020 al 24 gennaio 2021, è riportata integralmente nella figura 6.2.1.

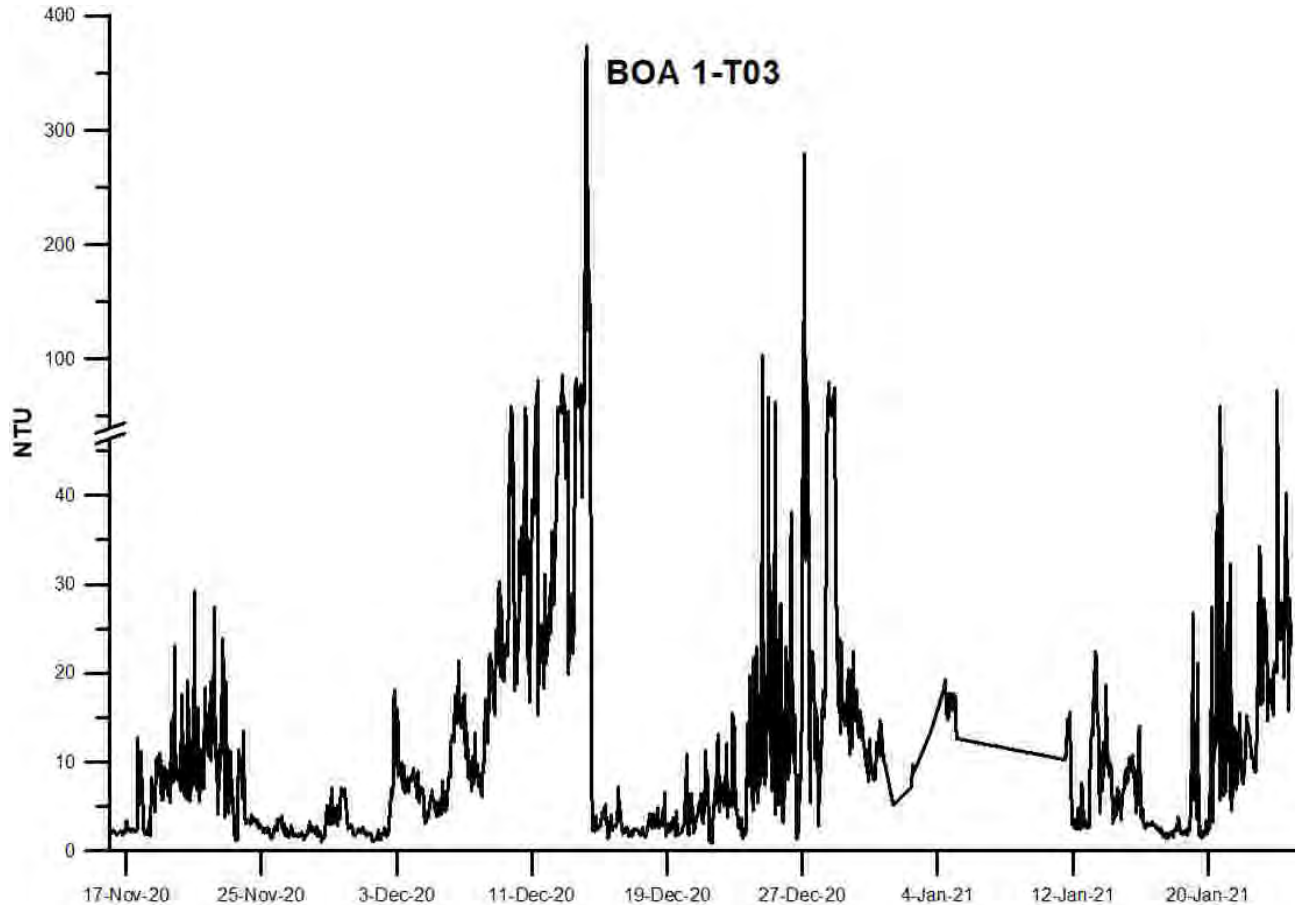


Figura 6.2.1. Andamento orario della torbidità dello strato superficiale registrata dalla Boa 1 - T03 dal 16 novembre 2020 al 24 gennaio 2021

Analizzando nel dettaglio i valori giornalieri si evidenzia che nel periodo compreso tra il 16 novembre e il 10 dicembre, con l'attività di dragaggio in corso, i valori di torbidità sono al di sotto dei limiti imposti di operatività, con un valore medio di circa 8 NTU. Nel periodo successivo dal 11 al 14 dicembre si registrano dei picchi dei valori superiori alle 45 NTU imposte. L'andamento irregolare e i valori anomali hanno suggerito una manutenzione al sensore di torbidità dovuto a incrostazioni da macroalghe filamentose (fenomeno comune che richiede manutenzione periodica). Infatti il giorno 14 dicembre è stata effettuata la pulizia del sensore e i valori sono tornati ad essere più regolari e al di sotto di 3-4 NTU, e comunque con inferiori al limite imposto di operatività. Dal 25 al 28 dicembre, il superamento di tale limite di diverse misure è da imputarsi anche all'eccezionale evento meteorologico, evento che ha danneggiato il sistema di alimentazione ed è stato causa dell'inoperatività della boa dal 4 all'11 gennaio

I restanti giorni fino al 24 gennaio mostrano, ad eccezione di un paio di valori, andamenti irregolari ma con valori entro del limite, con un valore medio di circa 10 NTU. In definitiva, in quest'area l'impatto del

dragaggio è stato modesto, con un valore medio della torbidità di 13 NTU in confronto al limite d'intervento di 45 NTU.

L'elaborazione dei dati di torbidità superficiale, registrata dal sensore istallato sulla Boa 2-T02 nel periodo 25 novembre 2020 al 24 gennaio 2021, è riportata integralmente nella figura 6.2.2.

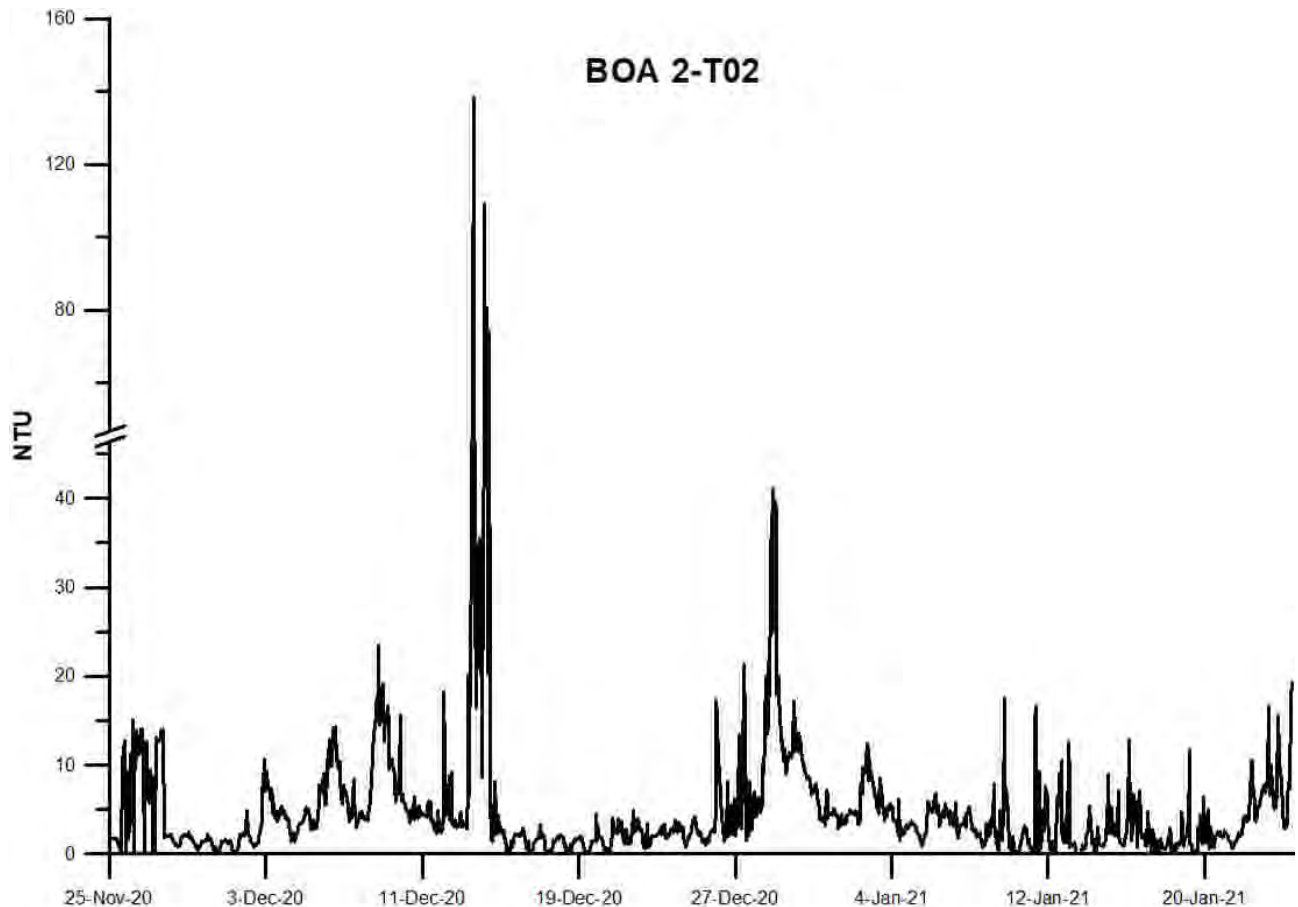


Figura 6.2.2. Andamento orario della torbidità dello strato superficiale registrata dalla Boa 2 – T02 dal 25 novembre 2020 al 24 gennaio 2021

L'andamento della torbidità registrato dal sensore di torbidità montato sulla Boa 2 non evidenzia particolari criticità, i valori di NTU sono quasi sempre entro i range propri della zona. Nei giorni 13 e 14 dicembre ci sono stati superamenti dei limiti di operatività probabilmente dovuti alla prossimità delle operazioni della nave –draga. In definitiva, in quest'area l'impatto della torbidità è stato basso, con un valore medio di circa 5 NTU in confronto al limite d'intervento di 45 NTU

L'elaborazione dei dati di torbidità superficiale, registrata dal torbidimetro istallato al Faro Rosso – T01 nel periodo dal 27 novembre 2020 al 28 febbraio 2021, è riportata integralmente nella figura 6.2.3.

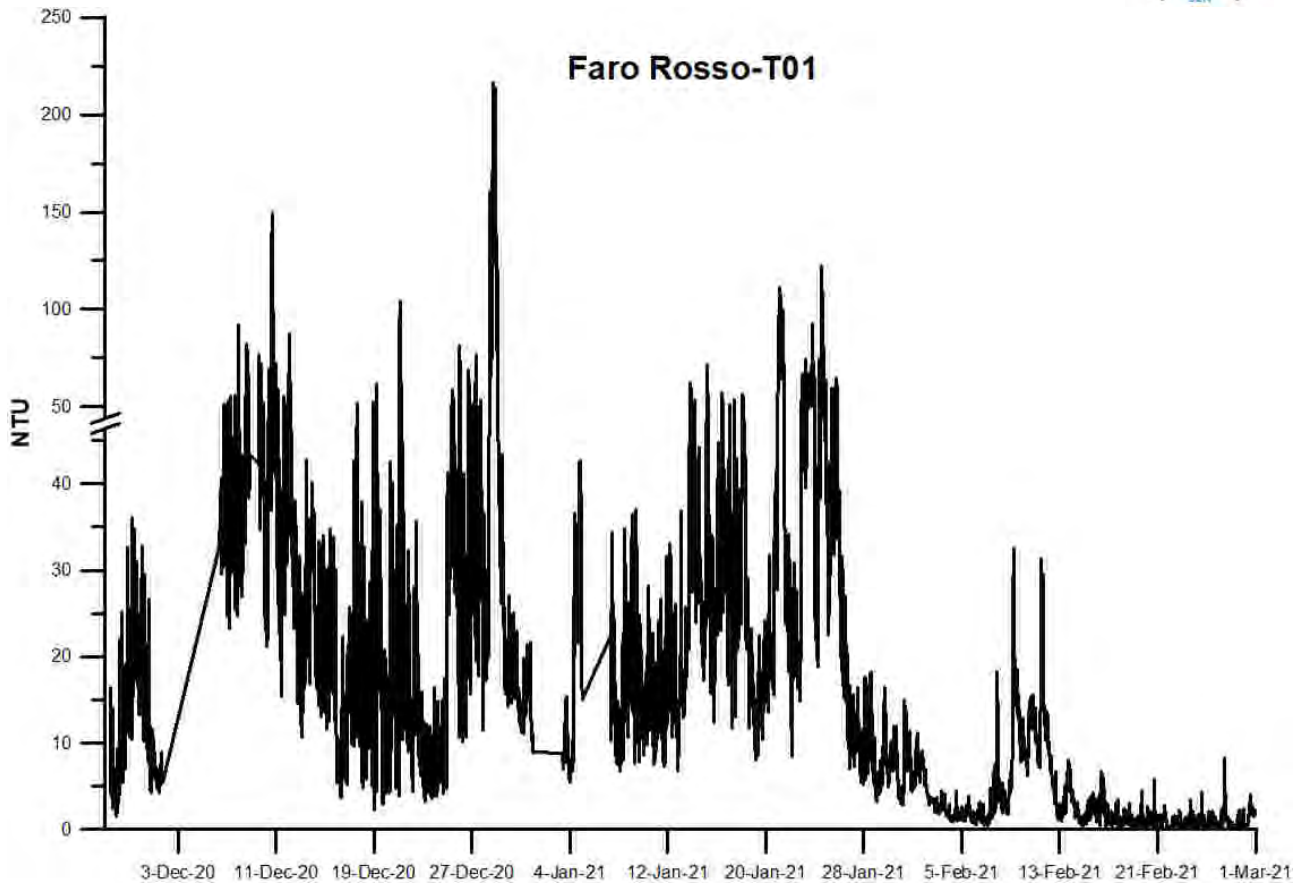


Figura 6.2.3 Andamento orario della torbidità dello strato superficiale registrata dal torbidimetro Faro Rosso – T01 dal 27 novembre 2020 al 28 febbraio 2021

Più complessa invece è da analizzare l'area monitorata dal torbidimetro Faro Rosso. Proprio per la sua ubicazione, in testata al molo di ponente nei pressi del fanale rosso, si è trovata nel *core* delle operazioni di dragaggio che hanno caratterizzato il II anno di attività, cioè il canale d'ingresso. Vista la prossimità del sensore e dell'area di attività il limite di operatività di 45 NTU è stato superato diverse volte nel periodo di indagine. Naturalmente ad ogni superamento del limite è stato inviato un messaggio di allerta ai responsabili di bordo della nave dragante e agli organi preposti al controllo, per far rallentare o sospendere le attività e calmierare così gli effetti del dragaggio. Agli alti e persistenti valori di NTU si deve associare all'attività di dragaggio, in alcuni periodi, anche persistenti e violenti eventi meteorologici. Infatti nei giorni che vanno dal 7 al 12 dicembre e dal 25 al 28 dicembre si sono superati ampiamente il limite di operatività di 45 NTU, e le operazioni sono state sospese se il perdurare dei valori fuori limite superava le 6 ore. Comunque il valore medio di torbidità durante l'attività di dragaggio massivo (dal 27 novembre al 25 gennaio) è stato molto alto circa 27 NTU, in netto contrasto con il valore medio di torbidità 3 NTU, registrato durante il termine delle attività di dragaggio o comunque ad attività normali (dal 26 gennaio al 28 febbraio). Ciò evidenzia che in quest'area l'impatto del dragaggio è stato alto.

L'elaborazione dei dati di torbidità superficiale, registrata dal sensore installato sulla Boa Li Galli nel periodo dal 5 dicembre 2020 al 28 febbraio 2021, è riportata integralmente nella figura 6.2.4.

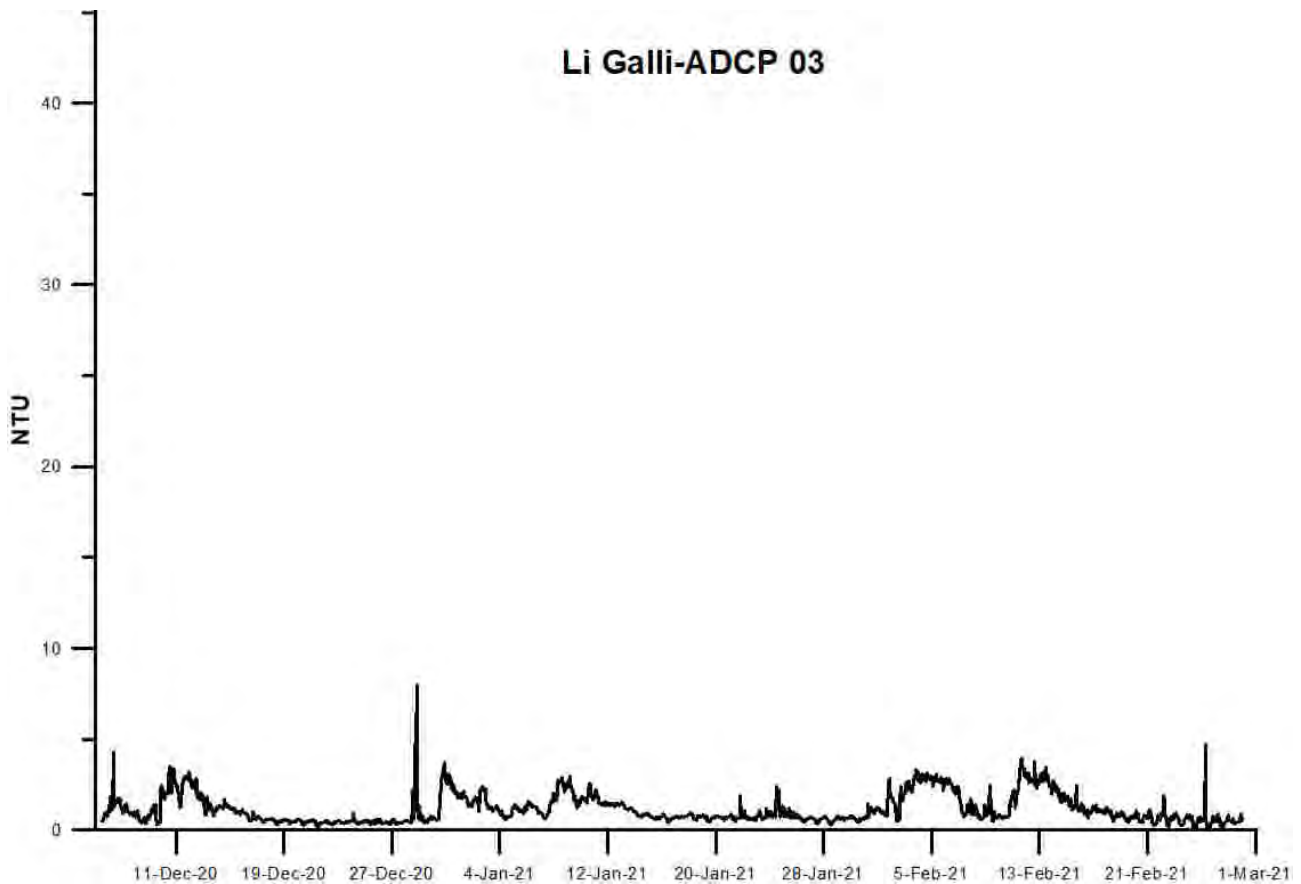


Figura. 6.2.4 Andamento orario della torbidità dello strato superficiale registrata dalla boa "Li Galli" – ADCP 03 dal 5 dicembre 2020 al 28 febbraio 2021

L'andamento della torbidità registrato dal sensore di torbidità montato sulla Boa Li Galli non evidenzia nessuna criticità, l'aumento (4-5 NTU) di torbidità rispetto ai valori basali (1 NTU), sono da imputare principalmente ai frequenti e persistenti eventi meteorici, correlati con la bassa salinità misurata tramite sonda multiparametrica installata sulla boa.

In sintesi, i valori orari della torbidità registrati dai sistemi di monitoraggio in continuo hanno evidenziato, come l'impatto del dragaggio sia importante nell'area sottoposta effettivamente alle operazioni, ma già nelle aree attigue l'impatto sia del dragaggio che dello sversamento si riduce notevolmente fino a diventare nullo nelle zone costiere più distanti.

7. Monitoraggio satellitare ad alta risoluzione II Fase

Il monitoraggio satellitare è stato condotto dal 1° gennaio 2020 ed è tutt'ora in corso. In questo capitolo prenderemo in esame il periodo che intercorre tra 15 giorni prima delle attività di dragaggio II fase fino a oltre 15 giorni dopo la conclusione delle attività. Ovvero è stato analizzato il periodo 01 novembre 2020 – 28 febbraio 2021. Sono state elaborate immagini giornaliere ad alta risoluzione (300 m) per l'analisi della distribuzione del TSM (Total Suspended Matter) e della biomassa fitoplanctonica, utilizzando come proxy la concentrazione di clorofilla a nelle acque superficiali.

Come già anticipato nella relazione sul monitoraggio per il primo anno di attività di dragaggio, prenderemo in esame soprattutto il TSM, che è un ottimo indicatore della torbidità e quindi della presenza di materiali di dragaggio non correttamente movimentati nell'intero Golfo di Salerno. Aumenti della torbidità da TSM sono anche associabili alle attività di risospensione in ambiente portuale dovuta al dragaggio. Le immagini sono delle vere e proprie fotografie dell'area in esame dalle quali è possibile individuare, abbastanza facilmente, le zone interessate da input fluviali o alte concentrazioni di materiale sospeso.

Il monitoraggio satellitare è l'unico sistema che ha il vantaggio di poter acquisire i dati di concentrazione e la distribuzione delle variabili considerate in modo sinottico, ovvero nello stesso momento della giornata, nel nostro caso in tutto il Golfo di Salerno.

Sono stati elaborati le immagini ad alta definizione di 120 giorni, ma a causa della copertura nuvolosa e delle cattive condizioni metereologiche, le immagini utili per una definizione della distribuzione sinottica della torbidità sono state circa il 40%. Come di seguito si vedrà le concentrazioni di TSM variano da 0,1 a 20 mg/L. In tal senso le scale di concentrazioni, nelle elaborazioni di alcune mappe, variano in relazione ai range di concentrazione del TSM nel caso di eventi particolari accaduti in alcune giornate, ciò al fine di poter valutare, con accuratezza, le origini degli impatti antropici.

Nelle analisi successive, per rendere agile e sintetica la relazione preliminare, saranno discusse quattro mappe rappresentative delle dinamiche di distribuzione e concentrazione del TSM per ogni periodo. Naturalmente gli organi di controllo, attraverso il sito ftp, hanno la possibilità di vedere tutte le immagini acquisite per eventuali verifiche.

Saranno discusse le mappe di distribuzione del TSM prima, durante e dopo le operazioni di dragaggio, trasporto e immissione a mare.

Nella Fig. 7.1 sono riportate le immagini satellitari rilevate nei primi 15 giorni di novembre 2020 in assenza delle operazioni di dragaggio.

Immagini satellitari ad alta definizione prima dell'inizio delle operazioni di dragaggio II Fase

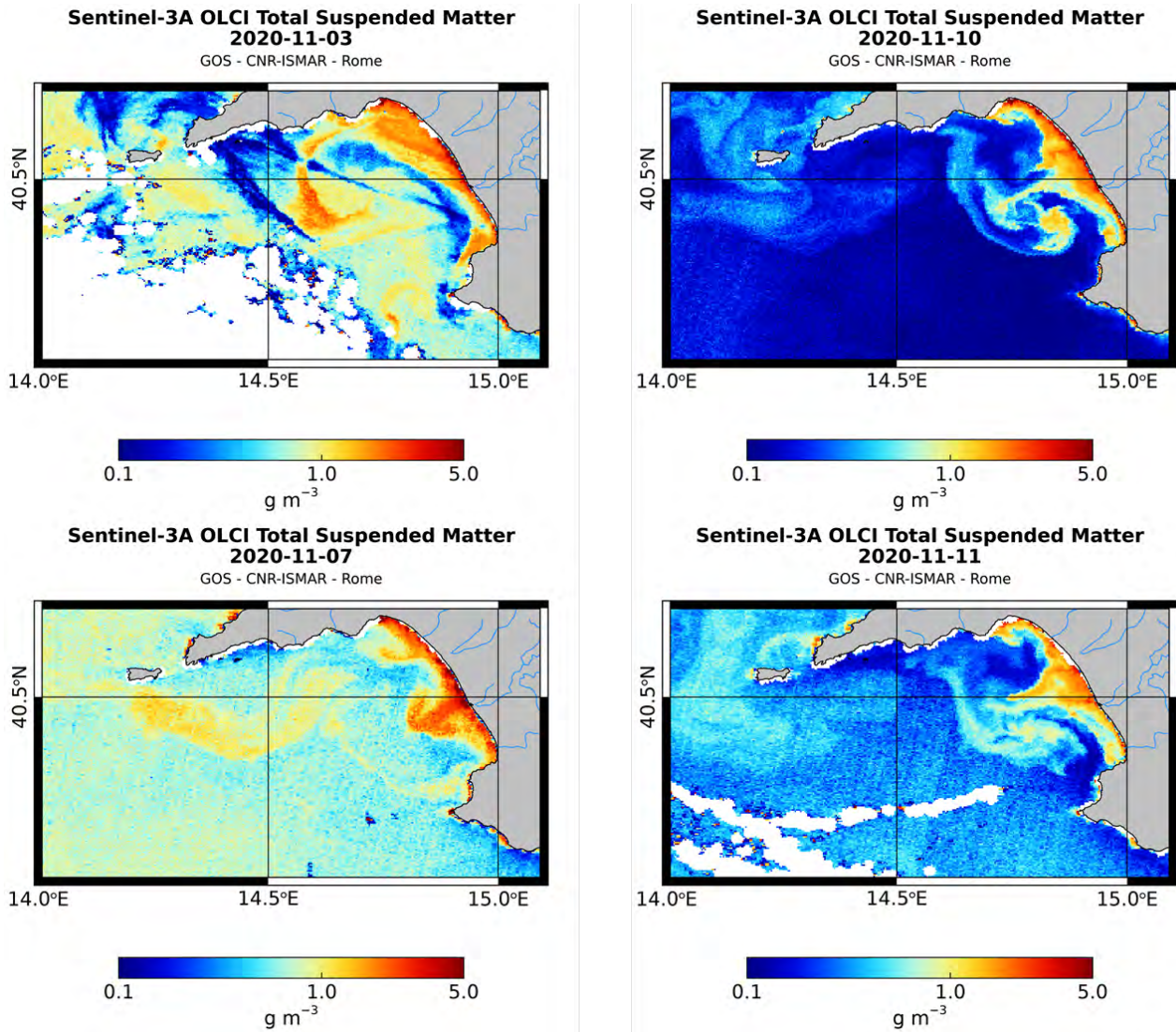


Figura. 7.1 Mappe di distribuzione del TSM nel Golfo di Salerno nei giorni 03, 07, 10 e 11 novembre 2020.

Le 4 mappe selezionate evidenziano le differenze nella tipologia di distribuzione del TSM. La scala dei range di distribuzione del TSM è identica, il che enfatizza che durante i primi 15 giorni di novembre 2020 il TSM, nell'intero Golfo di Salerno, varia tra 0,1 - 5 mg/L di TSM mostrando valori tipici dell'area e della stagione. Le maggiori concentrazioni sono ascrivibili agli apporti fluviali e innanzitutto a quelli fiume Sele. L'area di maggiore impatto delle acque fluviali è quella centro orientale.

Nella Fig 7.2 sono riportate le immagini della distribuzione e la concentrazione del TSM relative alla seconda metà del mese di novembre 2020 all'inizio delle attività di dragaggio

Immagini satellitari ad alta definizione durante le operazioni di dragaggio, di trasporto immersione a mare dei sedimenti dragati II Fase

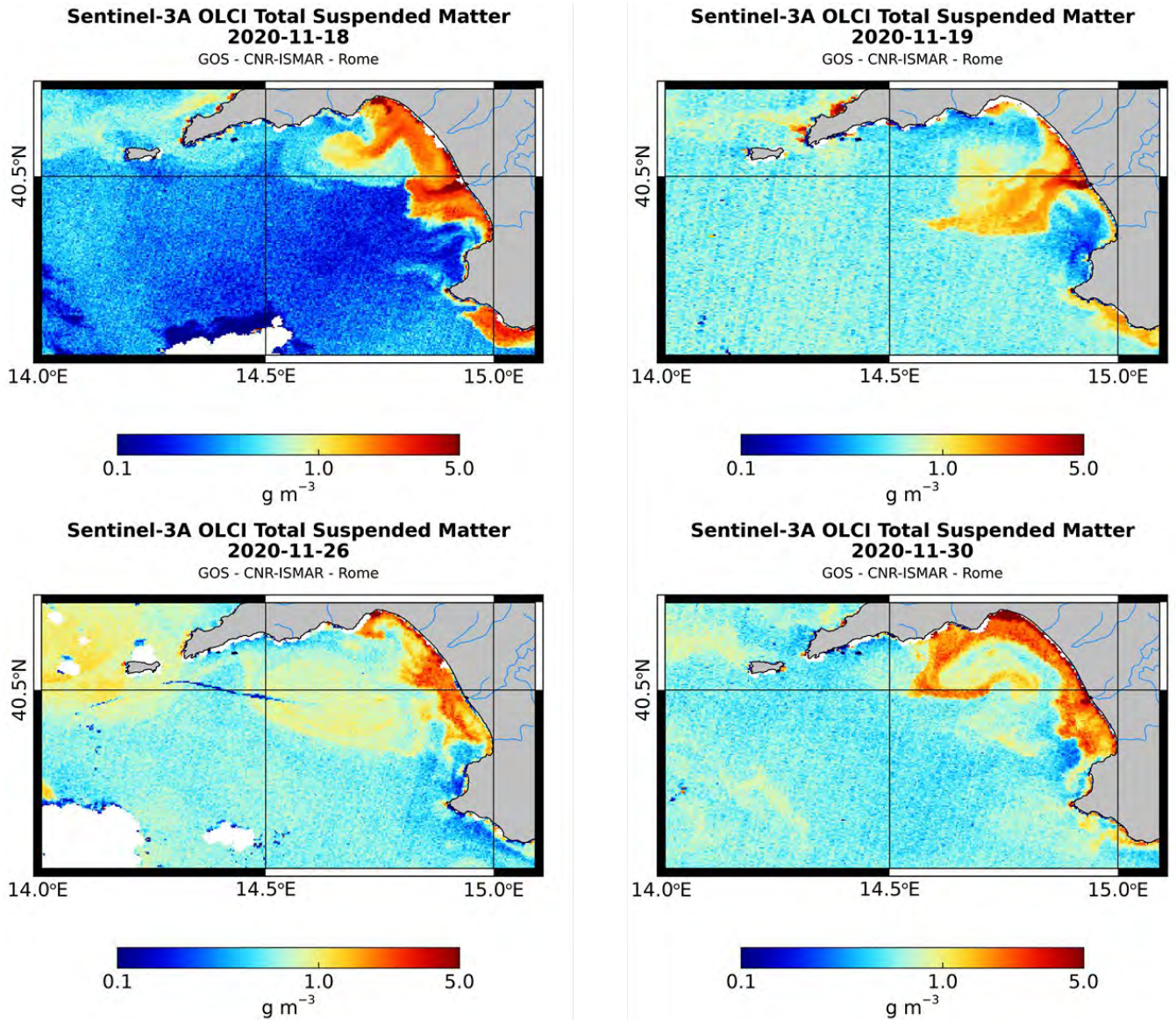


Figura. 7.2. Mappe di distribuzione del TSM durante le operazioni di dragaggio del Porto di Salerno e del canale d'ingresso nei giorni 18, 19, 26 e 30 novembre 2020.

Le mappe evidenziano modesto impatto delle attività dragaggio, trasporto e immissione a mare dei sedimenti dragati. La distribuzione e le concentrazioni del TSM replicano andamenti simili a quelli osservati nel primo periodo del mese, in assenza di attività. Si enfatizza il ruolo predominante dell'apporto del fiume Sele e la distribuzione del TSM è conseguenza del suo trasporto a causa della circolazione presente nel golfo in quel periodo.

La Fig. 7.3 sono riportate le immagini della distribuzione e la concentrazione del TSM relative al mese di dicembre 2020 nel pieno delle attività di dragaggio

Immagini satellitari ad alta definizione durante delle operazioni di dragaggio e di immersione a mare dei sedimenti dragati II Fase

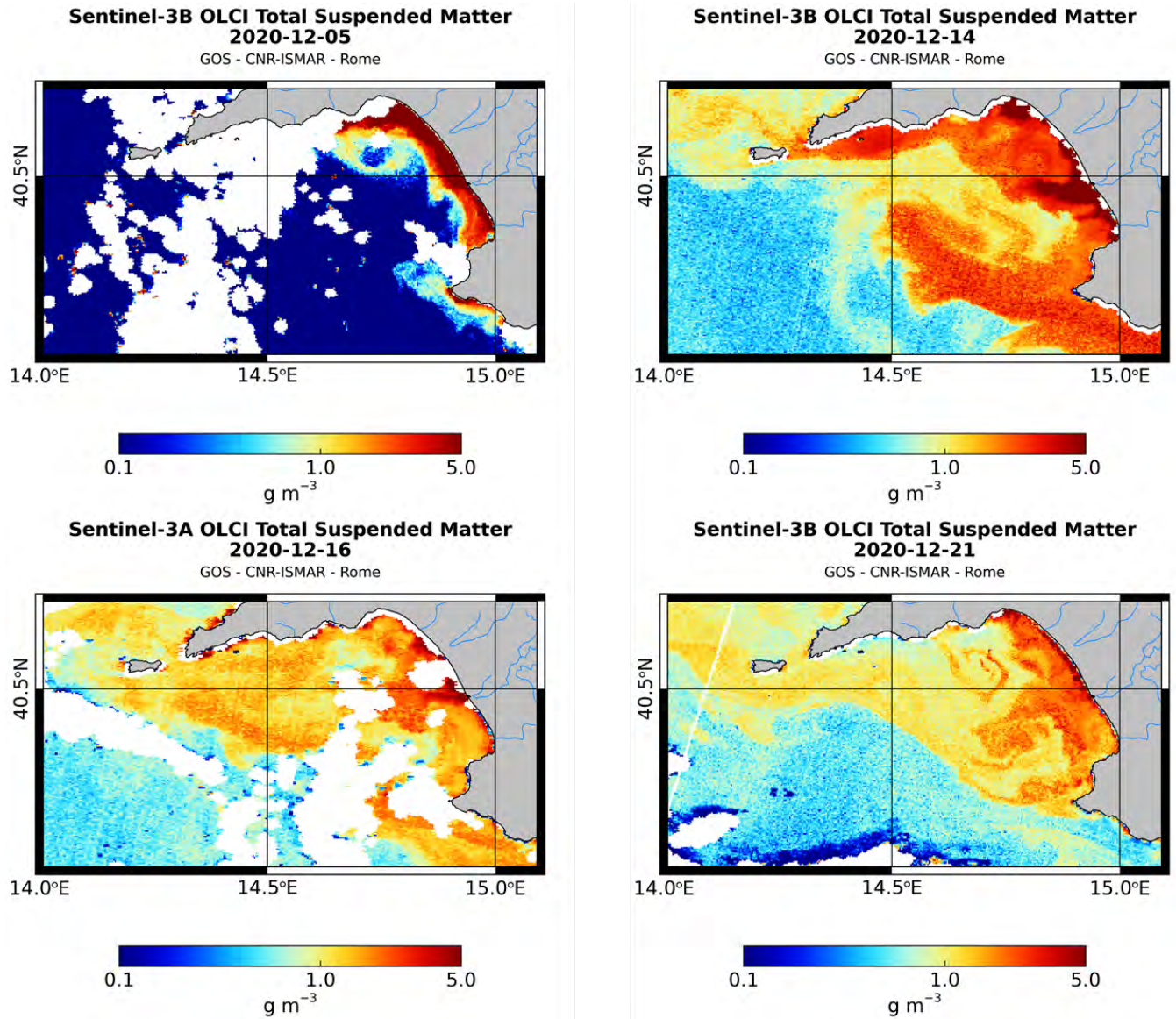


Figura 7.3. Mappe di distribuzione del TSM durante le operazioni di dragaggio del Porto di Salerno e del canale d'ingresso nei giorni 05, 14, 16 e 21 dicembre 2020.

Le immagini evidenziano che, in determinate situazioni legate a dinamiche fisiche e condizioni meteorologiche proprie del periodo, le concentrazioni di TSM possono raggiungere valori di concentrazioni di oltre 5 mg/L. Si può notare che nella distribuzione del TSM, l'attività di dragaggio e sversamento ha un ruolo relativamente ininfluenza.

La Fig. 7.4 sono riportate le immagini della distribuzione e la concentrazione del TSM relative al mese metà di gennaio 2021 nel pieno delle attività di dragaggio

Immagini satellitari ad alta definizione durante delle operazioni di dragaggio e di immersione a mare dei sedimenti dragati II Fase

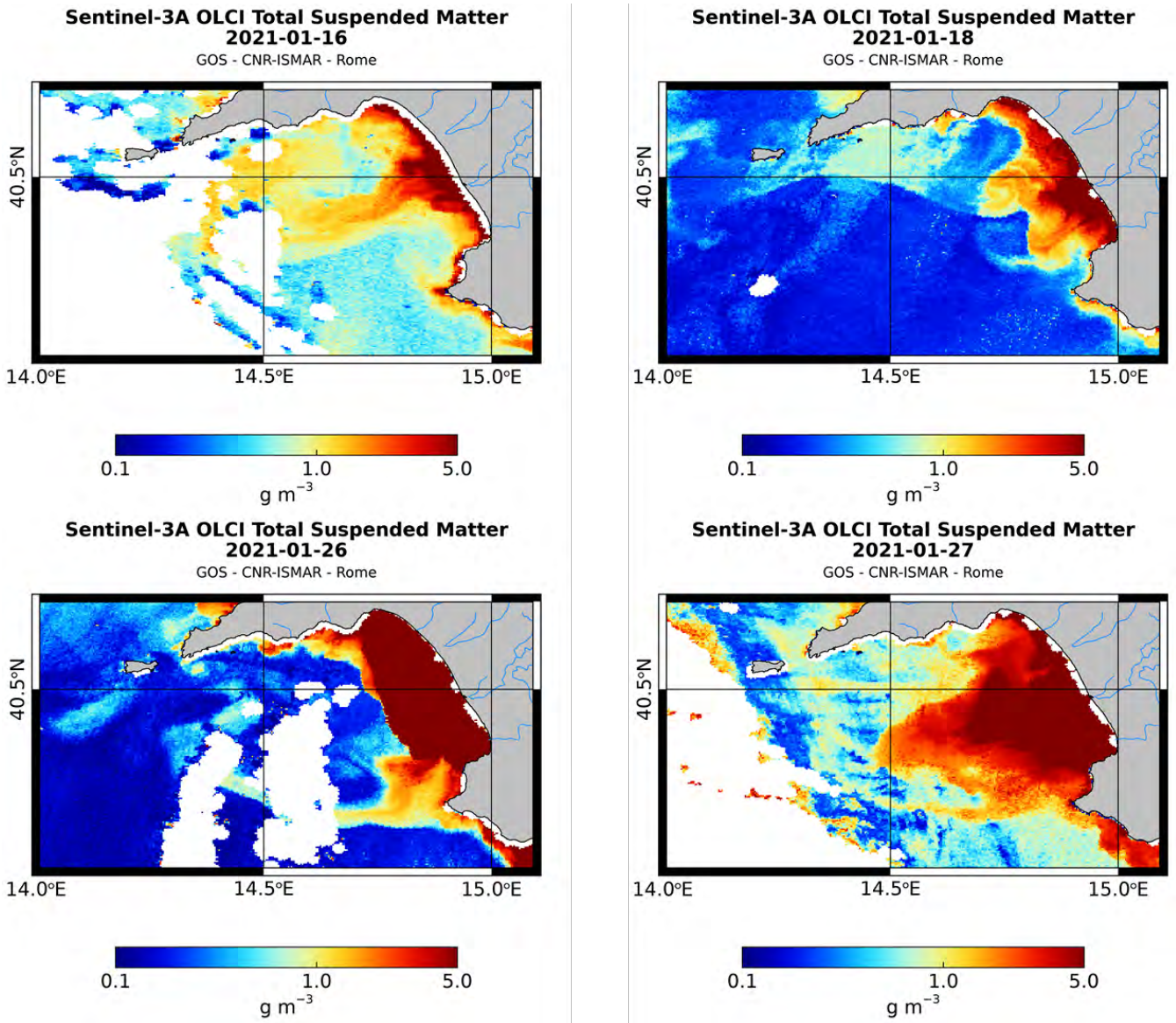


Figura. 7.4. Mappe di distribuzione del TSM durante le operazioni di dragaggio del Porto di Salerno e del canale d'ingresso nei giorni 16, 18, 26 e 27 gennaio 2021.

Il perdurare di eventi meteorologici particolarmente intensi anche in questo mese, è stata la causa di elevate concentrazioni di TSM (superiori a 5 mg/L) diffuse in buona parte del golfo di Salerno, come si nota dalle poche immagini restituite dal satellite quando la copertura nuvolosa lo permetteva. Mare agitato e ingenti quantità di acqua proveniente da fiumi e rivi hanno immesso quantità elevate di materiale in sospensione,

creando un contesto dove l’impatto da operazioni di dragaggio trasporto e immersione a mare dei sedimenti dragati, ha avuto un ruolo marginale.

La Fig. 7.5 sono riportate le immagini della distribuzione e la concentrazione del TSM relative al mese di febbraio 2021 alla conclusione delle attività di dragaggio

Immagini satellitari ad alta definizione durante la conclusione delle attività di dragaggio e di immersione a mare dei sedimenti dragati II Fase

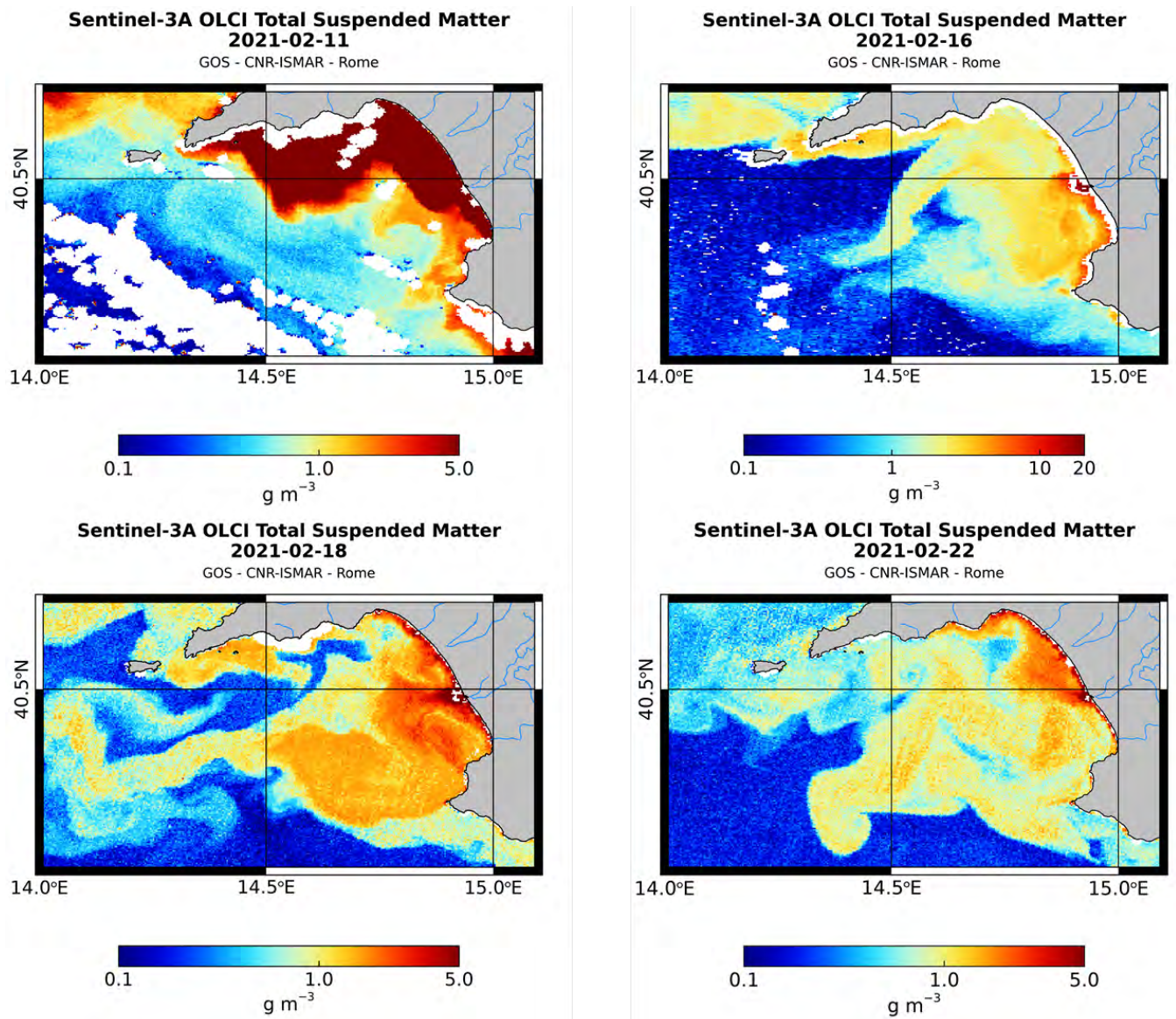


Figura. 7.5. Mappe di distribuzione del TSM alla conclusione delle attività di dragaggio del Porto di Salerno e del canale d’ingresso nei giorni 11, 16, 18 e 22 febbraio 2021.

La distribuzione del TSM nel l’intero Golfo di Salerno, riportata in Fig. 7.5, evidenzia come a dragaggio concluso, alti valori di TSM continuano ad essere ampiamente diffusi nel golfo di Salerno. Da notare la scala



del 16 febbraio (0,1-20 mg/L), che evidenzia il ruolo predominante che ha il fiume Sele nell'immissione di materiale in sospensione, distribuito poi in base alle forzanti.

In sintesi, il monitoraggio satellitare del periodo preso in esame dal 1° novembre 2020 al 28 febbraio 2021 e le elaborazioni delle immagini ad alta risoluzione hanno evidenziato le aree di origine del materiale in sospensione. L'analisi delle mappe di distribuzione e concentrazione di TSM evidenziano, chiaramente, che le maggiori concentrazioni si riscontrano nella parte centromeridionale del Golfo di Salerno e sono inequivocabilmente imputabili agli apporti fluviali e, in parte molto minore, nell'area antistante la città di Salerno. Il contesto meteorologico ha reso praticamente irrilevante l'impatto antropico imputabile all'attività di dragaggio del porto commerciale di Salerno e del canale d'ingresso, e del trasporto e immersione a mare dei sedimenti dragati.

Si rammenta che sono state fornite all'Autorità portuale e all'ARPAC le credenziali di accesso alle immagini satellitari acquisite e tutt'ora in fase di acquisizione, al sito FTP: <ftp-gos.artov.isac.cnr.it>, User: *szn_salerno_user*, password: *sWrCuCdfqu3V*