

MONITORAGGIO *Corso Opera*

Il Anno di Attività

Report Risultati – 10%



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.....	38
3.1.	Indagini Idrologiche.....	38
3.1.1.	Parametri fisico-chimici (sonda multiparametrica).....	38
3.1.2.	Caratterizzazione Chimica.....	41
3.1.3.	Caratterizzazione Biologica.....	48
4.	Contributo alla definizione dell'idrologia dell'area di immersione.....	52
4.1.	Indagini Idrologiche.....	52
4.1.1.	Parametri fisico-chimici (sonda multiparametrica).....	52
4.1.2.	Caratterizzazione Chimica.....	56
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.....	86
5.1.3.	Caratterizzazione Biologica.....	98



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 (Figura 1.1.1.1 e 1.1.1.2) e nelle mappe superficiali (Figura 1.1.1.3) relativi alla Campagna 10% sono stati acquisiti in data 26 novembre 2020. Il profilo verticale di torbidità mostra un gradiente decrescente nel transetto A02-A07 (Figura 1.1.1.2) in direzione costa-largo, con un picco nella stazione A02 di 151.24 NTU (Figura 1.1.1.1). Nel transetto sotto-costa A01-A03 i valori di temperatura, salinità, pH ed ossigeno disciolto risultano costanti su tutta la colonna d'acqua (17.57C°, 37.83 PSU, 7.88, 4.54 ML/L) (Figura 1.1.1.1), mentre nel transetto costa-largo A02-A07 si osservano dei valori crescenti di temperatura, ossigeno disciolto e pH in direzione del canale d'ingresso (figura 1.1.2). Infine la fluorescenza in entrambi i transetti (Figura 1.1.1.1 e 1.1.1.2) presenta valori maggiori nello strato intermedio e profondo della colonna d'acqua, con un range di 1 – 2.597 RFU. Invece per i parametri di temperatura (17.60 – 18.04 – 18.21 C°), ossigeno disciolto (4.75 – 4.95 – 5.04 ML/L), e pH (7.98 – 8.15 – 8.16) si osserva un aumento dei valori in direzione del canale d'ingresso, viceversa la torbidità mostra una diminuzione nella stessa direzione con un range superficiale di 0.198 – 18.037 NTU.

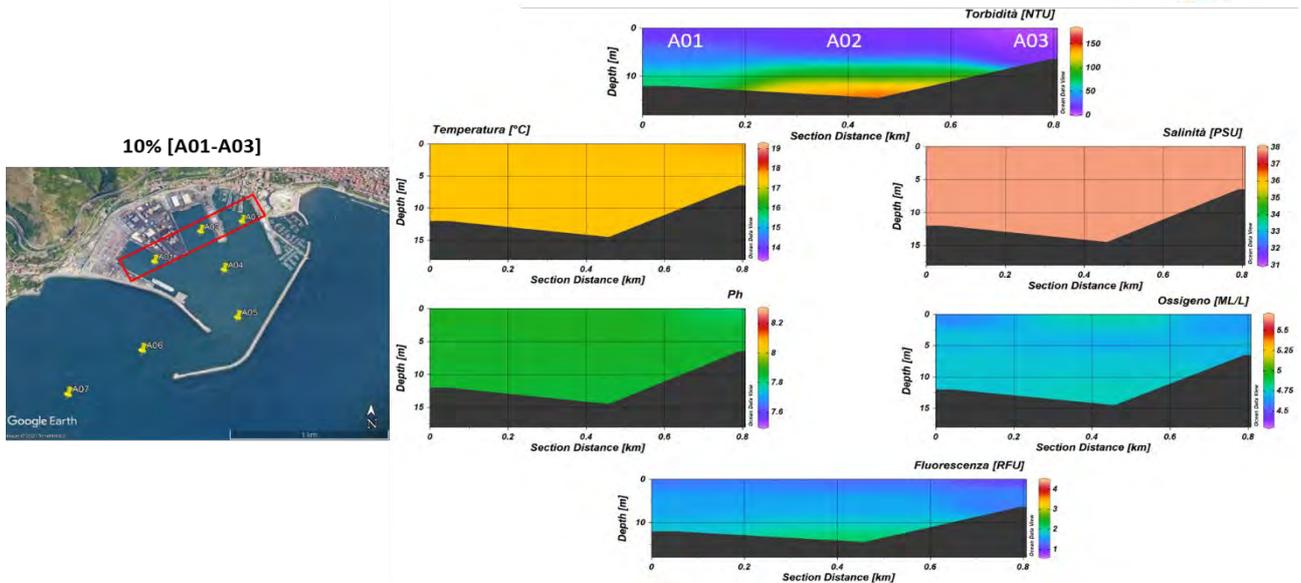


Figura 1.1.1.1 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A01, A02, A03 dell’Area sottoposta a dragaggio) – 10%.

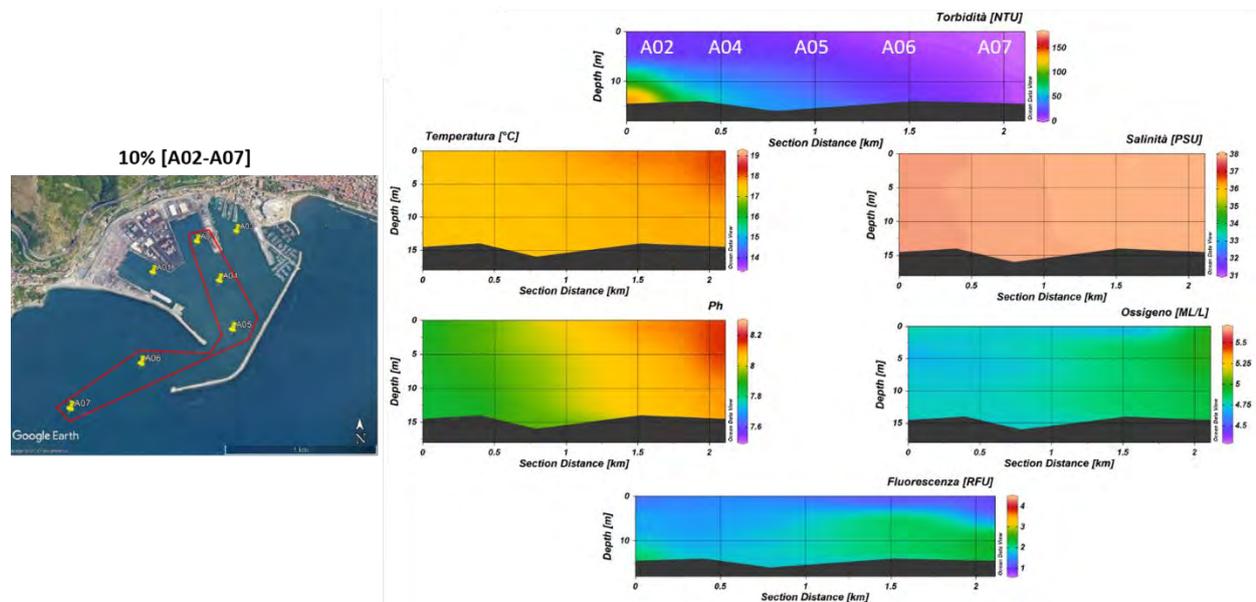


Figura 1.1.1.2. Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A02, A04, A05, A06, A07 dell’Area sottoposta a dragaggio) – 10%.

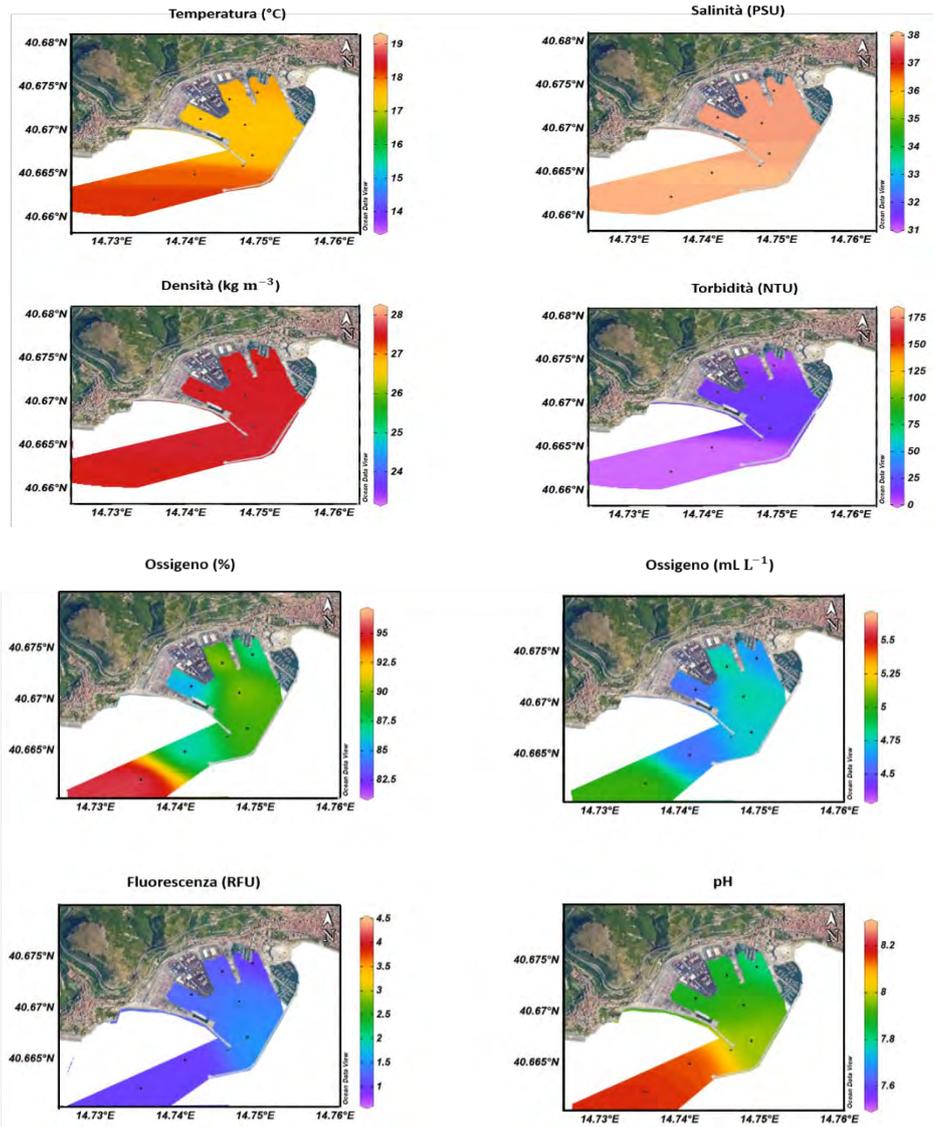


Figura 1.1.1.3. Mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale, pH e fluorescenza dell'Area sottoposta a dragaggio (stazioni A01-A07) – 10%.

1.1.2. Caratterizzazione Chimica

Nutrienti

In corrispondenza del 10% di avanzamento dei lavori, le concentrazioni di ammoniaca nell'area di dragaggio sono comprese tra 0.30 e 3.46 mmoli m⁻³ (Figura 1.1.2.1). Le concentrazioni più elevate si osservano all'interno del porto (stazioni A01-A05). La concentrazione media per l'area è 2.22 mmoli m⁻³.

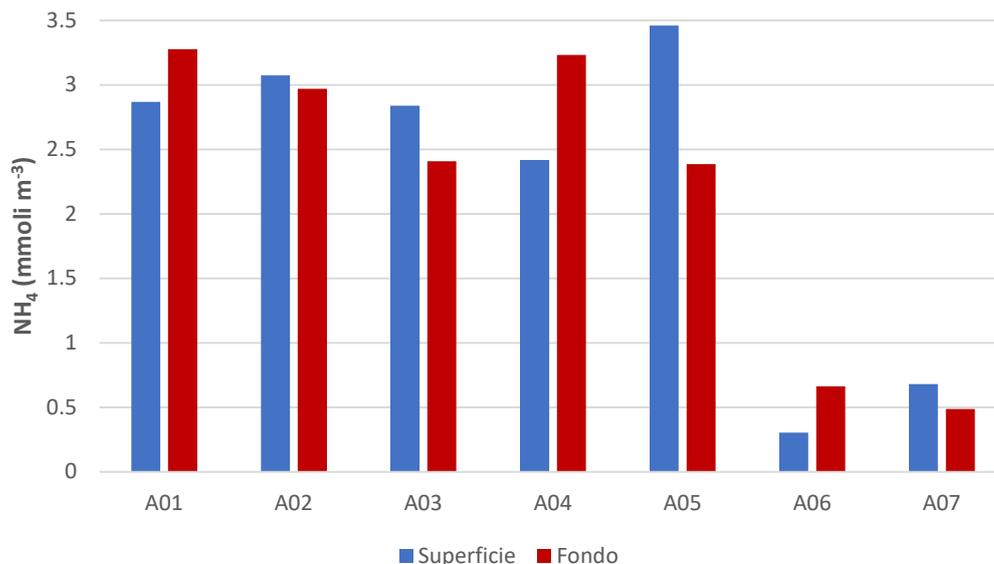


Figura 1.1.2.1. Concentrazioni dell'ammoniaca nell'area sottoposta a dragaggio – 10%.

I nitriti nell'area sottoposta a dragaggio mostrano concentrazioni comprese nel *range* 0.04 e 0.16 mmoli m⁻³ (Figura 1.1.2.2). Come già osservato per l'ammoniaca, anche i nitriti mostrano concentrazioni maggiori all'interno del porto (stazioni A01-A05). La concentrazione media per l'area è 0.09 mmoli m⁻³.

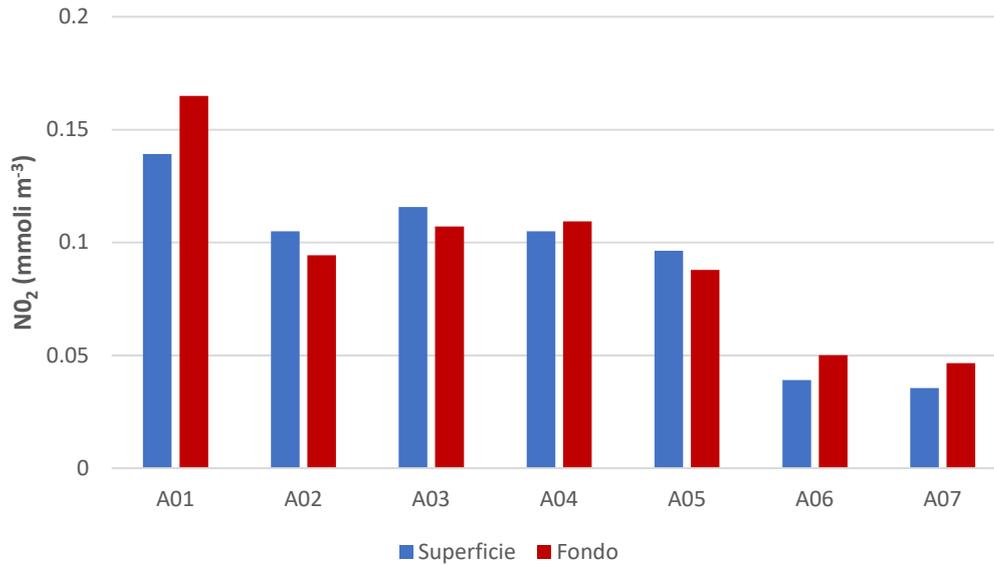


Figura 1.1.2.2. Concentrazioni dei nitriti nell'area sottoposta a dragaggio – 10%.

Anche i nitrati presentano concentrazioni più elevate all'interno del porto (fino a 1.85 mmol m⁻³, osservato in superficie alla stazione A03) e valori più bassi nelle stazioni esterne (Figura 1.1.2.3). Il valore minimo è stato registrato in superficie alla stazione A06 (0.37mmol m⁻³). La concentrazione media dell'area è 1.02 mmol m⁻³.

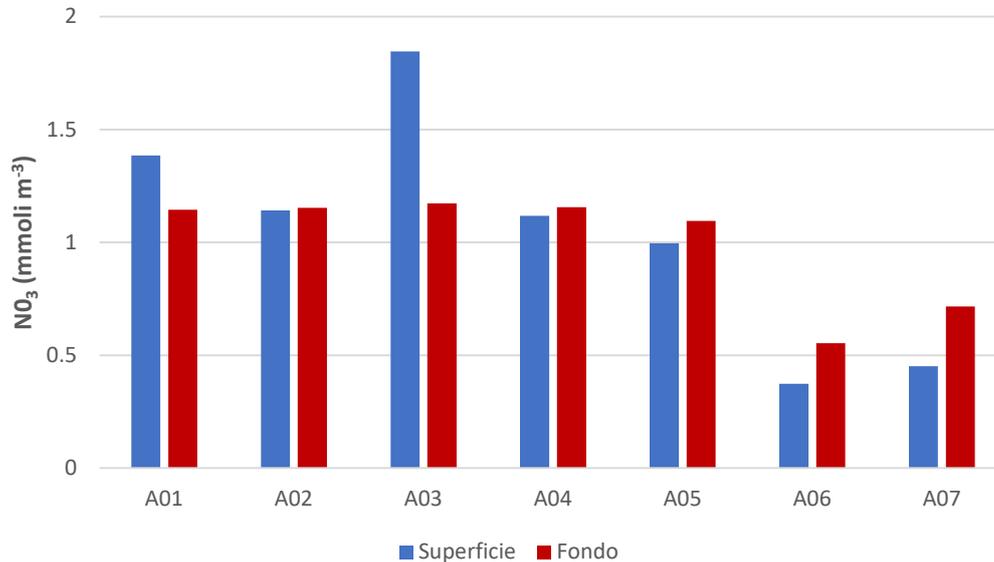


Figura 1.1.2.3. Concentrazioni dei nitrati nell'area sottoposta a dragaggio – 10%.

I fosfati presentano lo stesso *pattern* spaziale osservato per gli altri nutrienti, caratterizzato da concentrazioni più elevate all'interno del porto. Le concentrazioni variano tra 0.01 mmol m⁻³ e 0.31 mmol m⁻³ (Figura 1.1.2.4). La concentrazione media nell'area in esame è 0.15 mmol m⁻³.

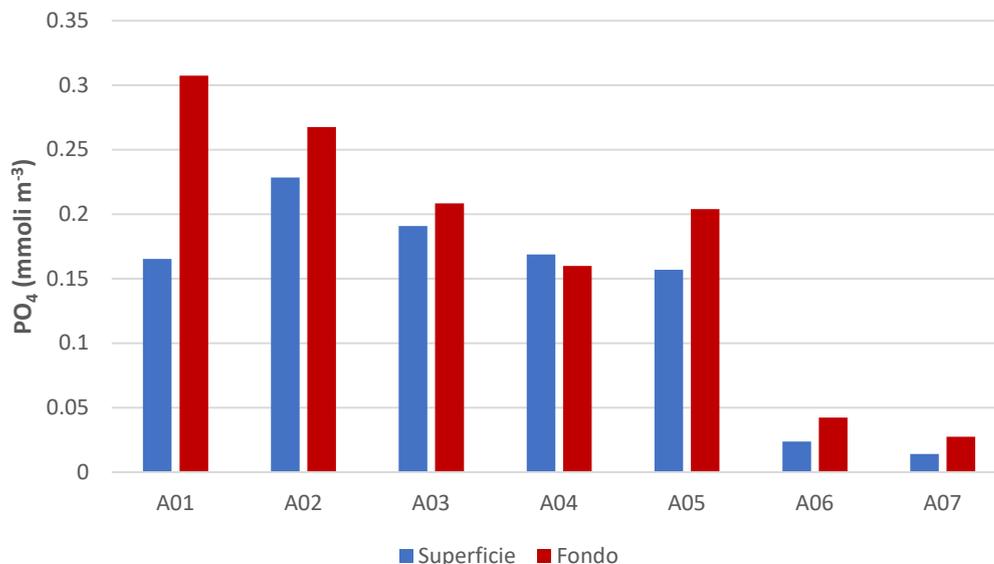


Figura 1.1.2.4. Concentrazioni dei fosfati nell’area sottoposta a dragaggio – 10%.

Le concentrazioni dei silicati variano tra 1.71 mmoli m⁻³ e 9.62 mmoli m⁻³ (Figura 1.1.2.5) e presentano la stessa distribuzione spaziale osservata nell’area per gli altri nutrienti inorganici. La concentrazione media nell’area nel periodo in esame è 6.66 mmoli m⁻³.

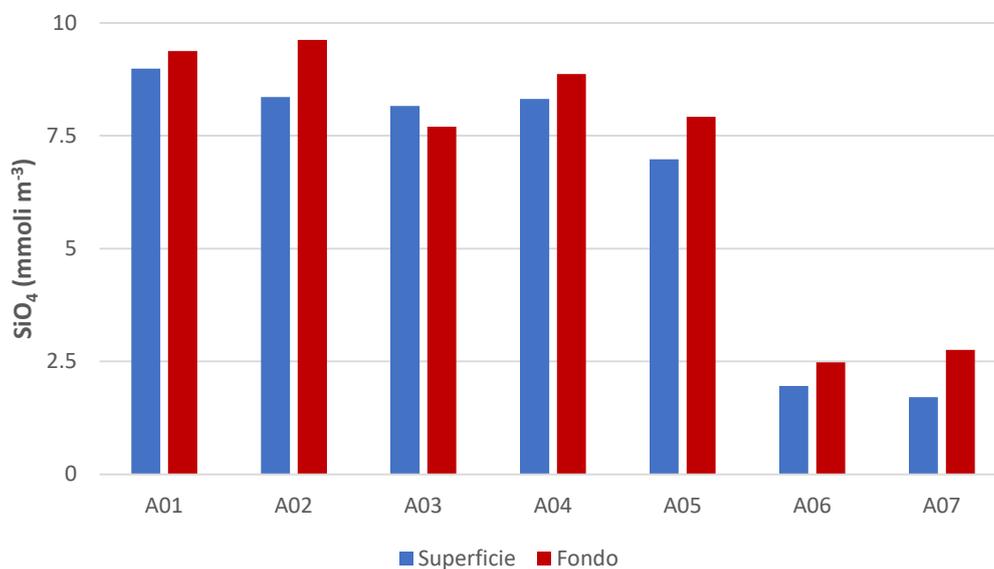


Figura 1.1.2.5. Concentrazioni dei silicati nell’area sottoposta a dragaggio – 10%.

Si riportano nella tabella seguente (Tabella 1.1.2.1) le concentrazioni dei nutrienti inorganici misurate nell’area di dragaggio.

Tabella 1.1.2.1. Concentrazioni dei nutrienti inorganici nell'area sottoposta a dragaggio – 10%.

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_10%_S	0.5	2.87	0.14	1.38	0.17	8.98
CO2_A01_10%_F	10.2	3.28	0.16	1.14	0.31	9.37
CO2_A02_10%_S	0.5	3.07	0.11	1.14	0.23	8.36
CO2_A02_10%_F	12.7	2.97	0.09	1.15	0.27	9.62
CO2_A03_10%_S	0.5	2.84	0.12	1.85	0.19	8.16
CO2_A03_10%_F	5	2.41	0.11	1.17	0.21	7.70
CO2_A04_10%_S	0.5	2.42	0.11	1.12	0.17	8.32
CO2_A04_10%_F	12.3	3.23	0.11	1.16	0.16	8.87
CO2_A05_10%_S	0.5	3.46	0.10	1.00	0.16	6.98
CO2_A05_10%_F	14.5	2.39	0.09	1.09	0.20	7.92
CO2_A06_10%_S	0.5	0.30	0.04	0.37	0.02	1.96
CO2_A06_10%_F	11.7	0.66	0.05	0.55	0.04	2.48
CO2_A07_10%_S	0.5	0.68	0.04	0.45	0.01	1.71
CO2_A07_10%_F	12.3	0.49	0.05	0.72	0.03	2.76

Le concentrazioni dell'azoto totale disciolto presentano, come già osservato per i nutrienti inorganici, valori più elevati nell'area interna al porto (stazioni A01-A05) dove si osservano concentrazioni sempre superiori a 8.00 mmoli m⁻³. Il *range* di variabilità del TDN nell'area sottoposta a dragaggio è 5.07 - 11.11 mmoli m⁻³ e la concentrazione media per l'intera area risulta pari a 8.58 mmoli m⁻³ (Figura 1.1.2.6, Tabella 1.1.2.2). Le concentrazioni dell'azoto organico disciolto (DON) sono comprese tra 3.90 e 6.90 mmoli m⁻³ (valore medio 5.25 mmoli m⁻³) e costituiscono la frazione principale del *pool* dell'azoto disciolto (in media il 63%).

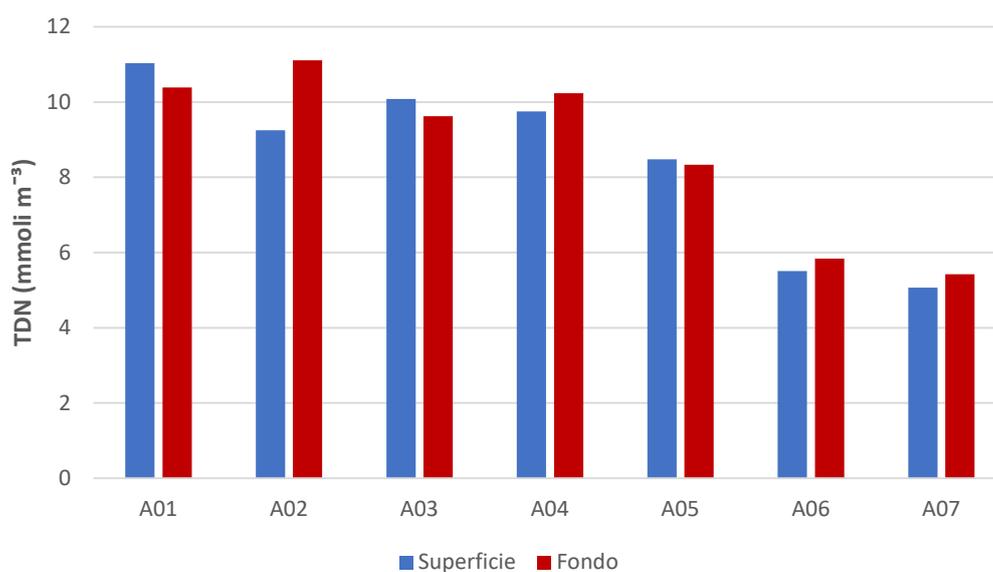


Figura 1.1.2.6. Concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) nell'area sottoposta a dragaggio – 10%.

La distribuzione spaziale del fosforo totale disciolto (TDP) è caratterizzata da concentrazioni superiori a $0.23 \text{ mmoli m}^{-3}$ nell'area interna al porto e da concentrazioni inferiori a $0.16 \text{ mmoli m}^{-3}$ (Figura 1.1.2.7, Tabella 1.1.2.2). Le concentrazioni di TDP nell'intera area sono comprese tra $0.07 \text{ mmoli m}^{-3}$ (stazione A06 in superficie) e $0.85 \text{ mmoli m}^{-3}$ (stazione A01 al fondo). La frazione organica (DOP) costituisce il 48% del fosforo totale disciolto e presenta un contributo percentuale più elevato nelle stazioni ubicate all'esterno del porto. Le concentrazioni di DOP sono comprese tra 0.03 e $0.54 \text{ mmoli m}^{-3}$ e la concentrazione media dell'area è $0.14 \text{ mmoli m}^{-3}$.

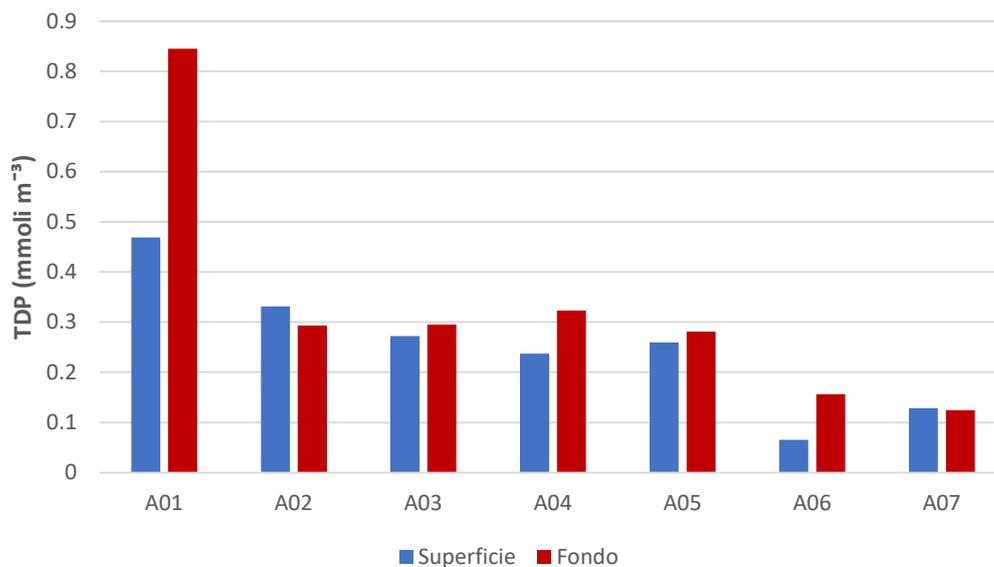


Figura 1.1.2.7. Concentrazioni di fosforo totale disciolto (TDP) nell'area sottoposta a dragaggio – 10%.

Si riportano nella tabella seguente (Tabella 1.1.2.2) le concentrazioni di azoto e fosforo disciolti totali e organici 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 – 10%.

Campione	Profondità (m)	TDN (mmoli m ⁻³)	TDP (mmoli m ⁻³)	DON (mmoli m ⁻³)	DOP (mmoli m ⁻³)
CO2_A01_10%_S	0.5	11.03	0.47	6.64	0.30
CO2_A01_10%_F	10.2	10.39	0.85	5.80	0.54
CO2_A02_10%_S	0.5	9.25	0.33	4.93	0.10
CO2_A02_10%_F	12.7	11.11	0.29	6.90	0.03
CO2_A03_10%_S	0.5	10.08	0.27	5.28	0.08
CO2_A03_10%_F	5	9.62	0.30	5.93	0.09
CO2_A04_10%_S	0.5	9.75	0.24	6.11	0.07
CO2_A04_10%_F	12.3	10.23	0.32	5.73	0.16
CO2_A05_10%_S	0.5	8.48	0.26	3.92	0.10
CO2_A05_10%_F	14.5	8.33	0.28	4.77	0.08
CO2_A06_10%_S	0.5	5.51	0.07	4.79	0.04
CO2_A06_10%_F	11.7	5.84	0.16	4.58	0.11
CO2_A07_10%_S	0.5	5.07	0.13	3.90	0.11
CO2_A07_10%_F	12.3	5.42	0.12	4.17	0.10

Solidi Sospesi Totali (TSS)

Le concentrazioni dei solidi sospesi risultano particolarmente elevate al fondo nell'area portuale dove, ad eccezione della stazione A03, si riscontrano sempre concentrazioni superiori a 60 g m⁻³ (Figura 1.1.2.8). I valori di TSS sono compresi tra 1.76 g m⁻³ (valore osservato in superficie alla stazione A07) e 136.23 g m⁻³ (concentrazione registrata alla stazione A02 al fondo). Il valore medio per l'area è 35.10 g m⁻³.

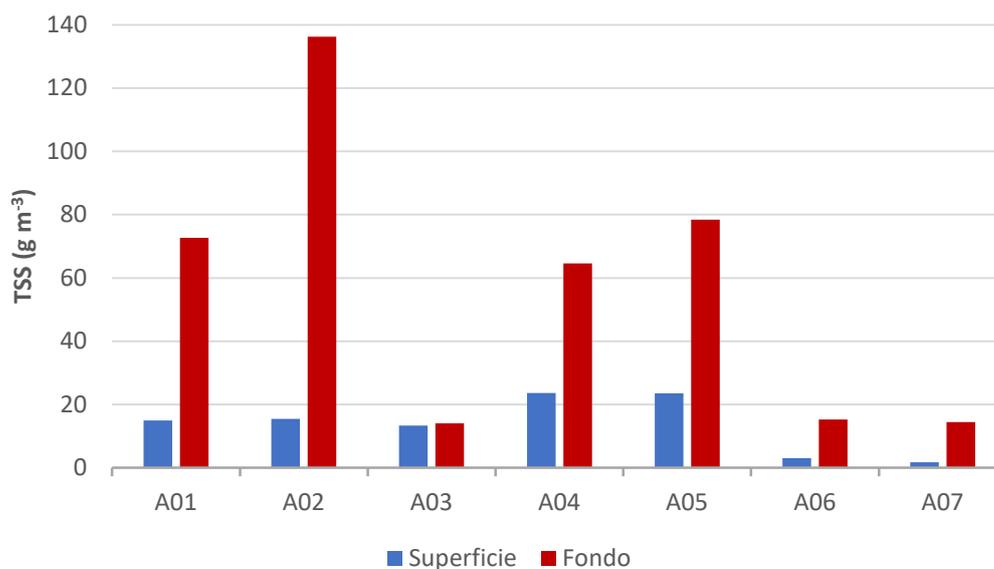


Figura 1.1.2.8. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area sottoposta a dragaggio – 10%.

Le concentrazioni dei solidi sospesi totali nell'area di dragaggio in corrispondenza della fase di avanzamento dei lavori del 10% sono riportate in Tabella 1.1.2.3.

Tabella 1.1.2.3. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area sottoposta a dragaggio – 10%.

Campione	Profondità (m)	TSS (g m ⁻³)
CO2_A01_10%_S	0.5	14.96
CO2_A01_10%_F	10.2	72.70
CO2_A02_10%_S	0.5	15.43
CO2_A02_10%_F	12.7	136.23
CO2_A03_10%_S	0.5	13.34
CO2_A03_10%_F	5	14.06
CO2_A04_10%_S	0.5	23.64
CO2_A04_10%_F	12.3	64.58
CO2_A05_10%_S	0.5	23.51
CO2_A05_10%_F	14.5	78.42
CO2_A06_10%_S	0.5	3.03
CO2_A06_10%_F	11.7	15.22
CO2_A07_10%_S	0.5	1.76
CO2_A07_10%_F	12.3	14.45

Carbonio Organico Totale (TOC)

Le concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC), riportate in Figura 1.1.2.9, sono comprese tra 60.28 mmoli m⁻³ e 165.06 mmoli m⁻³ e presentano un valore medio pari a 91.17 mmoli m⁻³.

Le concentrazioni più elevate (>120 mmoli m⁻³) si osservano in superficie, in corrispondenza della stazione A05 e in profondità in corrispondenza delle stazioni A04 e A06.

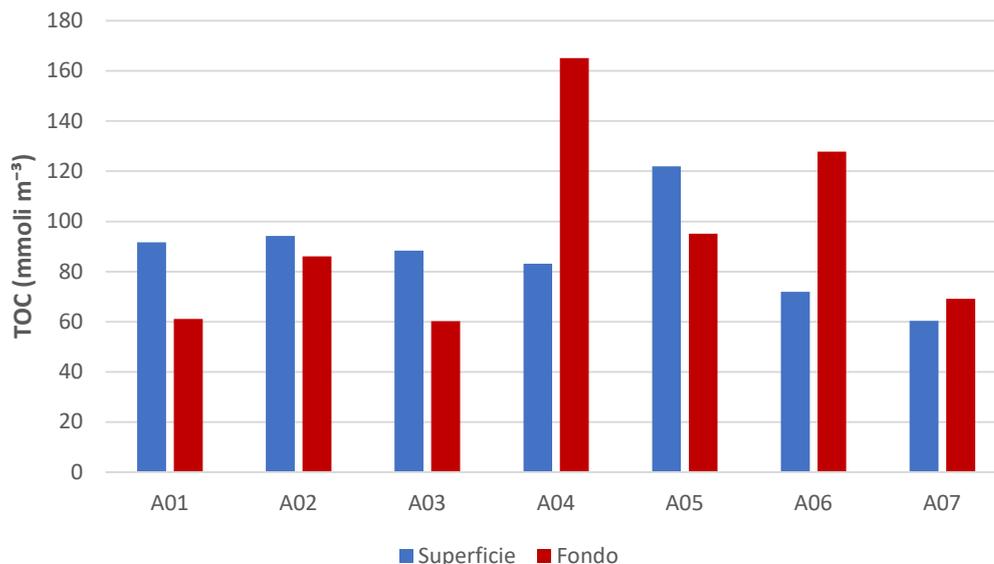


Figura 1.1.2.9. Concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC) nell’area sottoposta a dragaggio – 10%.

Le concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC) nell’area di dragaggio in corrispondenza della fase di avanzamento dei lavori del 10% sono riportate in Tabella 1.1.2.4.

Tabella 1.1.2.4. Concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC) nell’area sottoposta a dragaggio – 10%.

Campione	Profondità (m)	TOC (mmoli m ⁻³)
CO2_A01_10%_S	0.5	91.72
CO2_A01_10%_F	10.2	61.16
CO2_A02_10%_S	0.5	94.26
CO2_A02_10%_F	12.7	86.01
CO2_A03_10%_S	0.5	88.36
CO2_A03_10%_F	5	60.28
CO2_A04_10%_S	0.5	83.09
CO2_A04_10%_F	12.3	165.06
CO2_A05_10%_S	0.5	121.98
CO2_A05_10%_F	14.5	95.09
CO2_A06_10%_S	0.5	71.95
CO2_A06_10%_F	11.7	127.79
CO2_A07_10%_S	0.5	60.38
CO2_A07_10%_F	12.3	69.19

Metalli

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 10% di avanzamento dei lavori.

Tabella 1.1.2.5. Concentrazioni dei metalli disciolti nell'area sottoposta a dragaggio – 10%.

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_10%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	9.30	1.79	6.20	< 0.05
CO2_A01_10%_F	10.2	0.11	< 1.0	11.40	2.21	3.20	< 0.05
CO2_A02_10%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	11.80	1.94	3.50	< 0.05
CO2_A02_10%_F	12.7	< 0.1	< 1.0	10.30	1.40	3.20	< 0.05
CO2_A03_10%_S	0.5	0.10	< 1.0	11.50	1.79	6.30	< 0.05
CO2_A03_10%_F	5	< 0.1	< 1.0	11.80	1.77	7.40	< 0.05
CO2_A04_10%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	10.30	2.04	2.20	< 0.05
CO2_A04_10%_F	12.3	< 0.1	< 1.0	10.10	2.48	2.60	< 0.05
CO2_A05_10%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	9.30	2.58	1.80	< 0.05
CO2_A05_10%_F	14.5	< 0.1	< 1.0	11.70	2.92	7.70	< 0.05
CO2_A06_10%_S	0.5	0.12	< 1.0	10.20	2.21	1.50	< 0.05
CO2_A06_10%_F	11.7	< 0.1	< 1.0	9.40	2.38	2.50	< 0.05
CO2_A07_10%_S	0.5	0.16	< 1.0	21.10	2.23	5.30	< 0.05
CO2_A07_10%_F	12.3	0.10	< 1.0	11.70	2.67	1.90	< 0.05

Tabella 1.1.2.6. Concentrazioni dei metalli nel particolato nell'area sottoposta a dragaggio – 10%.

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_10%_S	0.5	0.005	1.150	1.990	1.130	4.010	< 0.001
CO2_A01_10%_F	10.6	0.018	3.940	6.900	4.150	16.700	< 0.001
CO2_A02_10%_S	0.5	0.003	0.977	1.740	1.010	3.620	< 0.001
CO2_A02_10%_F	12.2	0.041	9.140	13.500	8.170	28.400	0.016
CO2_A03_10%_S	0.5	< 0.0025	0.414	0.802	0.403	1.300	< 0.001
CO2_A03_10%_F	4	< 0.0025	0.686	1.140	0.693	1.880	< 0.001
CO2_A04_10%_S	0.5	0.005	1.200	2.340	1.390	4.380	< 0.001
CO2_A04_10%_F	12	0.017	3.390	5.780	3.550	12.100	< 0.001
CO2_A05_10%_S	0.5	0.004	1.160	2.530	1.340	3.770	< 0.001
CO2_A05_10%_F	15	0.011	2.170	3.730	2.330	6.840	< 0.001
CO2_A06_10%_S	0.5	< 0.0025	0.223	0.475	0.122	0.161	< 0.001
CO2_A06_10%_F	11	< 0.0025	0.304	0.688	0.515	0.721	< 0.001
CO2_A07_10%_S	0.5	< 0.0025	< 0.005	0.080	0.012	< 0.01	< 0.0007
CO2_A07_10%_F	12.5	< 0.0025	0.145	0.515	0.259	0.420	< 0.001

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 – 10%.

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_10%_S	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A01_10%_F	10.2	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<3
CO2_A02_10%_S	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A02_10%_F	12.7	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<6
CO2_A03_10%_S	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A03_10%_F	5	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<3.75
CO2_A04_10%_S	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A04_10%_F	12.3	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<3.75
CO2_A05_10%_S	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A05_10%_F	14.5	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<4.28
CO2_A06_10%_S	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A06_10%_F	11.7	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<3.49
CO2_A07_10%_S	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A07_10%_F	12.3	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5

Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Tabella 1.1.2.8. Concentrazioni degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) nel particolato nell'area sottoposta a dragaggio – 10%.

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_10%_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_10%_F	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	0.003	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	0.003
CO2_A02_10%_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_10%_F	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025
CO2_A03_10%_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_A03_10%_F	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020
CO2_A04_10%_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_A04_10%_F	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025
CO2_A05_10%_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_A05_10%_F	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025
CO2_A06_10%_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_A06_10%_F	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020	< 0.0020
CO2_A07_10%_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	0.001	< 0.0010	0.001
CO2_A07_10%_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

2. Area Potenzialmente Impattata dalle Operazioni di Dragaggio

2.1. Indagini Idrologiche

2.1.1. Parametri fisico-chimici (sonda multiparametrica)

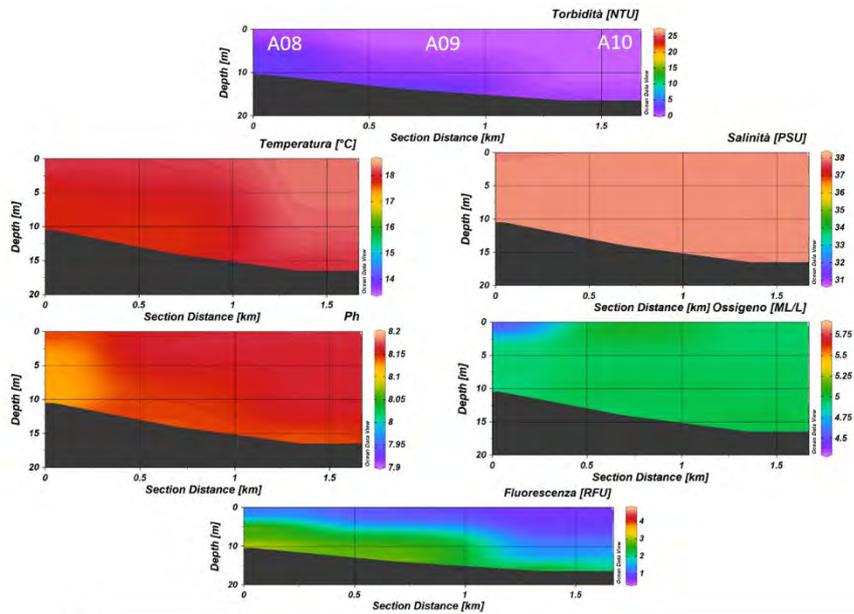
In questo paragrafo sono riportate le sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza e le relative mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, pH, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale e fluorescenza delle campagne di monitoraggio, eseguite nell’area potenzialmente impattata delle 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 e 2.1.1.5) e nelle mappe superficiali (Figura 2.1.1.6) relativi alla Campagna 10% sono stati acquisiti in data 26 novembre (A08-A09) e 27 novembre 2020 (A10-A19 e A71-A73). Il profilo verticale di torbidità presenta una leggera diminuzione nel transetto A08-A10 in direzione costa-largo (2.79 – 1.46 – 0.41 NTU) (Figura 2.1.1.1), viceversa i valori nelle stazioni A17-A19 tendono ad aumentare nella stessa direzione (4.23 – 2.22 – 0.89 NTU) (Figura 2.1.1.4). Per il transetto A11-A13 invece si osserva un lieve aumento della torbidità sul fondo nelle stazioni ubicate più a largo; tale aumento, nello strato profondo della stazione A13, raggiunge il massimo valore registrato (5.07 NTU) nell’intera area (Figura 2.1.1.2). I valori di pH e temperatura nel transetto A11-A13 sono costanti lungo tutta la colonna d’acqua (Figura 2.1.1.2), nel transetto A08-A10 invece i profili verticali di questi parametri mostrano un lieve aumento verso le stazioni situate più a largo (Figura 2.1.1.1). Un andamento simile del pH è riscontrato anche nel profilo verticale del transetto A14-A16 (Figura 2.1.1.3). L’andamento generale della fluorescenza presenta dei valori superiori negli strati più profondi della colonna d’acqua, raggiungendo il massimo valore rilevato (4.79 RFU rilevato) per l’intera area nella stazione A16 (Figura 2.1.1.3); nel transetto A17-A19 si osserva invece una diminuzione della fluorescenza in direzione costa-largo, con valori più alti registrati nello strato dai 5 m al fondo nella stazione A17 (Figura 2.1.1.4). I valori di salinità e ossigeno disciolto sono costanti in tutta la colonna d’acqua, ad eccezione di valori dell’ossigeno disciolto crescenti nei primi metri dello strato superficiale delle stazioni sotto-costa A08, A11, A14 e A71 (Figure 2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.3 e 2.1.1.5). Un aumento dei valori di quest’ultimo parametro si osserva anche nel transetto A17-A19 in direzione costa-largo (Figura 2.1.1.4).

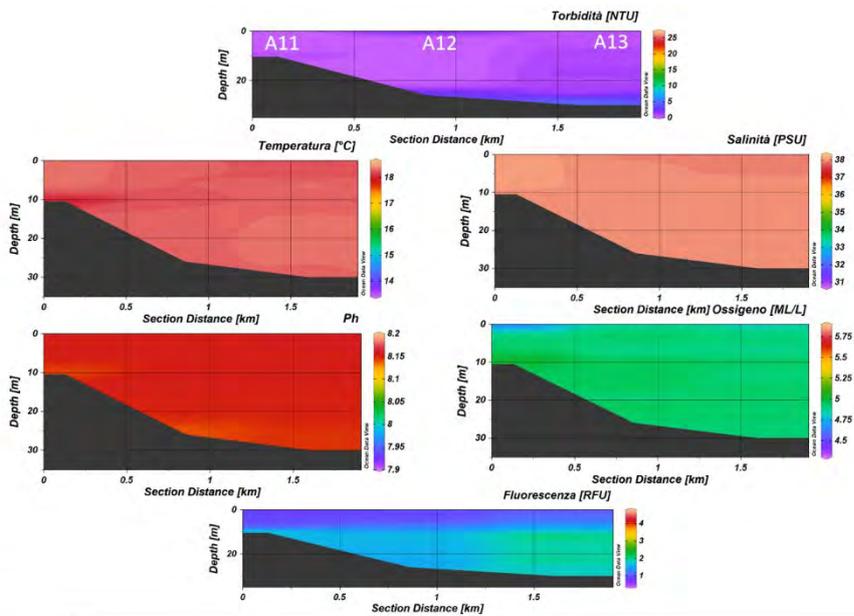
Nelle mappe superficiali i valori di densità, salinità e pH risultano avere un andamento costante (Figura 2.1.1.6). Nei transetti ubicati a sud del porto (A14-A16 e A17-A19) si osserva un leggero aumento dei valori di temperatura, torbidità e fluorescenza, che presentano range di 17.6-18.4 °C, 0.19-3.92 NTU e

0.72-2.34 RFU rispettivamente. Sia l'ossigeno disciolto che quello percentuale mostrano una situazione di eterogeneità in tutta l'area con un range di 4.33-5.15 ML/L e 82.17-97.605% rispettivamente, i valori più elevati sono registrati nelle stazioni A09, A16, A72 e A73.

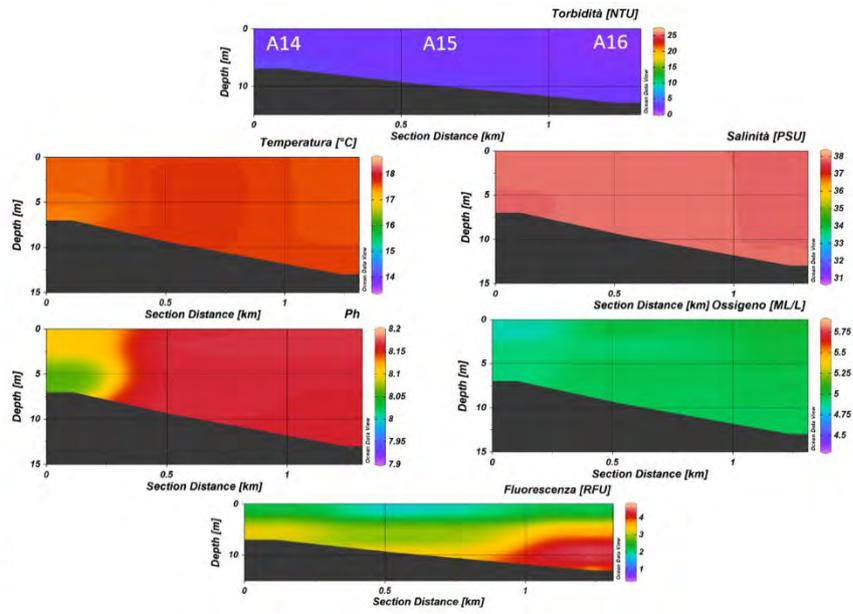
10% [A08-A10]



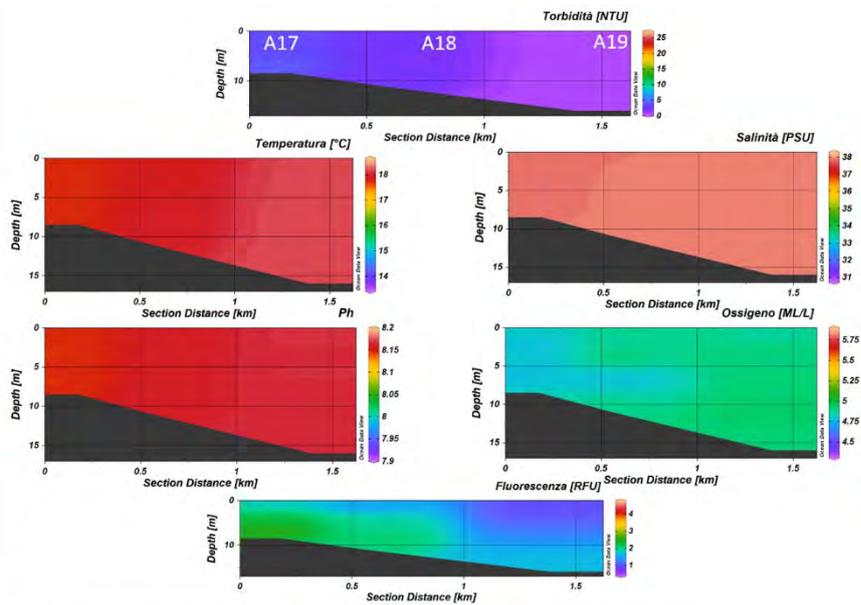
10% [A11-A13]



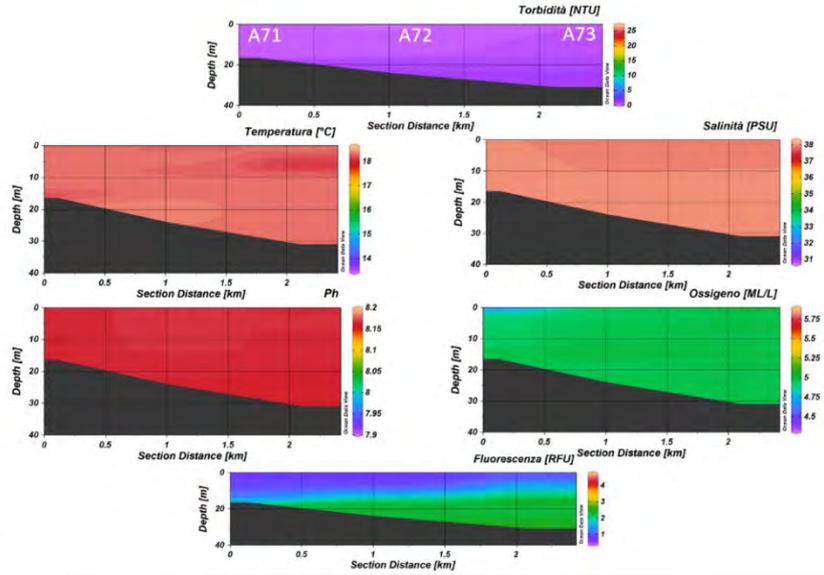
10% [A14-A16]



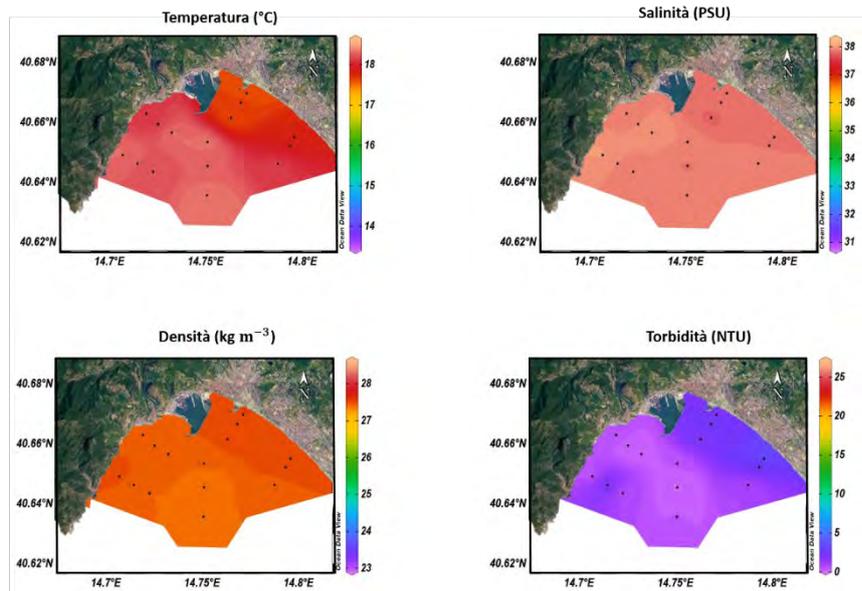
10% [A17-A19]

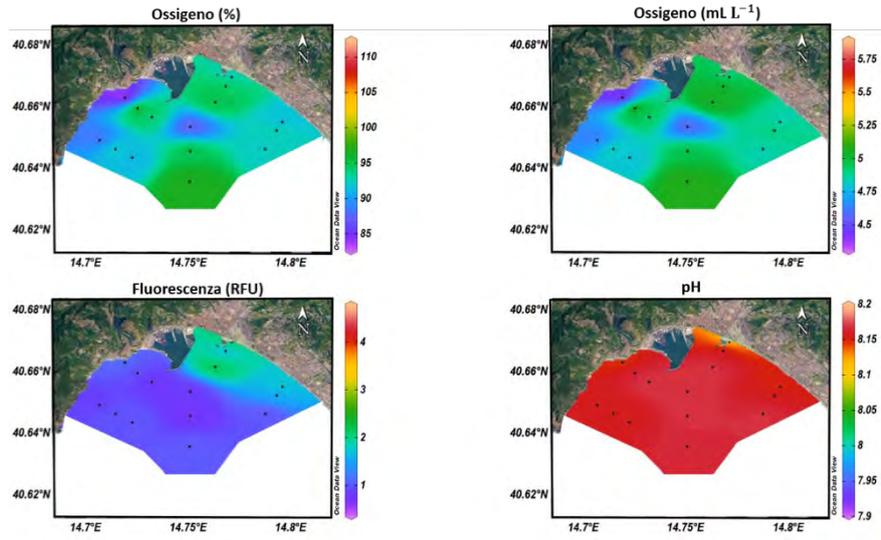


10% [A71-A73]



10%





2.1.2. Caratterizzazione Chimica

Nutrienti

Nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio le concentrazioni di ammoniaca, rilevate in corrispondenza della fase di avanzamento dei lavori del 10%, presentano valori più elevati in corrispondenza delle stazioni A18 e A19 (per entrambe le quote campionate). Le concentrazioni nell'area sono comprese tra 0.21 mmoli m⁻³ e 4.34 mmoli m⁻³ (Figura 2.1.2.1) e presentano un valore medio di 0.89 mmoli m⁻³.

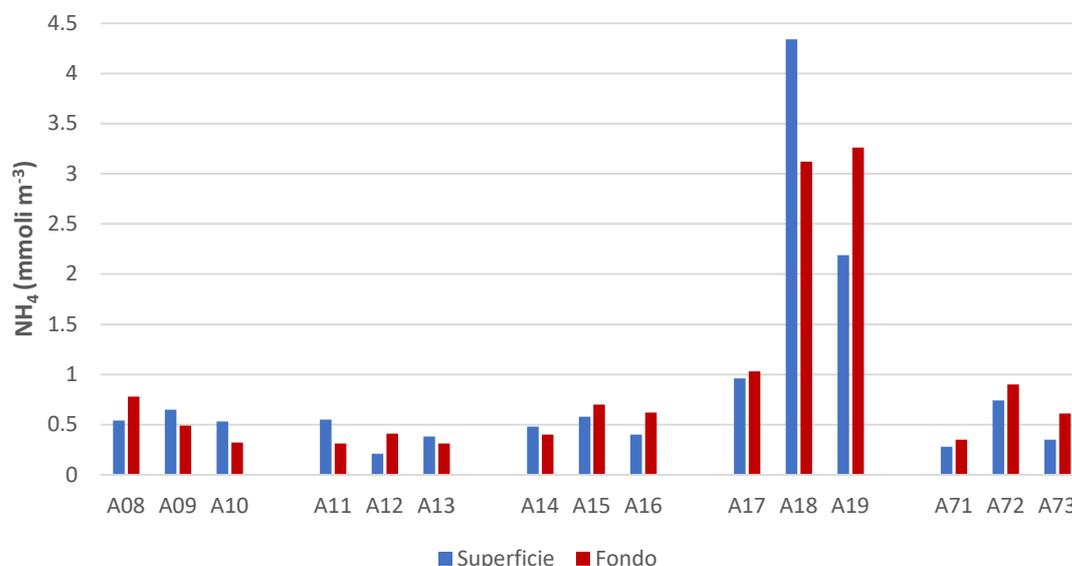


Figura 2.1.2.1. Concentrazioni dell'ammoniaca nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 10%.

I nitriti presentano concentrazioni più elevate in tutta l'area a sud del porto (stazioni A13-A19), dove si osservano concentrazioni sempre superiori a 0.05 mmoli m⁻³ (Figura 2.1.2.2). Il range di variabilità dell'area è 0.02 - 0.08 mmoli m⁻³ e il valore medio è 0.05 mmoli m⁻³.

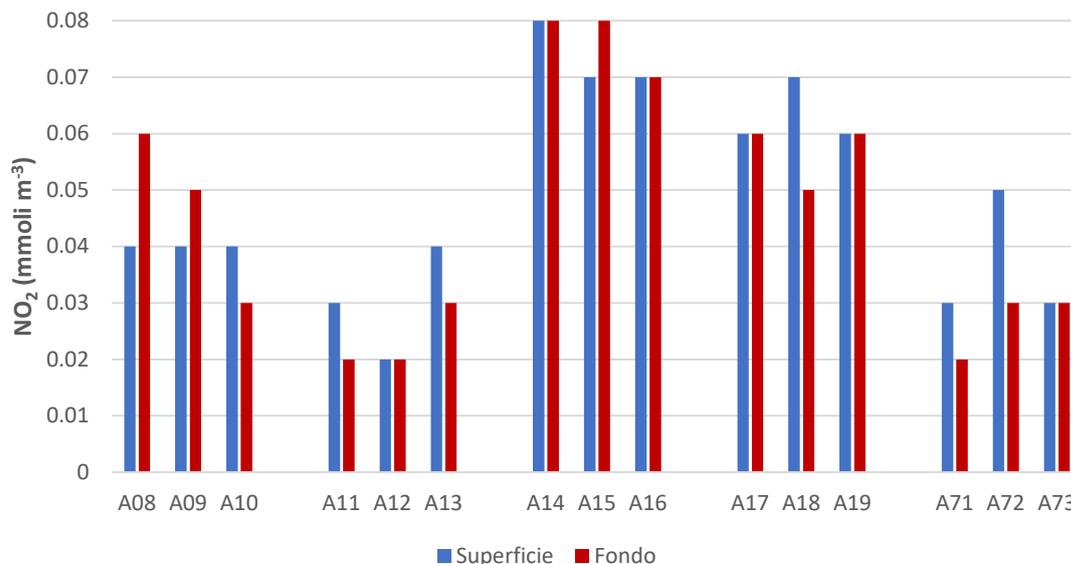


Figura 2.1.2.2. Concentrazioni dei nitriti nell’area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 10%.

I nitrati (Figura 2.1.2.3) presentano un massimo assoluto in superficie alla stazione A08 (1.75 mmoli m⁻³) e concentrazioni mediamente più elevate in tutta l’area a sud del porto (stazioni A13-A19). Il valore minimo (0.21 mmoli m⁻³) è stato osservato alla quota di fondo della stazione A71. La concentrazione media dell’area nel periodo di indagine è 0.58 mmoli m⁻³.

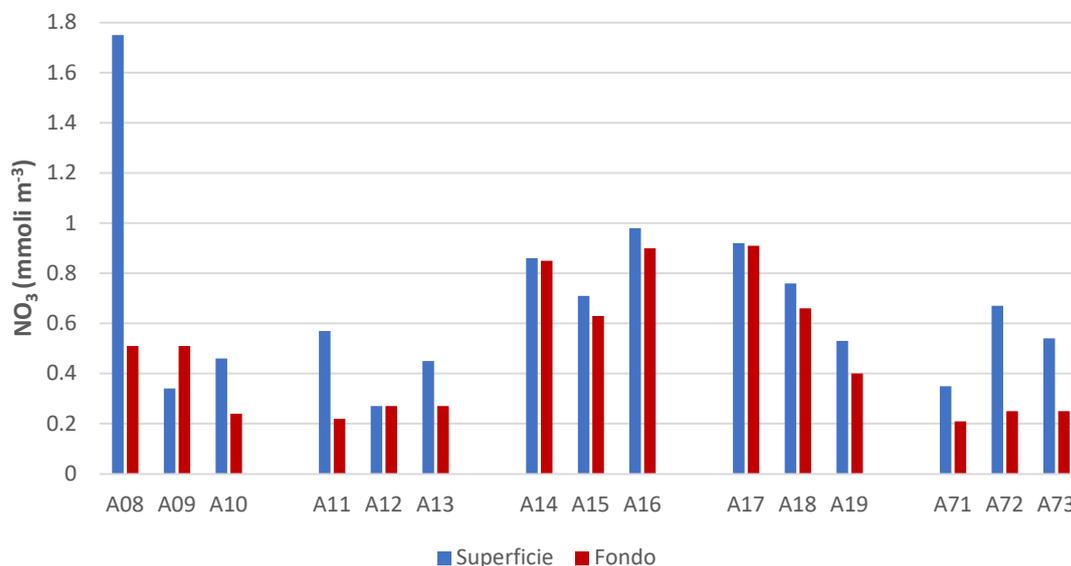


Figura 2.1.2.3. Concentrazioni dei nitrati nell’area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 10%.

La distribuzione spaziale dei fosfati (Figura 2.1.2.4) è caratterizzata da concentrazioni più elevate nelle stazioni A16 e A17 dove si registra il massimo dell’area (0.10 mmoli m⁻³ in superficie): Valori inferiori al

detection limit ($0.01 \text{ mmoli m}^{-3}$) sono stati registrati alle stazioni A12 (in superficie) e A19 (al fondo). La concentrazione media nell'area è $0.04 \text{ mmoli m}^{-3}$.

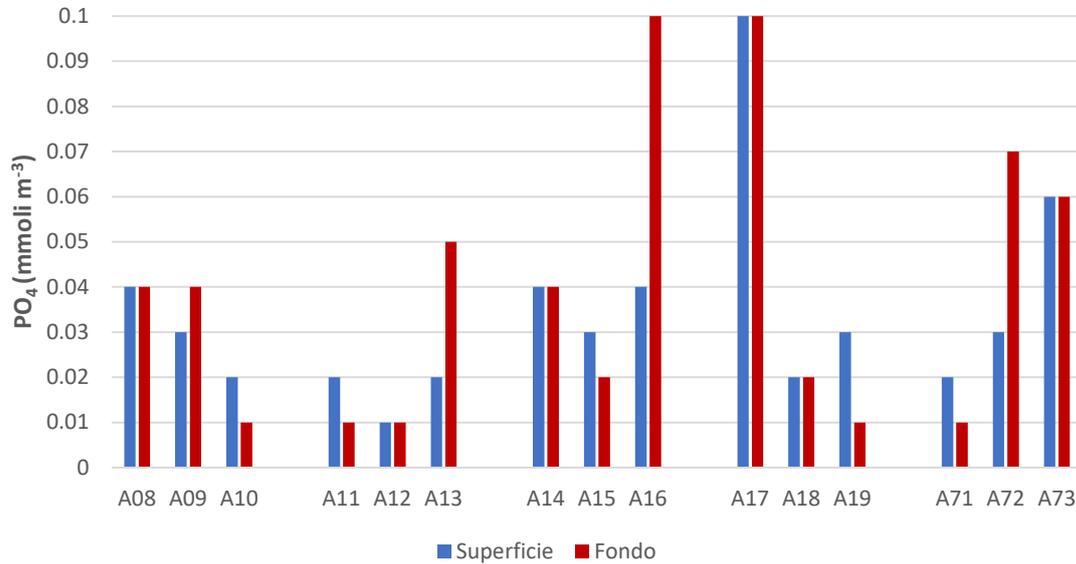


Figura 2.1.2.4. Concentrazioni dei fosfati nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 10%. I silicati presentano una distribuzione spaziale molto simile a quella osservata per i nitrati (Figura 2.1.2.5) caratterizzata da un massimo assoluto in superficie alla stazione A08 ($4.26 \text{ mmoli m}^{-3}$) e concentrazioni mediamente più elevate in tutta l'area a sud del porto (stazioni A13-A19). Il valore minimo ($1.30 \text{ mmoli m}^{-3}$) è stato invece registrato alla quota di fondo della stazione A11. La concentrazione media dell'area nel periodo di indagine è $2.10 \text{ mmoli m}^{-3}$.

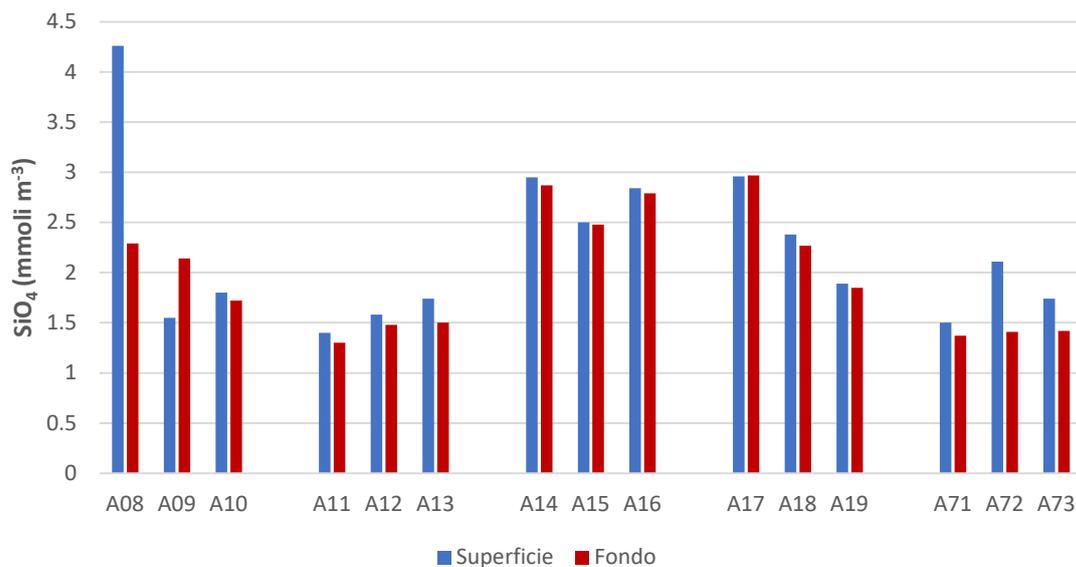


Figura 2.1.2.5. Concentrazioni dei silicati nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 10%.

Si riportano nella tabella seguente (Tabella 2.1.2.1) 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 – 10%.

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_10%_S	0.5	0.54	0.04	1.75	0.04	4.26
CO2_A08_10%_F	8.8	0.78	0.06	0.51	0.04	2.29
CO2_A09_10%_S	0.5	0.65	0.04	0.34	0.03	1.55
CO2_A09_10%_F	18.5	0.49	0.05	0.51	0.04	2.14
CO2_A10_10%_S	0.5	0.53	0.04	0.46	0.02	1.80
CO2_A10_10%_F	14.5	0.32	0.03	0.24	0.01	1.72
CO2_A11_10%_S	0.5	0.55	0.03	0.57	0.02	1.40
CO2_A11_10%_F	14.4	0.31	0.02	0.22	0.01	1.30
CO2_A12_10%_S	0.5	0.21	0.02	0.27	0.01	1.58
CO2_A12_10%_F	23.5	0.41	0.02	0.27	0.01	1.48
CO2_A13_10%_S	0.5	0.38	0.04	0.45	0.02	1.74
CO2_A13_10%_F	30.5	0.31	0.03	0.27	0.05	1.50
CO2_A14_10%_S	0.5	0.48	0.08	0.86	0.04	2.95
CO2_A14_10%_F	4.3	0.40	0.08	0.85	0.04	2.87
CO2_A15_10%_S	0.5	0.58	0.07	0.71	0.03	2.50
CO2_A15_10%_F	7.4	0.70	0.08	0.63	0.02	2.48
CO2_A16_10%_S	0.5	0.40	0.07	0.98	0.04	2.84
CO2_A16_10%_F	11	0.62	0.07	0.90	0.10	2.79
CO2_A17_10%_S	0.5	0.96	0.06	0.92	0.10	2.96
CO2_A17_10%_F	6.6	1.03	0.06	0.91	0.10	2.97
CO2_A18_10%_S	0.5	4.34	0.07	0.76	0.02	2.38
CO2_A18_10%_F	8.8	3.12	0.05	0.66	0.02	2.27
CO2_A19_10%_S	0.5	2.19	0.06	0.53	0.03	1.89
CO2_A19_10%_F	13.5	3.26	0.06	0.40	0.01	1.85
CO2_A71_10%_S	0.5	0.28	0.03	0.35	0.02	1.50
CO2_A71_10%_F	14.9	0.35	0.02	0.21	0.01	1.37
CO2_A72_10%_S	0.5	0.74	0.05	0.67	0.03	2.11
CO2_A72_10%_F	21.6	0.90	0.03	0.25	0.07	1.41
CO2_A73_10%_S	0.5	0.35	0.03	0.54	0.06	1.74
CO2_A73_10%_F	33	0.61	0.03	0.25	0.06	1.42

Nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio le concentrazioni TDN, rilevate in corrispondenza della fase di avanzamento dei lavori del 10%, sono comprese tra 4.42 mmoli m⁻³ e 9.12 mmoli m⁻³ e presentano un valore medio di 6.29 mmoli m⁻³. (Figura 2.1.2.6, Tabella 2.1.2.2). Il DON

costituisce circa il 67% dell'azoto totale disciolto e presenta una concentrazione media pari a 4.38 mmoli m⁻³.

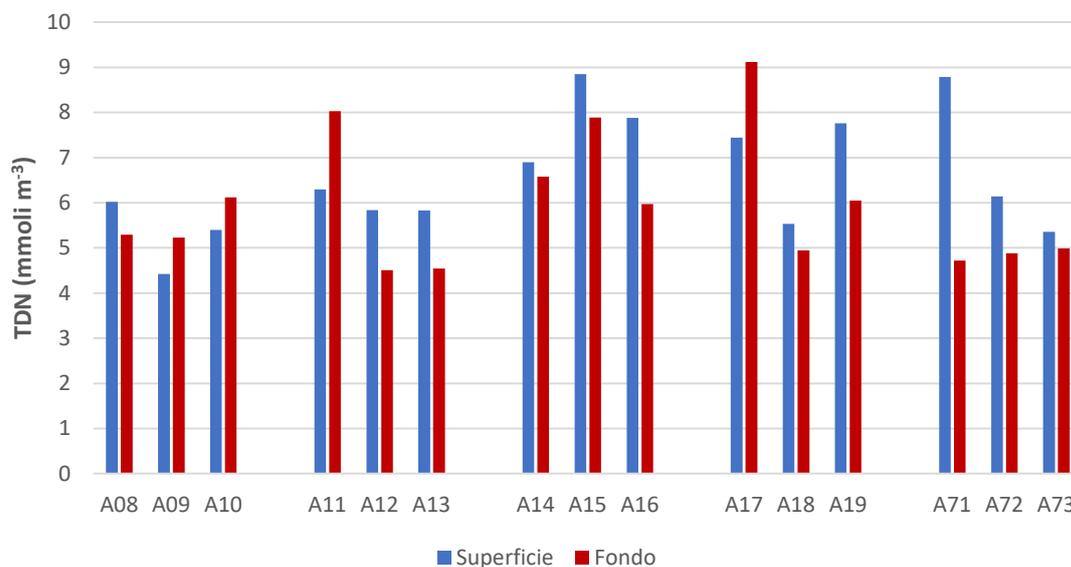


Figura 2.1.2.6. Concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 10%.

Le concentrazioni di TDP variano tra 0.09 e 0.19 mmoli m⁻³, il valore medio osservato nell'area è 0.13 mmoli m⁻³ (Figura 2.1.2.7). Il DOP (Tabella 2.1.2.2) costituisce la frazione principale del fosforo disciolto (in media il 66%) e presenta concentrazioni comprese tra 0.04 e 0.17 mmoli m⁻³. La concentrazione media di DOP nell'area è 0.09 mmoli m⁻³.

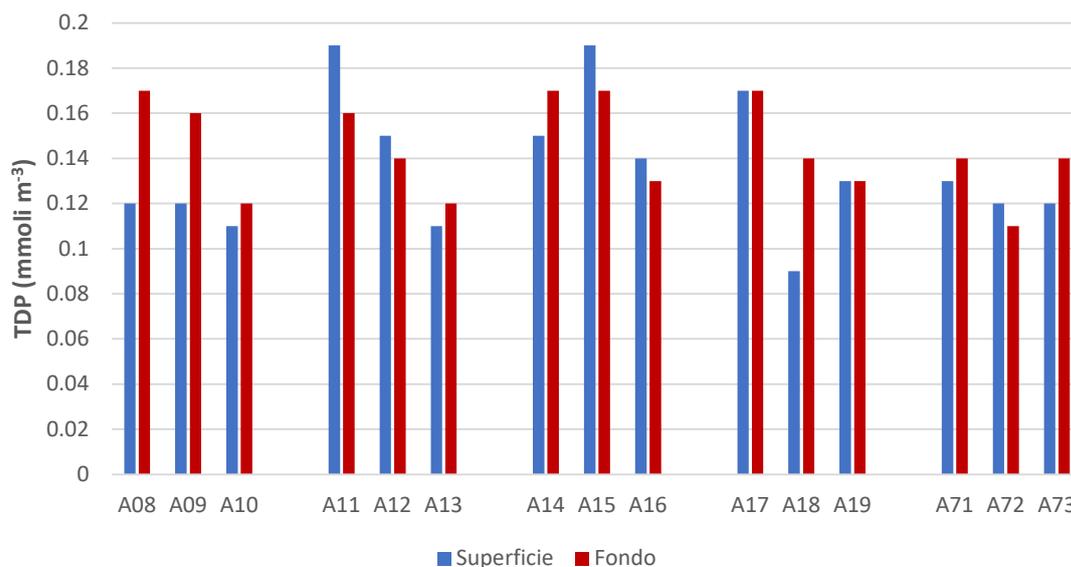


Figura 2.1.2.7. Concentrazioni di fosforo totale disciolto (TDP) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 10%.

Si riportano nella tabella seguente (Tabella 2.1.2.2) le concentrazioni di azoto e fosforo disciolti totali e organici misurate nell'area 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 – 10%.

Campione	Profondità (m)	TDN (mmoli m ⁻³)	TDP (mmoli m ⁻³)	DON (mmoli m ⁻³)	DOP (mmoli m ⁻³)
CO2_A08_10%_S	0.5	6.02	0.12	3.68	0.08
CO2_A08_10%_F	8.8	5.29	0.17	3.95	0.12
CO2_A09_10%_S	0.5	4.42	0.12	3.39	0.09
CO2_A09_10%_F	18.5	5.23	0.16	4.19	0.12
CO2_A10_10%_S	0.5	5.40	0.11	4.37	0.09
CO2_A10_10%_F	14.5	6.12	0.12	5.53	0.11
CO2_A11_10%_S	0.5	6.30	0.19	5.15	0.17
CO2_A11_10%_F	14.4	8.03	0.16	7.47	0.15
CO2_A12_10%_S	0.5	5.84	0.15	5.34	0.14
CO2_A12_10%_F	23.5	4.51	0.14	3.81	0.12
CO2_A13_10%_S	0.5	5.83	0.11	4.97	0.09
CO2_A13_10%_F	30.5	4.54	0.12	3.92	0.07
CO2_A14_10%_S	0.5	6.90	0.15	5.48	0.12
CO2_A14_10%_F	4.3	6.58	0.17	5.25	0.13
CO2_A15_10%_S	0.5	8.85	0.19	7.48	0.16
CO2_A15_10%_F	7.4	7.89	0.17	6.48	0.15
CO2_A16_10%_S	0.5	7.88	0.14	6.43	0.10
CO2_A16_10%_F	11	5.97	0.13	4.39	0.04
CO2_A17_10%_S	0.5	7.44	0.17	5.49	0.07
CO2_A17_10%_F	6.6	9.12	0.17	7.12	0.07
CO2_A18_10%_S	0.5	5.53	0.09	0.35	0.07
CO2_A18_10%_F	8.8	4.95	0.14	1.12	0.12
CO2_A19_10%_S	0.5	7.76	0.13	4.97	0.10
CO2_A19_10%_F	13.5	6.05	0.13	2.33	0.12
CO2_A71_10%_S	0.5	8.79	0.13	8.13	0.11
CO2_A71_10%_F	14.9	4.72	0.14	4.14	0.13
CO2_A72_10%_S	0.5	6.14	0.12	4.68	0.09
CO2_A72_10%_F	21.6	4.88	0.11	3.70	0.05
CO2_A73_10%_S	0.5	5.36	0.12	4.44	0.06
CO2_A73_10%_F	33	4.99	0.14	4.09	0.08

Solidi Sospesi Totali (TSS)

Le concentrazioni dei solidi sospesi totali (TSS) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio sono comprese tra 0.29 g m^{-3} e 6.09 g m^{-3} (Figura 2.1.2.8, Tabella 2.1.2.3). Quasi tutte le stazioni presentano valori più elevati al fondo. La concentrazione media (2.41 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}).

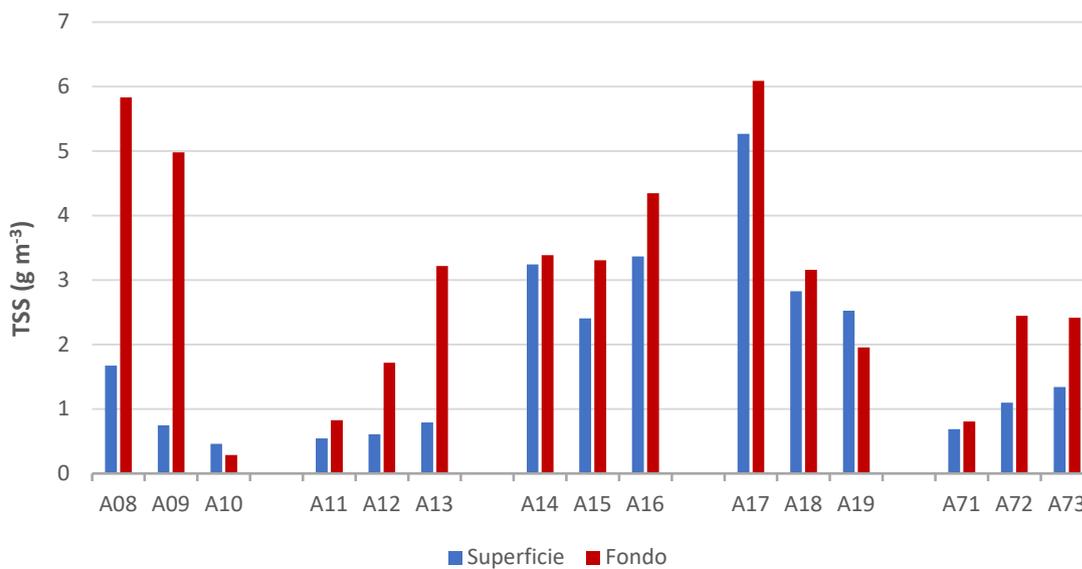


Figura 2.1.2.8. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 10%.

Si riportano nella tabella seguente (Tabella 2.1.2.3) le concentrazioni dei solidi sospesi totali 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 – 10%.

Campione	Profondità (m)	TSS (g m ⁻³)
CO2_A08_10%_S	0.5	1.67
CO2_A08_10%_F	8.8	5.83
CO2_A09_10%_S	0.5	0.75
CO2_A09_10%_F	18.5	4.98
CO2_A10_10%_S	0.5	0.46
CO2_A10_10%_F	14.5	0.29
CO2_A11_10%_S	0.5	0.55
CO2_A11_10%_F	14.4	0.83
CO2_A12_10%_S	0.5	0.61
CO2_A12_10%_F	23.5	1.72
CO2_A13_10%_S	0.5	0.79
CO2_A13_10%_F	30.5	3.22
CO2_A14_10%_S	0.5	3.24
CO2_A14_10%_F	4.3	3.39
CO2_A15_10%_S	0.5	2.41
CO2_A15_10%_F	7.4	3.31
CO2_A16_10%_S	0.5	3.37
CO2_A16_10%_F	11	4.35
CO2_A17_10%_S	0.5	5.27
CO2_A17_10%_F	6.6	6.09
CO2_A18_10%_S	0.5	2.83
CO2_A18_10%_F	8.8	3.16
CO2_A19_10%_S	0.5	2.53
CO2_A19_10%_F	13.5	1.95
CO2_A71_10%_S	0.5	0.69
CO2_A71_10%_F	14.9	0.81
CO2_A72_10%_S	0.5	1.10
CO2_A72_10%_F	21.6	2.45
CO2_A73_10%_S	0.5	1.34
CO2_A73_10%_F	33	2.41

Carbonio Organico Totale (TOC)

Le concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC), riportate in Figura 2.1.2.9, sono comprese tra 70.93 mmoli m⁻³ e 196.11 mmoli m⁻³ e presentano un valore medio pari a 107.71 mmoli m⁻³.

Le concentrazioni più elevate (>140 mmoli m⁻³) si osservano soprattutto in superficie, in corrispondenza delle stazioni A08, A16, A18, A 71, A72 e A73.

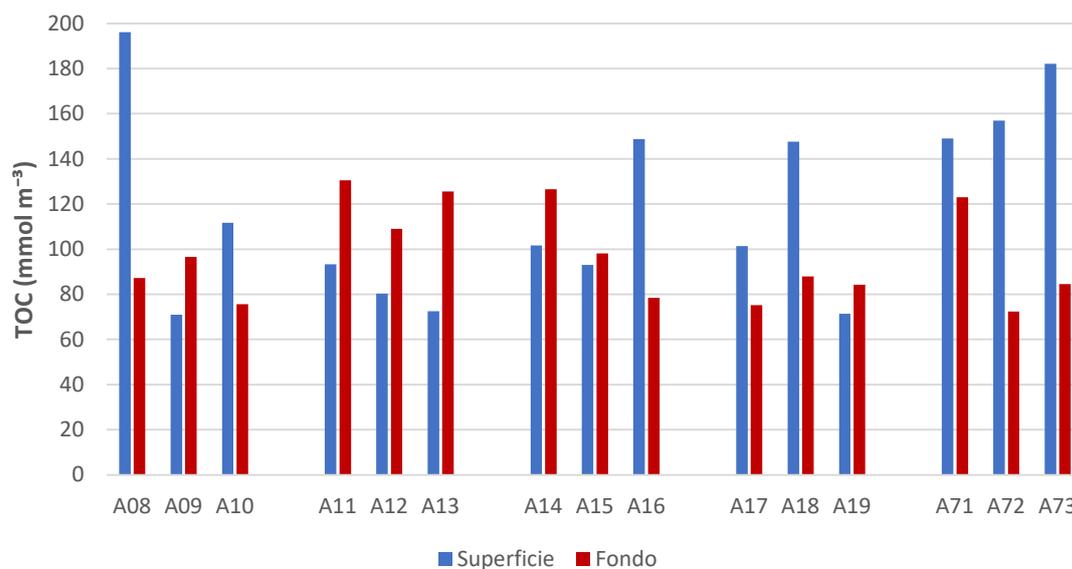


Figura 2.1.2.9. Concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 10%.

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 dei Carbonio Organico Totale (TOC) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 10%.

Campione	Profondità (m)	TOC (mmoli m ⁻³)
CO2_A08_10%_S	0.5	87.27
CO2_A08_10%_F	8.8	196.11
CO2_A09_10%_S	0.5	96.51
CO2_A09_10%_F	18.5	70.93
CO2_A10_10%_S	0.5	75.63
CO2_A10_10%_F	14.5	111.67
CO2_A11_10%_S	0.5	130.55
CO2_A11_10%_F	14.4	93.24
CO2_A12_10%_S	0.5	109.06
CO2_A12_10%_F	23.5	80.27
CO2_A13_10%_S	0.5	125.55
CO2_A13_10%_F	30.5	72.49
CO2_A14_10%_S	0.5	126.49
CO2_A14_10%_F	4.3	101.58
CO2_A15_10%_S	0.5	98.04
CO2_A15_10%_F	7.4	93.07
CO2_A16_10%_S	0.5	78.50
CO2_A16_10%_F	11	148.78
CO2_A17_10%_S	0.5	75.13
CO2_A17_10%_F	6.6	101.38
CO2_A18_10%_S	0.5	87.95
CO2_A18_10%_F	8.8	147.55
CO2_A19_10%_S	0.5	84.30
CO2_A19_10%_F	13.5	71.39
CO2_A71_10%_S	0.5	122.94
CO2_A71_10%_F	14.9	149.05
CO2_A72_10%_S	0.5	72.38
CO2_A72_10%_F	21.6	156.94
CO2_A73_10%_S	0.5	84.51
CO2_A73_10%_F	33	182.10

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 del 10% di avanzamento dei lavori.

Tabella 2.1.2.5. Concentrazioni dei metalli disciolti nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 10%.

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_10%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	10.60	2.40	1.10	< 0.05
CO2_A08_10%_F	8.8	0.10	< 1.0	10.90	2.22	1.00	< 0.05
CO2_A09_10%_S	0.5	0.16	< 1.0	9.10	1.33	< 1.0	< 0.05
CO2_A09_10%_F	18.5	0.13	< 1.0	10.00	1.56	4.50	< 0.05
CO2_A10_10%_S	0.5	0.18	< 1.0	11.80	1.74	1.20	< 0.05
CO2_A10_10%_F	14.5	0.14	< 1.0	10.80	1.74	1.50	< 0.05
CO2_A11_10%_S	0.5	0.11	< 1.0	10.40	1.77	1.00	< 0.05
CO2_A11_10%_F	14.4	0.12	< 1.0	9.70	2.40	3.50	< 0.05
CO2_A12_10%_S	0.5	0.15	< 1.0	9.40	1.99	2.00	< 0.05
CO2_A12_10%_F	23.5	0.17	< 1.0	10.10	2.33	2.00	< 0.05
CO2_A13_10%_S	0.5	0.15	< 1.0	9.30	1.77	1.10	< 0.05
CO2_A13_10%_F	30.5	0.22	< 1.0	10.20	1.82	2.20	< 0.05
CO2_A14_10%_S	0.5	0.17	< 1.0	9.10	1.79	2.90	< 0.05
CO2_A14_10%_F	4.3	0.14	< 1.0	11.00	1.54	1.40	< 0.05
CO2_A15_10%_S	0.5	0.24	< 1.0	11.50	1.56	< 1.0	< 0.05
CO2_A15_10%_F	7.4	0.24	< 1.0	12.50	1.74	2.40	< 0.05
CO2_A16_10%_S	0.5	0.17	< 1.0	9.80	2.54	1.00	< 0.05
CO2_A16_10%_F	11	0.19	< 1.0	10.80	1.64	1.30	< 0.05
CO2_A16_10%_F_r	11	0.16	< 1.0	12.90	1.61	4.90	< 0.05
CO2_A17_10%_S	0.5	0.16	< 1.0	11.60	1.91	0.80	< 0.05
CO2_A17_10%_F	6.6	0.24	< 1.0	11.50	1.77	2.80	< 0.05
CO2_A18_10%_S	0.5	0.17	< 1.0	11.20	1.86	< 1.0	< 0.05
CO2_A18_10%_F	8.8	0.29	< 1.0	10.20	1.71	2.40	< 0.05
CO2_A19_10%_S	0.5	0.21	< 1.0	9.90	1.74	0.80	< 0.05
CO2_A19_10%_F	13.5	0.13	< 1.0	11.30	1.97	1.90	< 0.05
CO2_A71_10%_S	0.5	0.21	< 1.0	8.90	1.64	< 1.0	< 0.05
CO2_A71_10%_F	14.9	0.20	< 1.0	9.90	1.70	1.40	< 0.05
CO2_A72_10%_S	0.5	0.23	< 1.0	10.10	1.69	1.10	< 0.05
CO2_A72_10%_F	21.6	0.13	< 1.0	10.00	1.59	1.00	< 0.05
CO2_A73_10%_S	0.5	0.11	< 1.0	11.10	1.67	1.30	< 0.05
CO2_A73_10%_F	33	< 0.1	< 1.0	8.70	1.37	1.20	< 0.05

Tabella 2.1.2.6. Concentrazioni dei metalli nel particolato nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 10%

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_10%_S	0.5	< 0.002	0.021	0.103	0.071	0.406	< 0.0007
CO2_A08_10%_F	8.8	< 0.002	0.167	0.340	0.295	0.556	< 0.0007
CO2_A09_10%_S	0.5	< 0.002	0.003	0.056	0.013	0.062	< 0.0007
CO2_A09_10%_F	18.5	< 0.002	0.113	0.401	0.188	1.180	< 0.0007
CO2_A10_10%_S	0.5	< 0.002	0.005	0.123	0.022	0.029	< 0.0007
CO2_A10_10%_F	14.5	< 0.002	0.041	0.099	0.041	0.180	< 0.0007
CO2_A11_10%_S	0.5	< 0.002	< 0.003	0.064	0.022	< 0.007	< 0.0007
CO2_A11_10%_F	14.4	< 0.002	0.062	0.128	0.059	< 0.007	< 0.0007
CO2_A12_10%_S	0.5	< 0.002	< 0.003	0.077	0.020	0.333	< 0.0007
CO2_A12_10%_F	23.5	< 0.002	0.063	0.169	0.156	0.033	< 0.0007
CO2_A13_10%_S	0.5	< 0.002	< 0.003	0.105	0.069	2.053	< 0.0007
CO2_A13_10%_F	30.5	< 0.002	0.137	0.385	0.205	1.013	0.049
CO2_A14_10%_S	0.5	< 0.002	0.127	0.231	0.176	0.608	0.045
CO2_A14_10%_F	4.3	< 0.002	0.115	0.256	0.162	0.437	0.042
CO2_A15_10%_S	0.5	< 0.002	0.072	0.179	0.116	1.133	0.050
CO2_A15_10%_F	7.4	< 0.002	0.090	0.223	0.157	0.599	0.049
CO2_A16_10%_S	0.5	< 0.002	0.103	0.198	0.129	4.000	0.051
CO2_A16_10%_F	11	< 0.002	0.185	0.282	0.195	0.793	0.057
CO2_A17_10%_S	0.5	< 0.002	0.121	0.375	0.195	0.880	0.054
CO2_A17_10%_F	6.6	< 0.002	0.165	0.455	0.259	1.053	0.048
CO2_A18_10%_S	0.5	< 0.002	0.131	0.209	0.151	11.333	0.054
CO2_A18_10%_F	8.8	< 0.002	0.188	0.953	0.142	9.333	0.077
CO2_A19_10%_S	0.5	< 0.002	0.050	0.113	0.048	< 0.007	< 0.0007
CO2_A19_10%_F	13.5	< 0.002	0.077	0.189	0.115	1.280	0.131
CO2_A71_10%_S	0.5	< 0.0025	0.013	0.076	0.030	0.262	0.107
CO2_A71_10%_F	14.9	< 0.002	0.053	0.094	0.035	< 0.007	0.052
CO2_A72_10%_S	0.5	< 0.002	0.014	0.105	0.036	4.653	0.044
CO2_A72_10%_F	21.6	< 0.002	0.111	0.163	0.087	0.740	0.049
CO2_A73_10%_S	0.5	< 0.002	< 0.003	0.068	0.030	0.049	0.050
CO2_A73_10%_F	33	< 0.002	0.037	0.111	0.061	0.083	0.053

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 – 10%.

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_10%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A08_10%_F	8.8	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A09_10%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A09_10%_F	18.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A10_10%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A10_10%_F	14.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A11_10%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A11_10%_F	14.4	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A12_10%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A12_10%_F	23.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A13_10%_S	0.5	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<1
CO2_A13_10%_F	30.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A14_10%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1.5
CO2_A14_10%_F	4.3	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A15_10%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A15_10%_F	7.4	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A16_10%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A16_10%_F	11	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A17_10%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A17_10%_F	6.6	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A18_10%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A18_10%_F	8.8	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A19_10%_S	0.5	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<1
CO2_A19_10%_F	13.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A71_10%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A71_10%_F	14.9	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A72_10%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A72_10%_F	21.6	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A73_10%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A73_10%_F	33	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1

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 0.39 e 2.00 mg m⁻³ (Figura 2.1.3.1., Tabella 2.1.3.1). I valori maggiori si osservano lungo il transetto A14-A16. Il valore medio per l'intera area è 0.84 mg m⁻³.

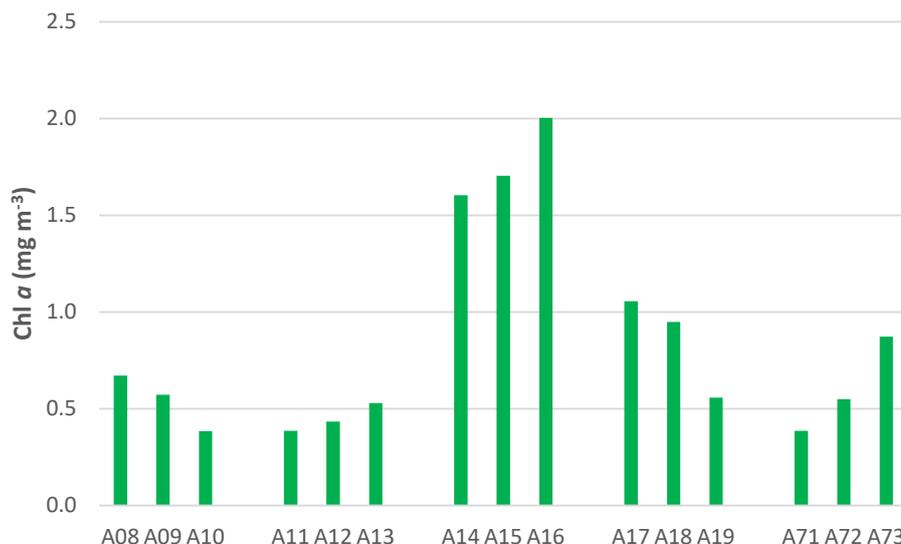


Figura 2.1.3.1. Distribuzione della Clorofilla *a* (Chl *a*) in superficie nell'area potenzialmente impattata dall'operazione di dragaggio – 10%.

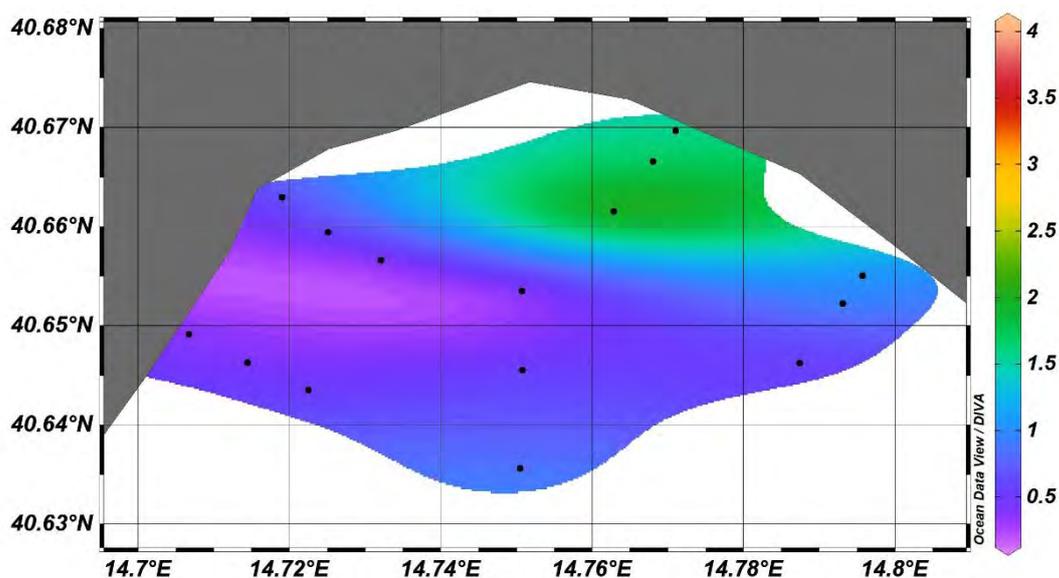


Tabella 2.1.3.1. Concentrazioni della Clorofilla *a* (Chl *a*) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 10%.

Campione	Profondità (m)	Chl <i>a</i> (mg m ⁻³)
CO2_A08_10%_S	0.5	0.67
CO2_A09_10%_S	0.5	0.57
CO2_A10_10%_S	0.5	0.39
CO2_A11_10%_S	0.5	0.39
CO2_A12_10%_S	0.5	0.43
CO2_A13_10%_S	0.5	0.53
CO2_A14_10%_S	0.5	1.60
CO2_A15_10%_S	0.5	1.71
CO2_A16_10%_S	0.5	2.00
CO2_A17_10%_S	0.5	1.06
CO2_A18_10%_S	0.5	0.95
CO2_A19_10%_S	0.5	0.56
CO2_A71_10%_S	0.5	0.39
CO2_A72_10%_S	0.5	0.55
CO2_A73_10%_S	0.5	0.87

La comunità fitoplanctonica osservata nel corso del monitoraggio *in corso d'opera* dopo il dragaggio del 10% nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio è caratterizzata da valori di abbondanza che variano da un minimo di $5,9 \cdot 10^4$ cell. l⁻¹ alla stazione A71 ad un massimo di $9,2 \cdot 10^5$ cell. l⁻¹ alla stazione A15, con un valore medio pari a $3,9 \cdot 10^5$ cell. l⁻¹ (Figura 2.1.3.2).

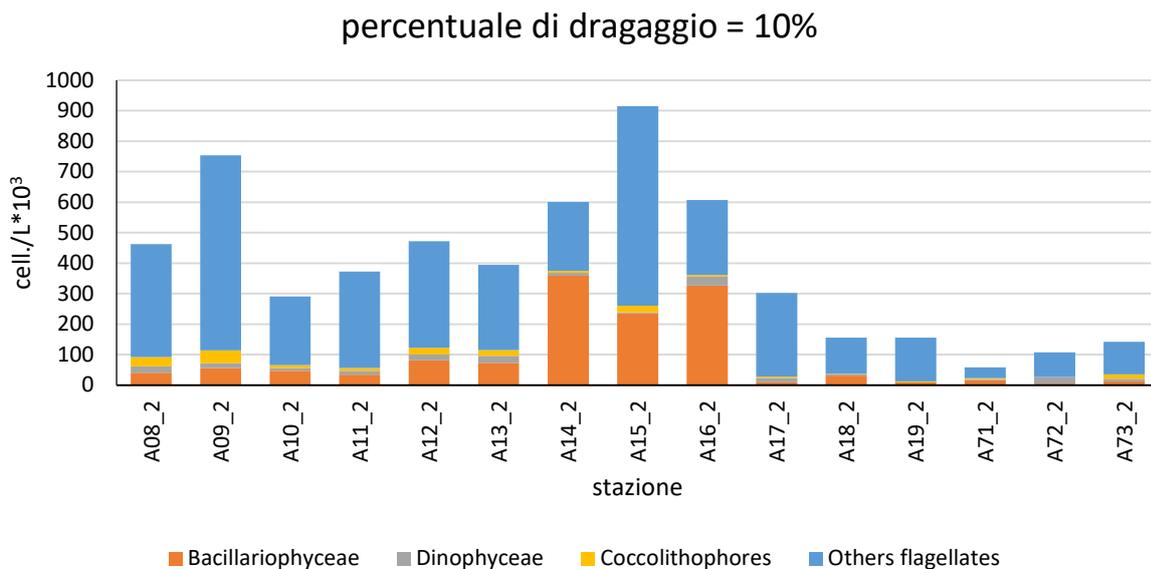


Figura 2.1.3.2 Abbondanze fitoplanctoniche nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 10%.

Il popolamento risulta fortemente dominato da flagellati di piccole dimensioni (<10 μm) che costituiscono in media il 72,9% del popolamento totale e sono rappresentati prevalentemente da forme indeterminate ma anche da criptofite e da primnesiofite. Le diatomee, rappresentate soprattutto dalle specie *Leptocylindrus danicus*, *Pseudo-nitzschia galaxiae*, *Cylindrotheca closterium* e *Thalassionema nitzschioides*, costituiscono in media il 19,1% del popolamento totale, con abbondanze e percentuali maggiori nelle stazioni A14, A15 e A16. I dinoflagellati, soprattutto forme atecate <15 μm , costituiscono in media il 4,6% del popolamento totale e i coccolitofori, essenzialmente *Emiliania huxleyi*, costituiscono in media il 3,4% del popolamento totale. La distribuzione del fitoplancton è caratterizzata da abbondanze inferiori nelle stazioni del transetto orientale (A17-A19) ed in quelle del transetto centrale (A71-A73) e valori leggermente più elevati nelle stazioni del transetto A14-A16 dovuti alla presenza più significativa delle diatomee.

Caratterizzazione delle comunità zooplanctoniche

Le aree potenzialmente impattate dal dragaggio (da A10 ad A73) hanno mostrato differenti valori di abbondanze, con un minimo di 190,3 ind. m^{-3} nella stazione A13 (stazione di largo del transetto di fronte alla località di Cetara) ed un massimo di 2544,0 ind. m^{-3} nella stazione A16 (stazione di largo del transetto tra il porto di Salerno ed il quartiere di Torrione) seguita dalla stazione A19 (2270,0 ind. m^{-3}) (stazione di largo del transetto della località di Mercatello). Le due stazioni rimanenti hanno mostrato valori al di sopra di 400 ind. m^{-3} (Fig. 2.1.3.3a). In tutte le stazioni i copepodi sono stati, in termini percentuali, il gruppo dominante dello zooplancton (Fig. 2.1.3.3b); in particolare le Specie dell'Ordine Calanoida hanno rappresentato circa il 60% dell'abbondanza totale dei copepodi, seguito dall'Ordine Cyclopoida, con diverse specie del genere *Oithona*. È stato ritrovato tra le specie rare un maschio di *Labidocera wollastoni*. Solo nella stazione A16 la percentuale degli Altri Gruppi è risultata essere superiore al 40% (Fig. 2.1.3.3b), con il maggiore contributo della Classe Appendicularia (con valori che raggiungono un massimo di 208,0 ind. m^{-3}) seguito dai gruppi di Ostracoda, Pteropodi e Siphonophora (Fig. 2.1.3.3b). Il contributo dei Cladoceri è ben al di sotto del 10%.

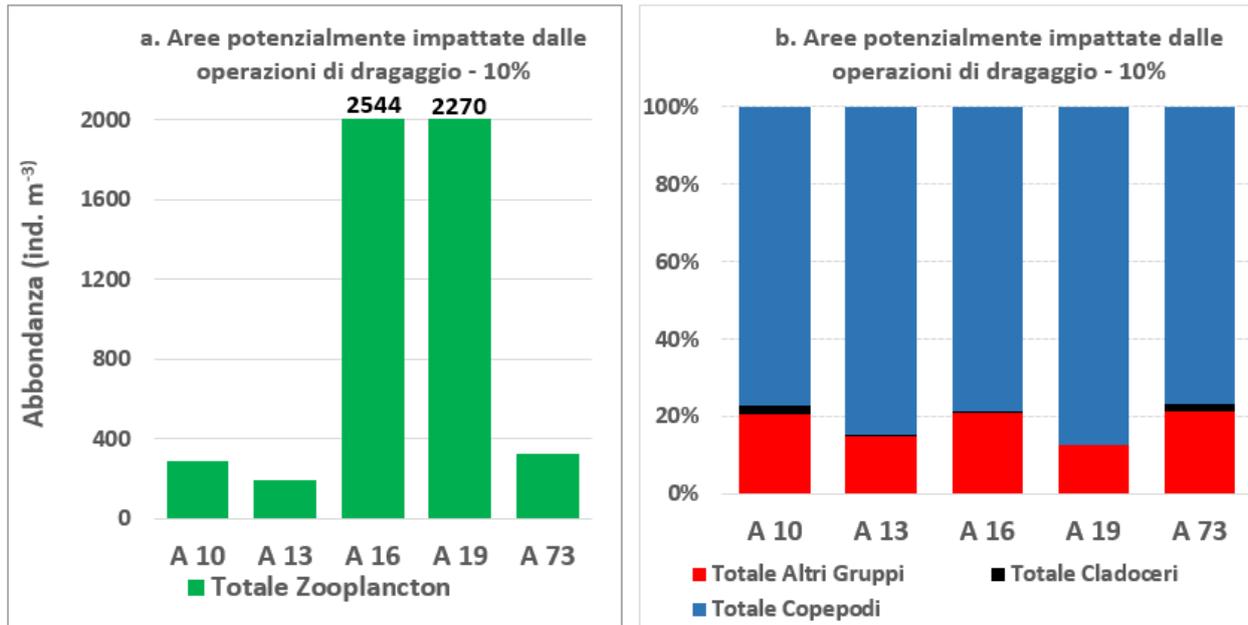


Figura 2.1.3.3 Abbondanza dello zooplancton (a) e composizione dei gruppi considerati (b) alle stazioni considerate nell'attività di dragaggio, nelle aree potenzialmente impattate dal dragaggio – 10%.

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 d'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 10% sono stati acquisiti in data 25 novembre 2020. I parametri di torbidità mostrano un andamento omogeneo su tutta la colonna d'acqua per entrambi i transetti (A20-A24 e A21-A23, Figura 3.1.1.1 e 3.1.1.2) con un massimo valore riscontrato nella stazione A22, in prossimità del fondo, di 3.10NTU.

Fluorescenza e pH mostrano un andamento costante con un leggero aumento superficiale di quest'ultimo nella stazione A20 (Figura 3.1.1.1 e 3.1.1.2). Temperatura e ossigeno disciolto rilevano dei valori più elevati nei primi metri della colonna d'acqua per diminuire verso il fondo, con range rispettivamente di 14.42 – 18.49 °C e 3.74 -5.27 mL/L; andamento contrario, invece, per la salinità che aumenta leggermente verso il fondo (38.11 – 38.82 PSU).

Le mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, pH, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale, torbidità e fluorescenza risultano avere un andamento costante; si osserva un leggero aumento dei valori superficiali di pH nella stazione A20.

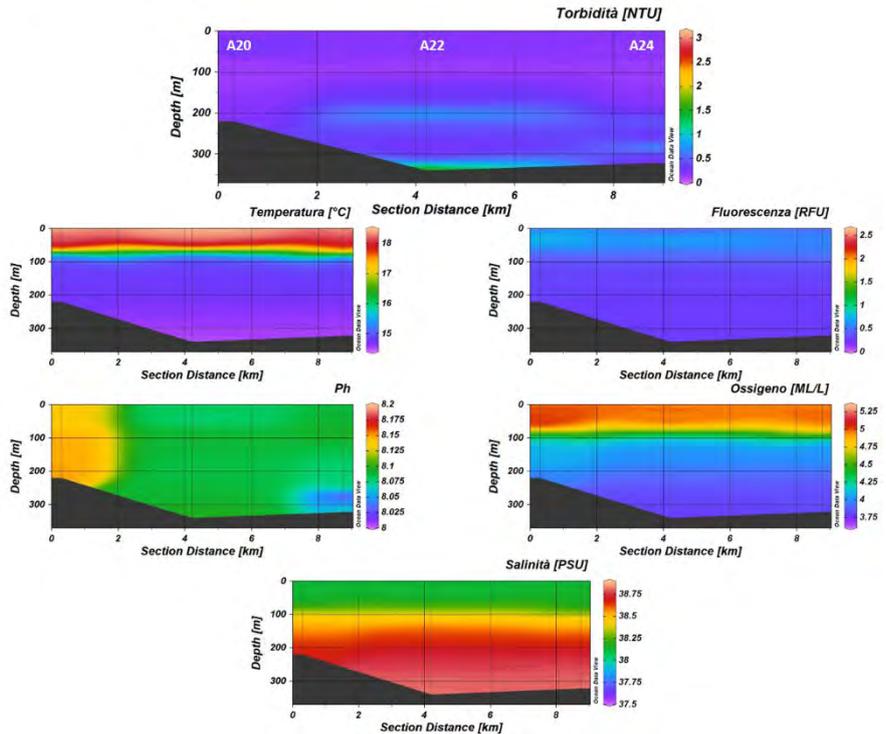


Figura 3.1.1.1. Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A20, A22, A24 dell’Area di immersione) – 10%.

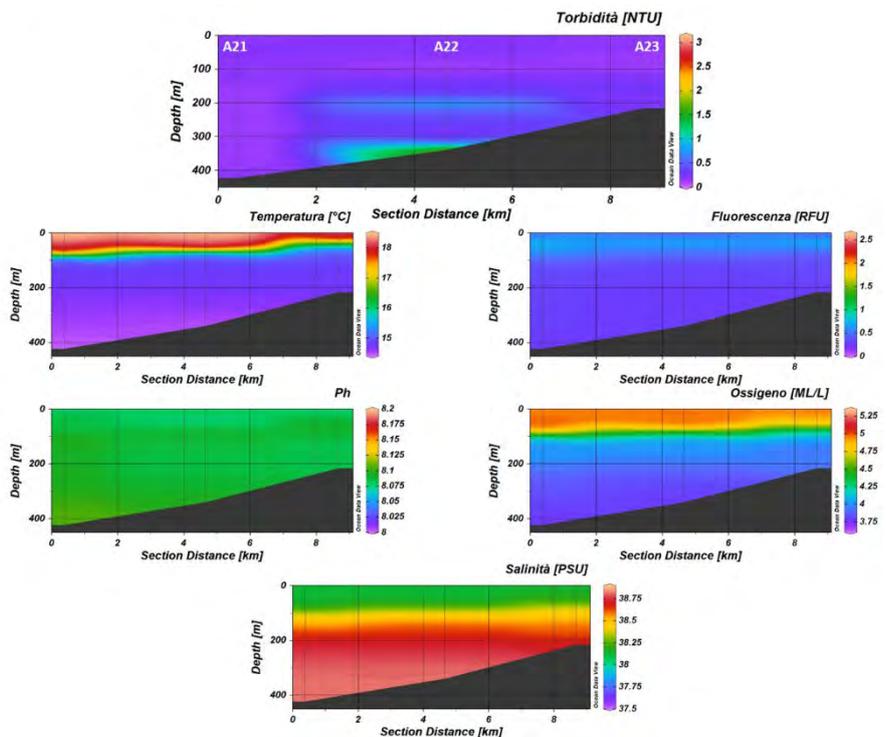


Figura 3.1.1.2. Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A21, A22, A23 dell’Area di immersione) – 10%.

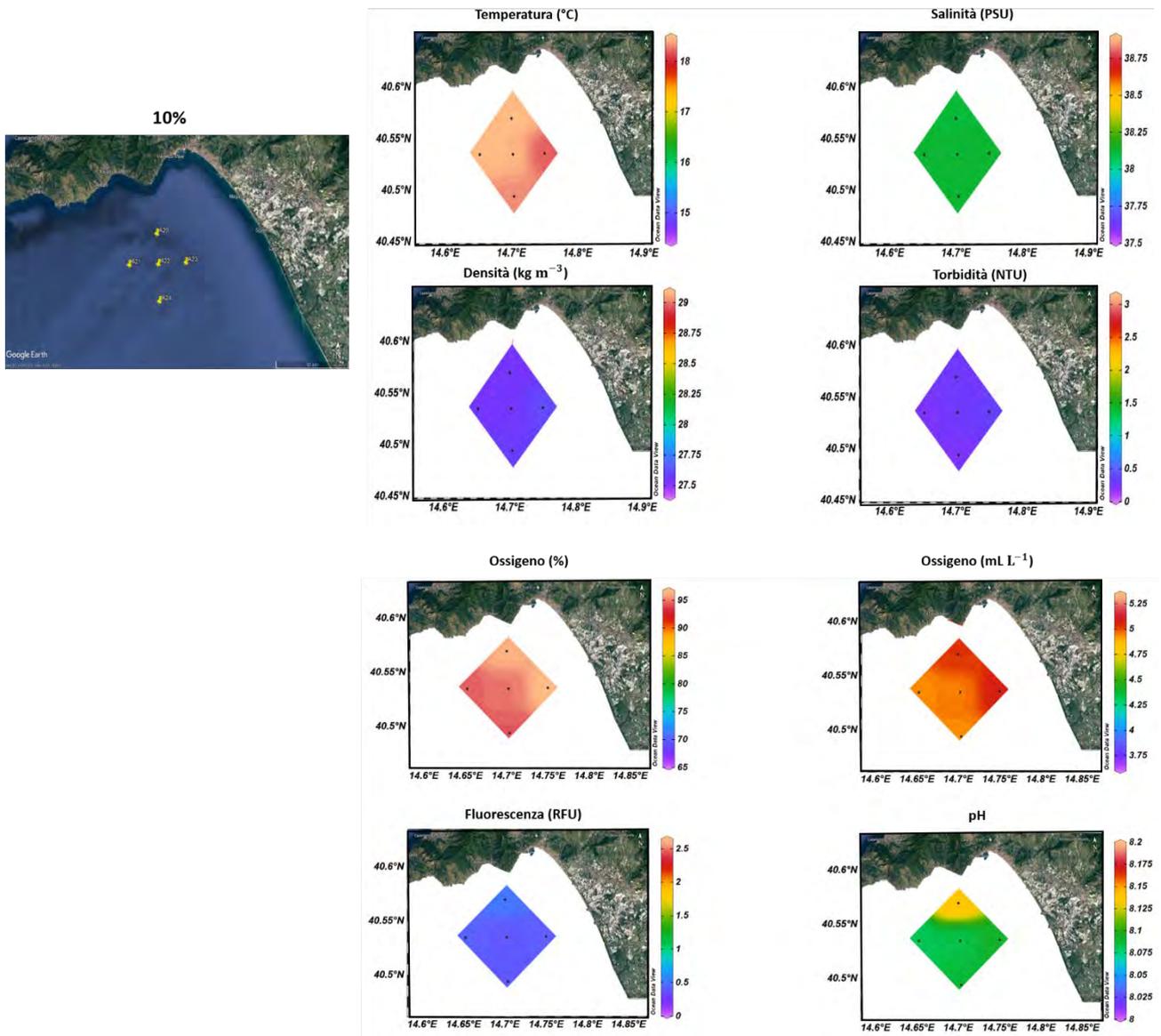


Figura 3.1.1.3. Mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale, pH e fluorescenza dell'Area di immersione (stazioni A20-A24) – 10%.



3.1.2. Caratterizzazione Chimica

Nutrienti

I profili verticali di nitrati e silicati nell'area di immersione presentano un forte gradiente verticale caratterizzato da concentrazioni più elevate nello strato 75-100 m. Al contrario, per ammoniaca, nitriti e fosfati non si osserva una chiara distribuzione verticale (Figura 3.1.2.1).

Più nel dettaglio, i valori di ammoniaca sono compresi tra $0.20 \text{ mmoli m}^{-3}$ e $0.92 \text{ mmoli m}^{-3}$ e presentano un valore medio di $0.46 \text{ mmoli m}^{-3}$. I nitriti variano tra 0.02 e $0.15 \text{ mmoli m}^{-3}$, il valore medio per l'area è $0.05 \text{ mmoli m}^{-3}$.

Le concentrazioni dei nitrati sono comprese tra valori inferiori al *detection limit* ($0.01 \text{ mmoli m}^{-3}$) e $2.40 \text{ mmoli m}^{-3}$, il valore medio è $0.39 \text{ mmoli m}^{-3}$.

Le concentrazioni dei fosfati nell'area sono comprese tra valori inferiori al *detection limit* ($0.01 \text{ mmoli m}^{-3}$) e $0.07 \text{ mmoli m}^{-3}$, il valore medio è $0.03 \text{ mmoli m}^{-3}$.

Le concentrazioni dei silicati sono comprese nel *range* $0.99\text{--}2.09 \text{ mmoli m}^{-3}$ 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.

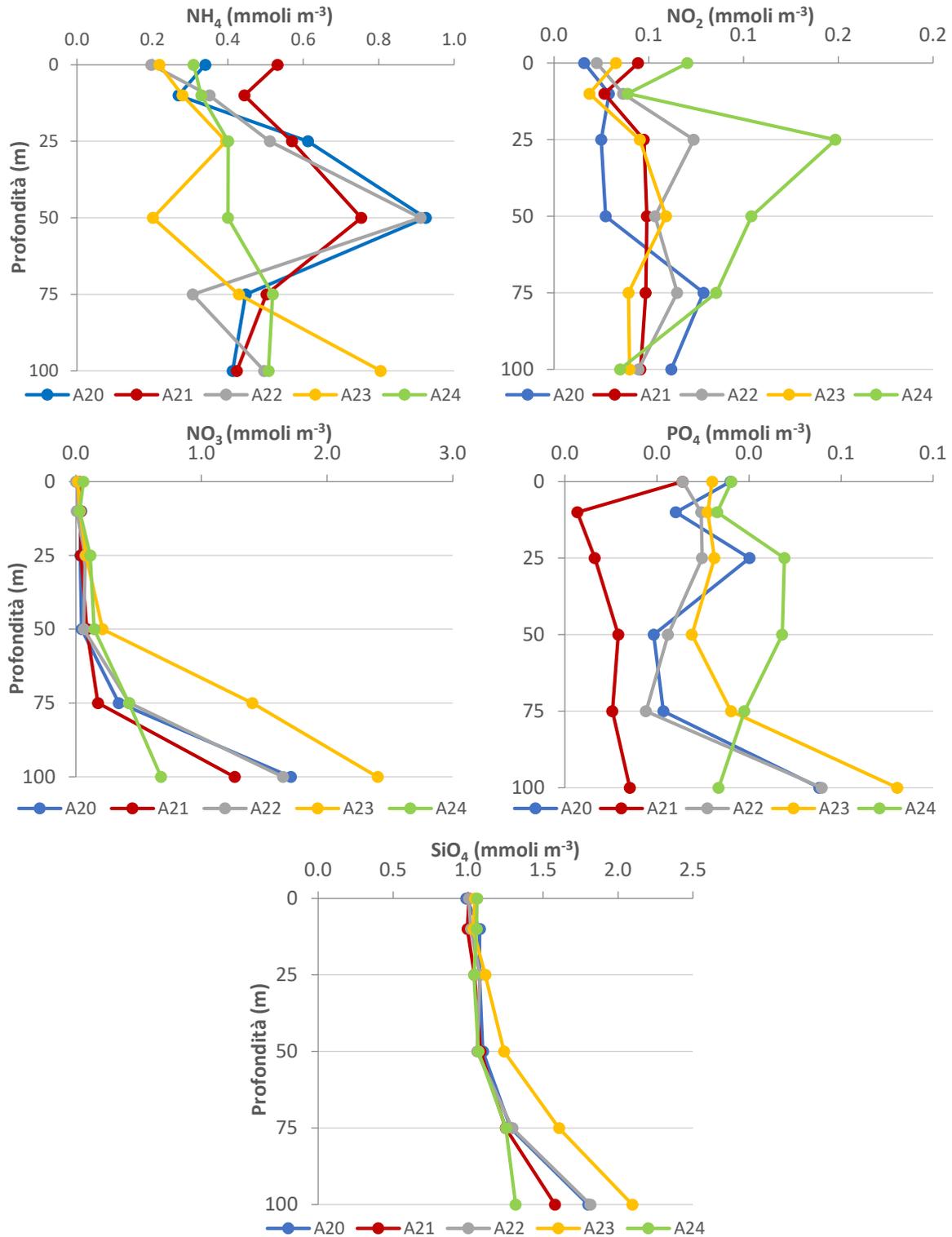


Figura 3.1.2.1. Concentrazione dei nutrienti inorganici nell'area di immersione (strato 0-100 m) – 10%.

Tabella 3.1.2.1. Concentrazioni dei nutrienti inorganici nell'area di immersione – 10%.

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_10%_0	0	0.34	0.02	0.01	0.04	0.99
CO2_A20_10%_10	10	0.27	0.03	0.04	0.02	1.08
CO2_A20_10%_25	25	0.61	0.02	0.04	0.04	1.08
CO2_A20_10%_50	50	0.92	0.03	0.05	0.02	1.10
CO2_A20_10%_75	75	0.45	0.08	0.34	0.02	1.28
CO2_A20_10%_100	100	0.41	0.06	1.71	0.06	1.80
CO2_A21_10%_0	0	0.53	0.04	0.02	0.03	1.00
CO2_A21_10%_10	10	0.44	0.03	0.04	0.00	1.00
CO2_A21_10%_25	25	0.57	0.05	0.04	0.01	1.04
CO2_A21_10%_50	50	0.75	0.05	0.09	0.01	1.08
CO2_A21_10%_75	75	0.50	0.05	0.18	0.01	1.25
CO2_A21_10%_100	100	0.42	0.05	1.26	0.01	1.58
CO2_A22_10%_0	0	0.20	0.02	0.00	0.03	1.00
CO2_A22_10%_10	10	0.35	0.04	0.01	0.03	1.02
CO2_A22_10%_25	25	0.51	0.07	0.08	0.03	1.08
CO2_A22_10%_50	50	0.91	0.05	0.06	0.02	1.06
CO2_A22_10%_75	75	0.31	0.07	0.42	0.02	1.29
CO2_A22_10%_100	100	0.50	0.04	1.65	0.06	1.81
CO2_A23_10%_0	0	0.22	0.03	0.02	0.03	1.05
CO2_A23_10%_10	10	0.28	0.02	0.03	0.03	1.03
CO2_A23_10%_25	25	0.39	0.05	0.08	0.03	1.11
CO2_A23_10%_50	50	0.20	0.06	0.21	0.03	1.24
CO2_A23_10%_75	75	0.43	0.04	1.40	0.04	1.61
CO2_A23_10%_100	100	0.81	0.04	2.40	0.07	2.09
CO2_A24_10%_0	0	0.31	0.07	0.06	0.04	1.06
CO2_A24_10%_10	10	0.33	0.04	0.03	0.03	1.06
CO2_A24_10%_25	25	0.40	0.15	0.11	0.05	1.04
CO2_A24_10%_50	50	0.40	0.10	0.15	0.05	1.07
CO2_A24_10%_75	75	0.52	0.09	0.42	0.04	1.25
CO2_A24_10%_100	100	0.51	0.03	0.68	0.03	1.32

Le concentrazioni dell'azoto totale disciolto sono comprese tra 2.33 e 6.03 mmoli m⁻³, i valori più elevati si osservano alla profondità di 100 m in corrispondenza delle stazioni A20 e A23 (Figura 3.1.2.2, Tabella 3.1.2.2). Il valore medio di TDN misurato nell'area (fino a 100m di profondità) è pari a 4.00 mmoli m⁻³. L'azoto totale disciolto è composto principalmente dalla frazione organica: il DON rappresenta circa il 78% del TDP. Le concentrazioni medie di DON sono comprese nel range 1.30-3.78 mmoli m⁻³ e il valore medio nell'area è 3.10 mmoli m⁻³.

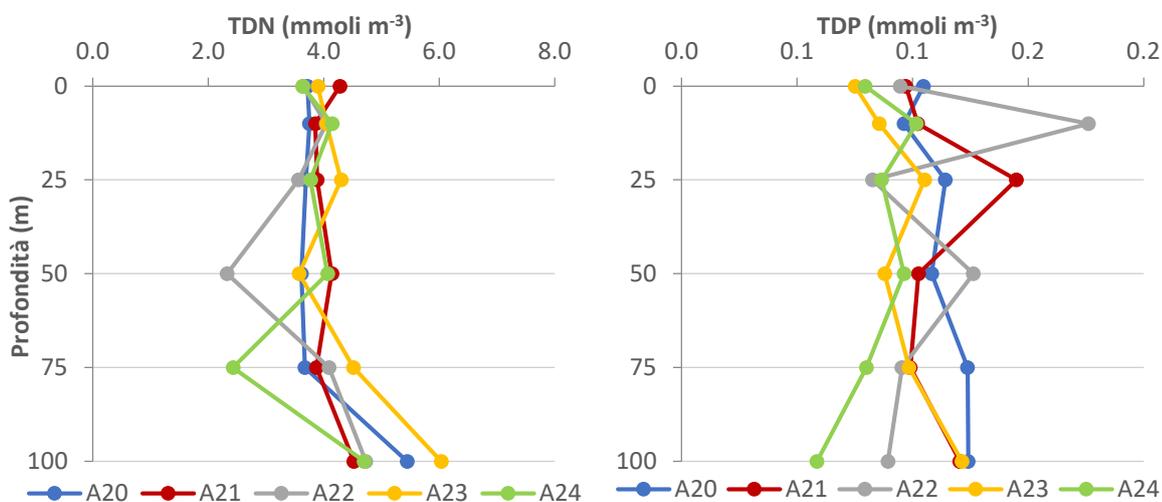


Figura 3.1.2.2. Concentrazione di azoto totale disciolto (TDN) e di fosforo totale disciolto (TDP) nell'area di immersione (strato 0-100 m) – 10%.

Le concentrazioni di TDP osservate nell'area di immersione in corrispondenza del 10% di avanzamento dei lavori (Figura 3.1.2.2, Tabella 3.1.2.2) sono comprese tra 0.06 e 0.18 mmoli m⁻³. La concentrazione media osservata nell'area nello strato 0-100 m è pari a 0.10 mmoli m⁻³. Il DOP costituisce circa il 68% del TDP e presenta concentrazioni comprese tra 0.03 e 0.15 mmoli m⁻³. La concentrazione media di DOP nell'area è 0.07 mmoli m⁻³.

Si riportano nella Tabella 3.1.2.2 le concentrazioni di TDN, TDP, DON e DOP osservate nell'area di immersione in corrispondenza del 10% di avanzamento 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 – 10%.

Campione	Profondità (m)	TDN (mmoli m ⁻³)	TDP (mmoli m ⁻³)	DON (mmoli m ⁻³)	DOP (mmoli m ⁻³)
CO2_A20_10%_0	0	3.72	0.10	3.35	0.07
CO2_A20_10%_10	10	3.75	0.10	3.41	0.07
CO2_A20_10%_25	25	3.69	0.11	3.02	0.07
CO2_A20_10%_50	50	3.61	0.11	2.61	0.09
CO2_A20_10%_75	75	3.67	0.12	2.80	0.10
CO2_A20_10%_100	100	5.44	0.12	3.25	0.07
CO2_A21_10%_0	0	4.28	0.10	3.68	0.07
CO2_A21_10%_10	10	3.85	0.10	3.35	0.10
CO2_A21_10%_25	25	3.88	0.14	3.23	0.14
CO2_A21_10%_50	50	4.14	0.10	3.25	0.09
CO2_A21_10%_75	75	3.87	0.10	3.15	0.09
CO2_A21_10%_100	100	4.52	0.12	2.79	0.11
CO2_A22_10%_0	0	3.64	0.09	3.42	0.07
CO2_A22_10%_10	10	4.04	0.18	3.65	0.15
CO2_A22_10%_25	25	3.56	0.08	2.90	0.05
CO2_A22_10%_50	50	2.33	0.13	1.30	0.10
CO2_A22_10%_75	75	4.09	0.10	3.29	0.08
CO2_A22_10%_100	100	4.73	0.09	2.54	0.03
CO2_A23_10%_0	0	3.90	0.08	3.63	0.04
CO2_A23_10%_10	10	4.05	0.09	3.72	0.05
CO2_A23_10%_25	25	4.30	0.11	3.78	0.07
CO2_A23_10%_50	50	3.57	0.09	3.10	0.06
CO2_A23_10%_75	75	4.51	0.10	2.64	0.06
CO2_A23_10%_100	100	6.03	0.12	2.78	0.05
CO2_A24_10%_0	0	3.63	0.08	3.19	0.04
CO2_A24_10%_10	10	4.14	0.10	3.74	0.07
CO2_A24_10%_25	25	3.77	0.09	3.11	0.04
CO2_A24_10%_50	50	4.07	0.10	3.42	0.05
CO2_A24_10%_75	75	2.43	0.08	1.40	0.04
CO2_A24_10%_100	100	4.70	0.06	3.48	0.03

Solidi Sospesi Totali (TSS)

I Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area di immersione presentano concentrazioni comprese tra 0.53 e 3.10 g m^{-3} (Figura 3.1.2.3), il valore medio nello strato 0-100 m è 0.97 g m^{-3} . Tutte le stazioni nell'area di immersione, eccetto la A22, presentano valori più elevati di TSS nello strato 75-100 m, rispetto allo strato 0-50 m.

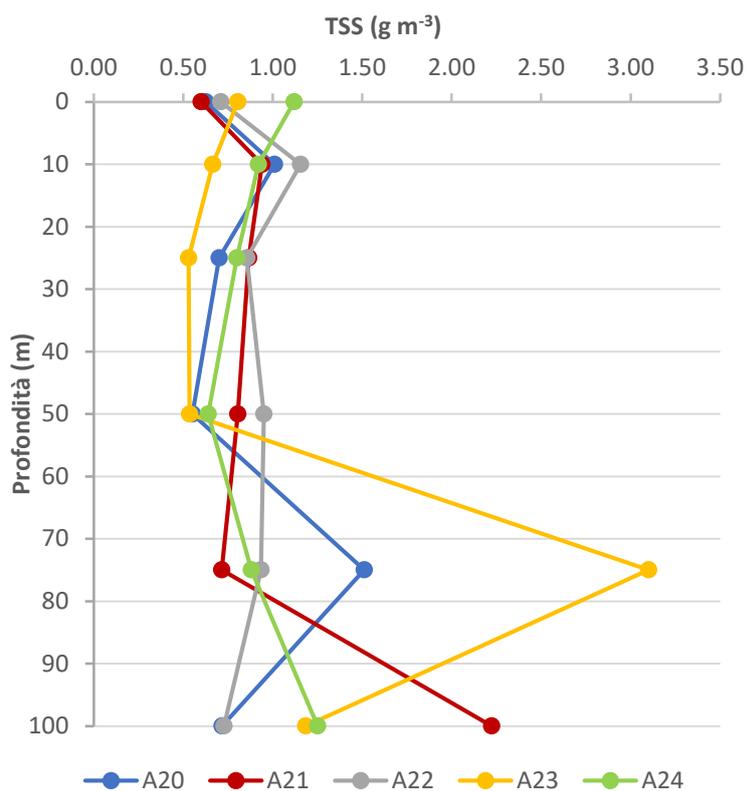


Figura 3.1.2.2. Concentrazione dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area di immersione (strato 0-100 m) – 10%.

Si riportano in Tabella 3.1.2.3. le concentrazioni dei solidi sospesi totali.

Tabella 3.1.2.3. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area di immersione (strato 0-100 m) – 10%.

Campione	Profondità (m)	TSS (g m ⁻³)
CO2_A20_10%_0	0	0.63
CO2_A20_10%_10	10	1.01
CO2_A20_10%_25	25	0.70
CO2_A20_10%_50	50	0.55
CO2_A20_10%_75	75	1.51
CO2_A20_10%_100	100	0.72
CO2_A21_10%_0	0	0.60
CO2_A21_10%_10	10	0.94
CO2_A21_10%_25	25	0.87
CO2_A21_10%_50	50	0.81
CO2_A21_10%_75	75	0.71
CO2_A21_10%_100	100	2.22
CO2_A22_10%_0	0	0.71
CO2_A22_10%_10	10	1.16
CO2_A22_10%_25	25	0.86
CO2_A22_10%_50	50	0.95
CO2_A22_10%_75	75	0.93
CO2_A22_10%_100	100	0.73
CO2_A23_10%_0	0	0.81
CO2_A23_10%_10	10	0.66
CO2_A23_10%_25	25	0.53
CO2_A23_10%_50	50	0.54
CO2_A23_10%_75	75	3.10
CO2_A23_10%_100	100	1.18
CO2_A24_10%_0	0	1.12
CO2_A24_10%_10	10	0.92
CO2_A24_10%_25	25	0.80
CO2_A24_10%_50	50	0.64
CO2_A24_10%_75	75	0.88
CO2_A24_10%_100	100	1.25

3.1.3. Caratterizzazione Biologica

Caratterizzazione delle comunità fitoplanctoniche

Le concentrazioni di Chl *a* nell’area di immersione presentano valori abbastanza simili nelle diverse stazioni e una modesta variabilità verticale (Figura 3.1.3.1). Ad eccezione della stazione A24, tutte le stazioni investigate presentano valori di biomassa leggermente superiori nello strato 10-25 m rispetto ai valori osservati in superficie.

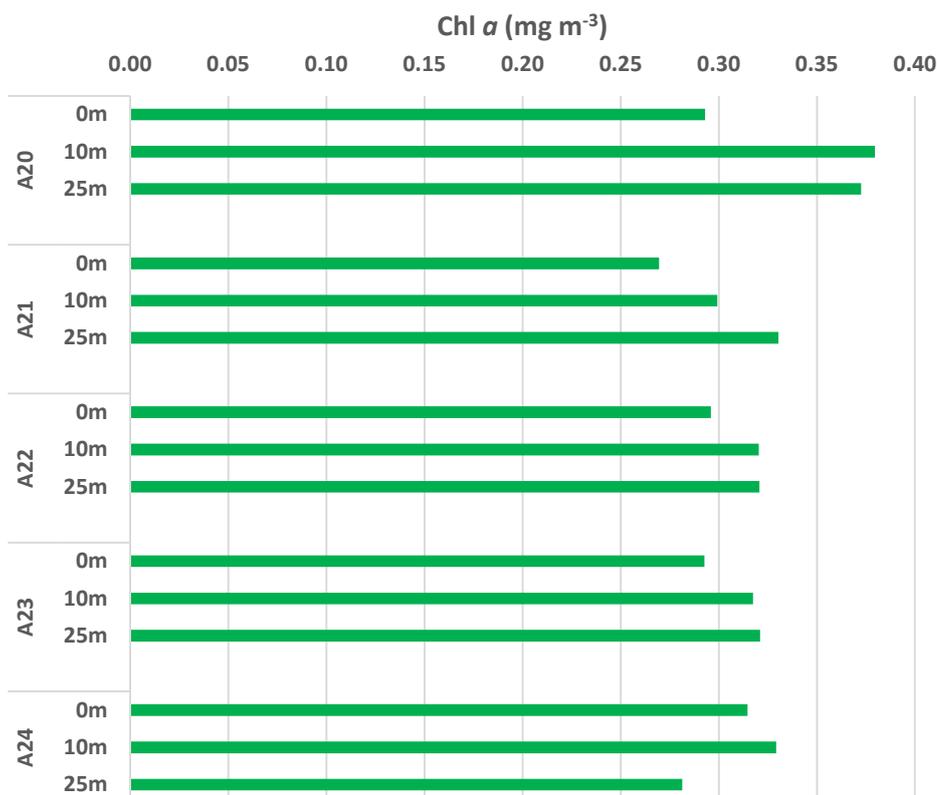


Figura 3.1.3.1. Distribuzione verticale della Chl *a* nelle aree di immersione – 10%.

Le concentrazioni superficiali di Chl *a* (Figura 3.1.3.2) sono relativamente basse in tutta l’area di immersione e sono comprese tra 0.27 e 0.31 mg m⁻³.

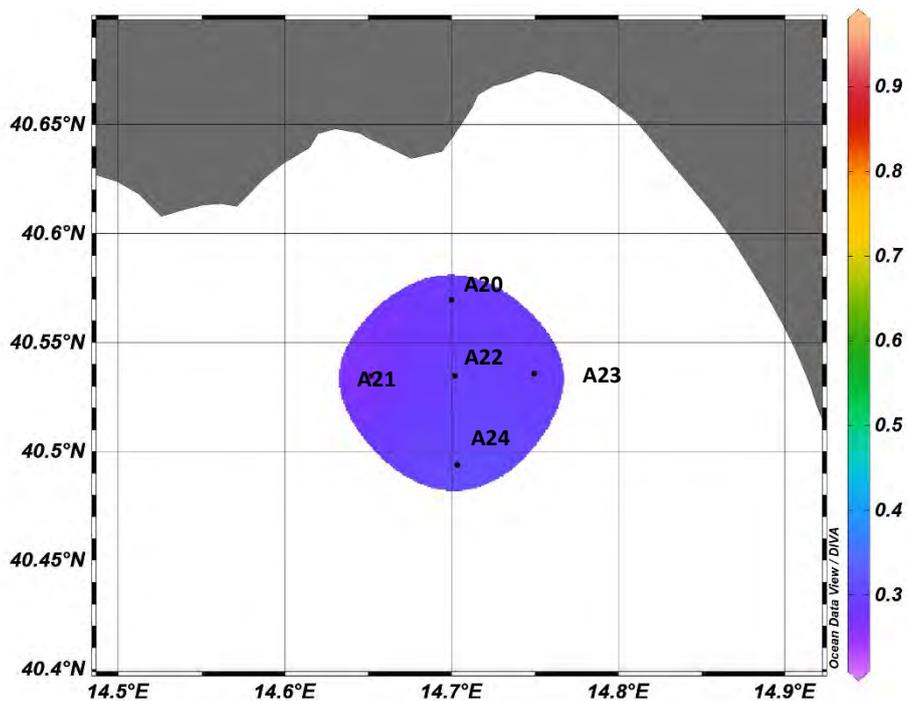


Figura 3.1.3.2. Distribuzione in superficie della Chl *a* (mg m^{-3}) nelle aree di immersione – 10%.

Le concentrazioni di Chl *a* sono comprese tra 0.27 e 0.38 mg m^{-3} e il valore medio per l'area è 0.32 mg m^{-3} (Tabella 3.1.3.1.).

Tabella 3.1.3.1. Concentrazioni di Chl *a* nelle stazioni ubicate nell'area di immersione – 10%.

Campione	Profondità (m)	Chl <i>a</i> (mg m^{-3})
CO2_A20_10%_0	0	0.29
CO2_A20_10%_10	10	0.38
CO2_A20_10%_25	25	0.37
CO2_A21_10%_0	0	0.27
CO2_A21_10%_10	10	0.30
CO2_A21_10%_25	25	0.33
CO2_A22_10%_0	0	0.30
CO2_A22_10%_10	10	0.32
CO2_A22_10%_25	25	0.32
CO2_A23_10%_0	0	0.29
CO2_A23_10%_10	10	0.32
CO2_A23_10%_25	25	0.32
CO2_A24_10%_0	0	0.31
CO2_A24_10%_10	10	0.33
CO2_A24_10%_25	25	0.28

La comunità fitoplanctonica dell'area di immersione *in corso d'opera* dopo il dragaggio del 10% è

caratterizzata da abbondanze relativamente variabili, con il valore minimo alla stazione A24 alla profondità dei 25 m ($2,1 \cdot 10^5$ cell. l^{-1}) e il massimo alla stazione A21 in corrispondenza della profondità dei 10 m ($1,1 \cdot 10^6$ cell. l^{-1}) (Figura 3.1.3.3).

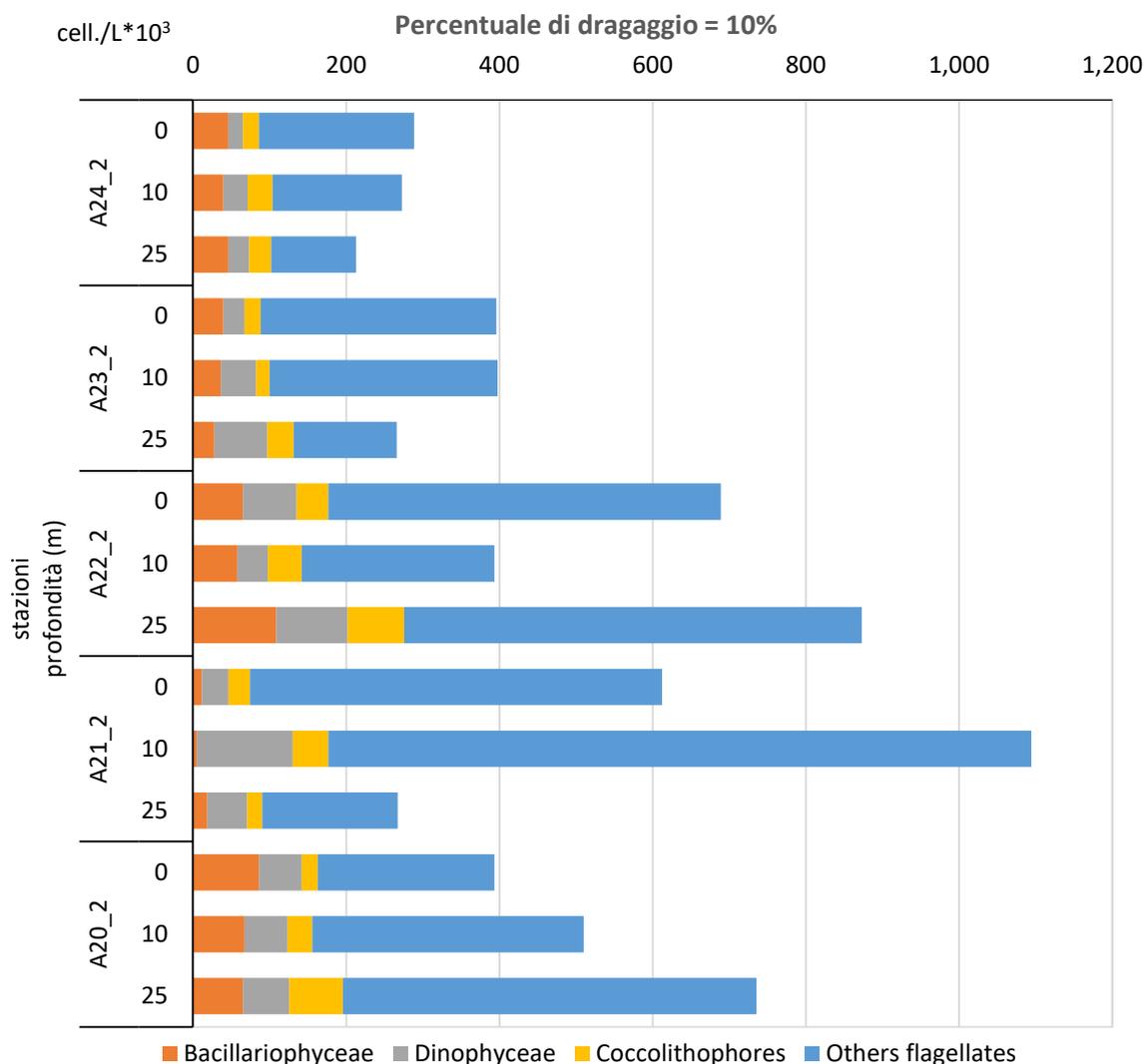


Figura 3.1.3.3 Abbondanze fitoplanctoniche nell'area di immersione alle tre profondità campionate – 10%.

Il popolamento fitoplanctonico è composto prevalentemente da fitoflagellati di dimensioni inferiori a 10 μ m, rappresentati soprattutto da forme indeterminate, seguiti da criptoficee, primnesioficee e prasinoficee, con un'abbondanza media del 68,9%, e in percentuale minore da diatomee (media 11,5%), dinoflagellati (media 11,7%) e coccolitofori (media 7,9%). Alla stazione A21 si registra un massimo di abbondanza alla profondità di 10 m ($1,1 \cdot 10^6$ cell. l^{-1}), dovuto ad una fioritura di flagellati di dimensioni inferiori ai 10 μ m che rappresentano quasi l'83,9% del popolamento totale. Flagellati di piccole dimensioni raggiungono abbondanze particolarmente elevate anche in altre stazioni e a diverse profondità. Tra le diatomee, le specie più rappresentate sono *Asterionellopsis glacialis*, *Plagiotropis*



lepidoptera, *Pseudo-nitzschia galaxiae*, *Cylindrotheca closterium*, *Leptocylindrus danicus*, e *Thalassionema nitzschoides*. I coccolitofori sono poco abbondanti e rappresentati quasi interamente da *Emiliana huxleyi*.

In generale, la distribuzione del fitoplancton lungo la colonna d'acqua risulta variabile e non è caratterizzata da chiari gradienti verticali. Valori di abbondanza leggermente più elevati sono stati osservati sia in superficie che alle due quote più profonde. Di conseguenza, la media delle abbondanze osservate alle diverse stazioni in superficie ($4,8 \cdot 10^5$ cell. l⁻¹) risulta simile a quella osservata a 10 m ($5,3 \cdot 10^5$ cell. l⁻¹) ed in profondità ($4,7 \cdot 10^5$ cell. l⁻¹).

Caratterizzazione delle comunità zooplanctoniche

Nell'area di immersione (stazioni da A20 ad A24) le abbondanze osservate sono state inferiori ai 400 ind.m⁻³ in tre stazioni (A22, A23 e A24) (Fig. 3.1.3.4a). Nella stazione A21 (la stazione più orientale) è stato osservato il valore maggiore (912,0 ind.m⁻³) mentre nella stazione più settentrionale (A20) l'abbondanza dello zooplancton è stata di 532,8 ind.m⁻³ (Fig. 3.1.3.4a). In tutte le stazioni i copepodi sono stati, in termini percentuali, il gruppo dominante dello zooplancton (Fig. 3.1.3.4b); in particolare sono osservate Specie del Genere *Clausocalanus spp.* ed *Oithona spp.* Rari sono stati gli individui di del Genere *Pleuromamma spp.* Il contributo dell'Ordine dei Cladoceri è stato poco significativo (al di sotto del 10%) ed è stato apprezzabile solo nella stazione centrale (A22) (Fig. 3.1.3.4b), rappresentato da *Penilia avirostris* ed *Evadne spinifera*. La frazione degli Alti Gruppi (con una percentuale attorno al 20% e superiore nelle stazioni A20, A21 e A23) (Fig. 3.1.3.4b) è stata apprestata principalmente dal Subphylum dei Tunicata e, principalmente, da Specie all'interno della Classe Appendicolaria.

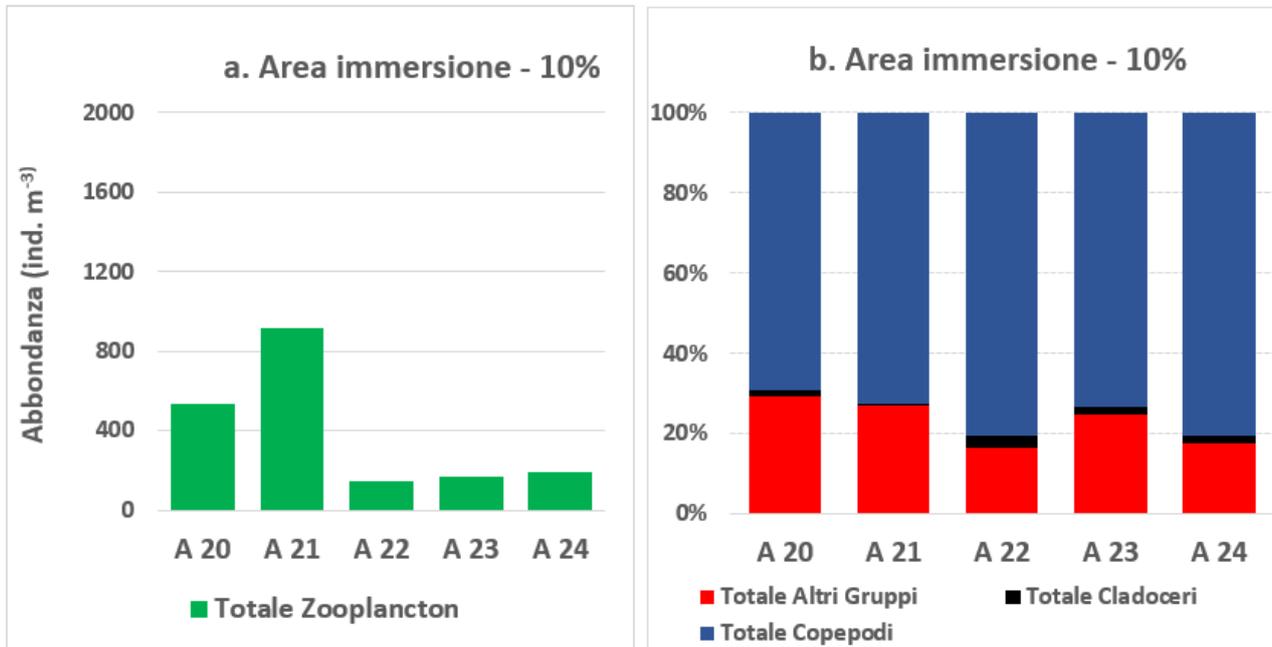


Figura 3.1.3.4 Abbondanza dello zooplancton (a) e composizione dei gruppi considerati (b) alle stazioni considerate nell'attività di dragaggio, nell'area di immersione – 10%.

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 relative al monitoraggio 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 e 4.1.1.5) e nelle mappe superficiali (Figura 4.1.1.6) relativi alla Campagna 10% sono stati acquisiti in data 26 Novembre 2020 (A33-A36), 27 Novembre 2020 (A25-A29 e A37-A41), 30 Novembre 2020 (A42-A43) e 1° Dicembre 2020 (A44-A46). I profili verticali di torbidità e di fluorescenza risultano essere costanti in tutta l'area indagata, con i massimi rispettivamente di 2.51 NTU (A31) e 2.24 RFU (A41). I valori di pH, in tutti i transetti, mostrano un andamento simile con valori più alti in superficie e più bassi in profondità; nella stazione A28, su tutta la colonna d'acqua, si riscontrano dei valori maggiori di 38 PSU. La temperatura nei transetti A25-A29, A37-A41 e A42-A46 (4.1.1.1, 4.1.1.2 e 4.1.1.3) mostra una netta stratificazione tra gli strati superficiali e quelli profondi con temperature più alte in superficie e più fredde in profondità (14.17-19.25°C). Per i transetti A30-A32 e A33-A36 (4.1.1.2 e 4.1.1.3) si osserva una graduale diminuzione della temperatura in direzione costa-largo, con dei valori più elevati in superficie. La salinità

presenta un andamento omogeneo su tutta la colonna d’acqua per i transetti A30-A32, A33-A36, A37-A41 e A42-A46 (4.1.1.3, 4.1.1.2 e 4.1.1.5), registrando un aumento sul fondo nelle stazioni A41 e A46. Il transetto A25-A29 mostra, invece, una marcata differenza tra gli strati profondi e quelli superficiali con quest’ultimi che registrano dei valori più elevati, con un range di 36.98-38.83 PSU. L’ossigeno disciolto rileva un andamento omogeneo lungo la colonna d’acqua per i transetti A30-A32 e A33-A36 a differenza degli altri transetti che invece evidenziano una stratificazione tra la superficie e il fondo, con valori più alti in superficie.

Le mappe superficiali mostrano un andamento costante di tutti i parametri considerati; la temperatura risulta avere valori leggermente più alti nelle stazioni a largo di circa 18,5°C.

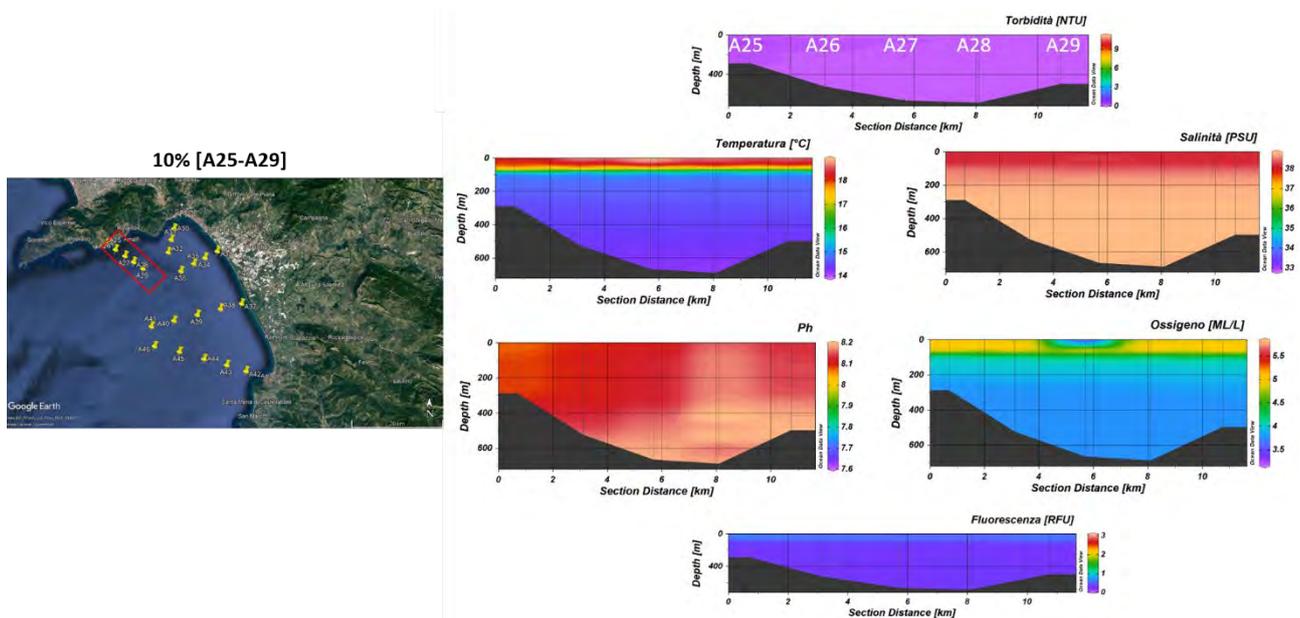


Figura 4.1.1.1. Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A25, A26, A27, A28, A29 del Contributo alla definizione dell’idrologia dell’area di immersione) – 10%.

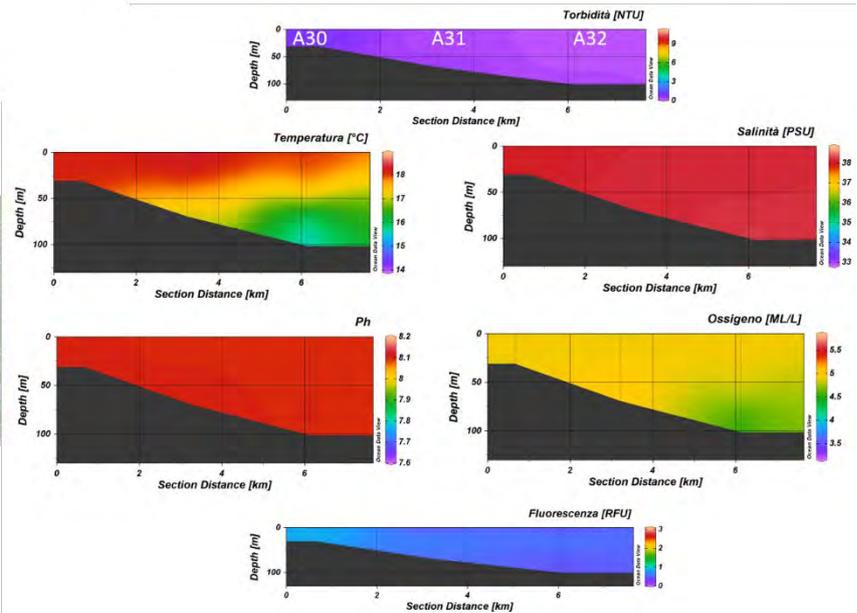


Figura 4.1.1.2. Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A30, A31, A32 del Contributo alla definizione dell'idrologia dell'area di immersione) – 10%.

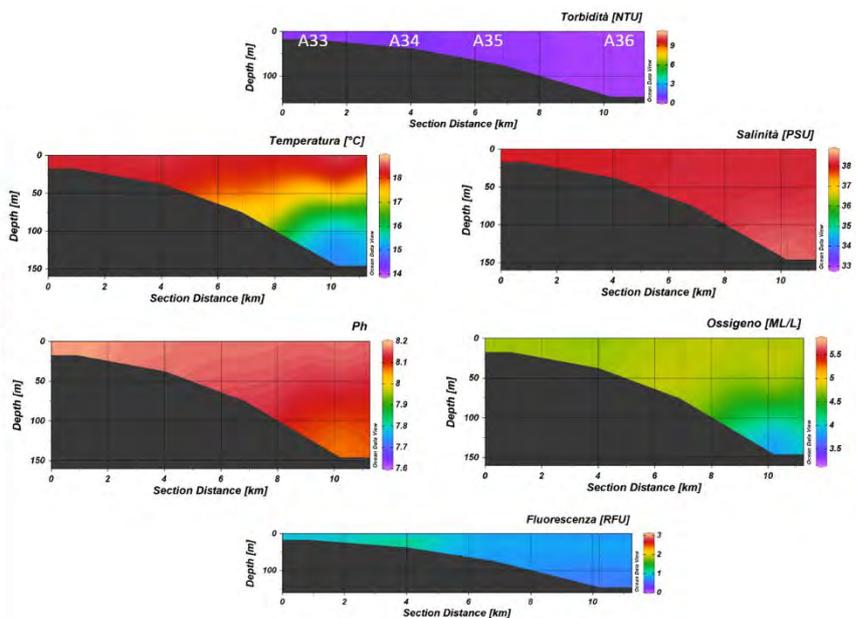


Figura 4.1.1.3. Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A33, A34, A35, A36 del Contributo alla definizione dell'idrologia dell'area di immersione) – 10%.

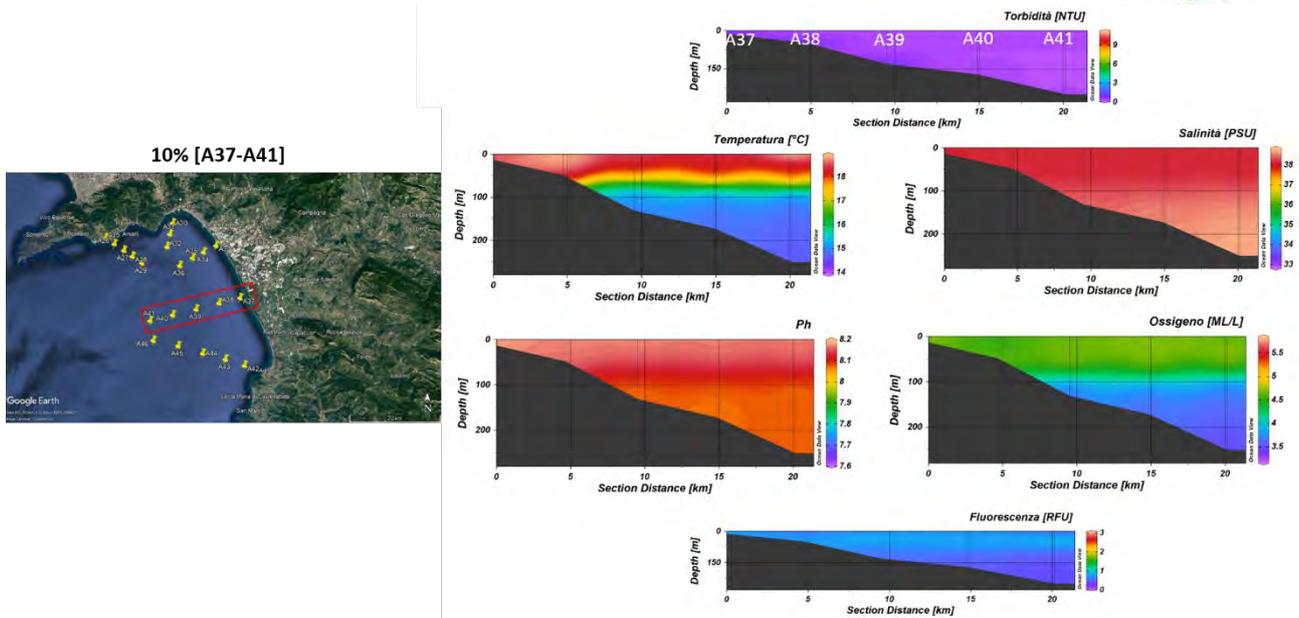


Figura 4.1.1.4. Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A37, A38, A39, A40, A41 del Contributo alla definizione dell’idrologia dell’area di immersione) – 10%.

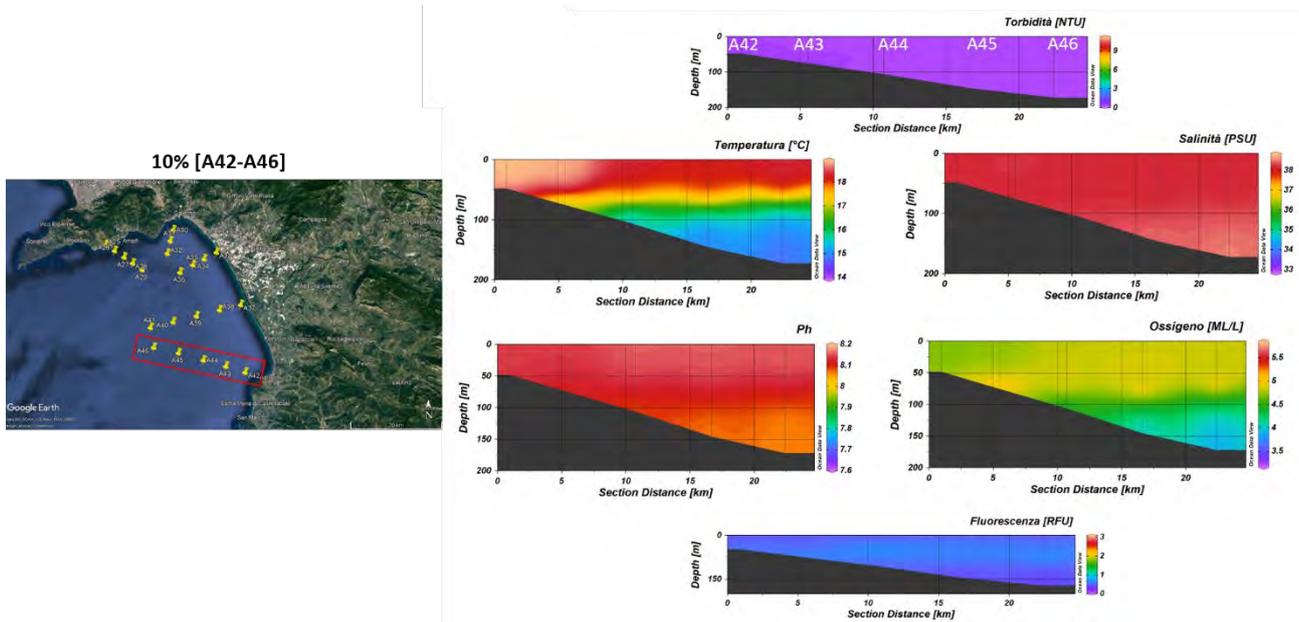


Figura 4.1.1.5. Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A42, A43, A44, A45, A46 del Contributo alla definizione dell’idrologia dell’area di immersione) – 10%.

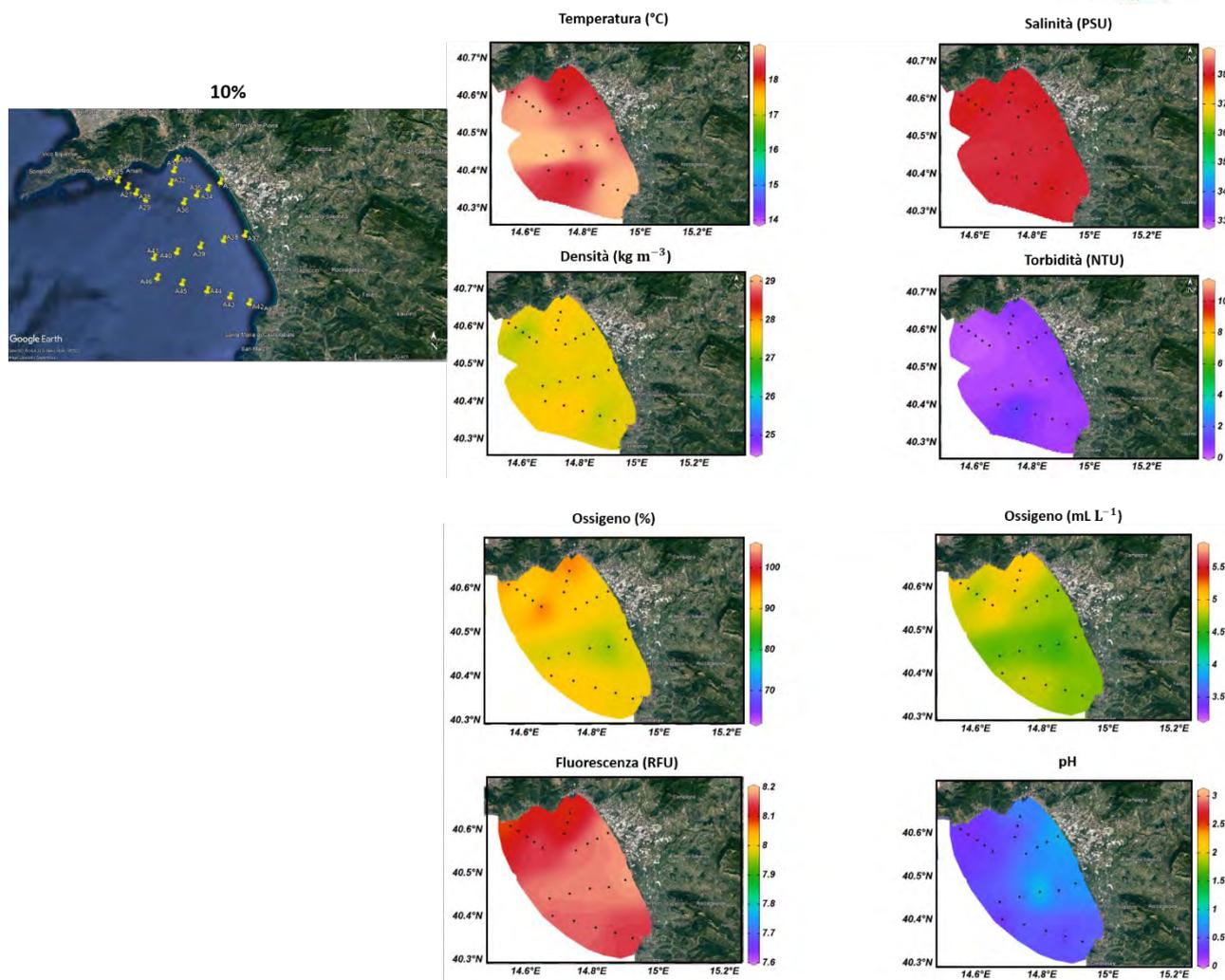


Figura 4.1.1.6. Mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale, pH e fluorescenza del Contributo alla definizione dell'idrologia dell'area di immersione (stazioni A25-A46) – 10%.

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 (Tabella 4.1.2.1).

I profili verticali di ammoniaca (Figura 4.1.2.1) mostrano una distribuzione media abbastanza simile lungo i transetti più settentrionali (A25- A29, A30-A33 e A33-A36), caratterizzati da valori medi inferiori a 0.4 mmoli m^{-3} . Un leggero incremento nelle concentrazioni di ammoniaca si osserva lungo tutta la colonna d'acqua in corrispondenza del transetto ubicato in prossimità della Foce del Picentino (transetto A33-A36) dove si registra un valore medio di $0.68 \text{ mmoli m}^{-3}$. Infine, nel transetto più meridionale (A42-A46) si registrano le concentrazioni più elevate (fino a $2.68 \text{ mmoli m}^{-3}$) soprattutto nello strato 0-50 m.

La concentrazione media nell'area è $0.59 \text{ mmoli m}^{-3}$.

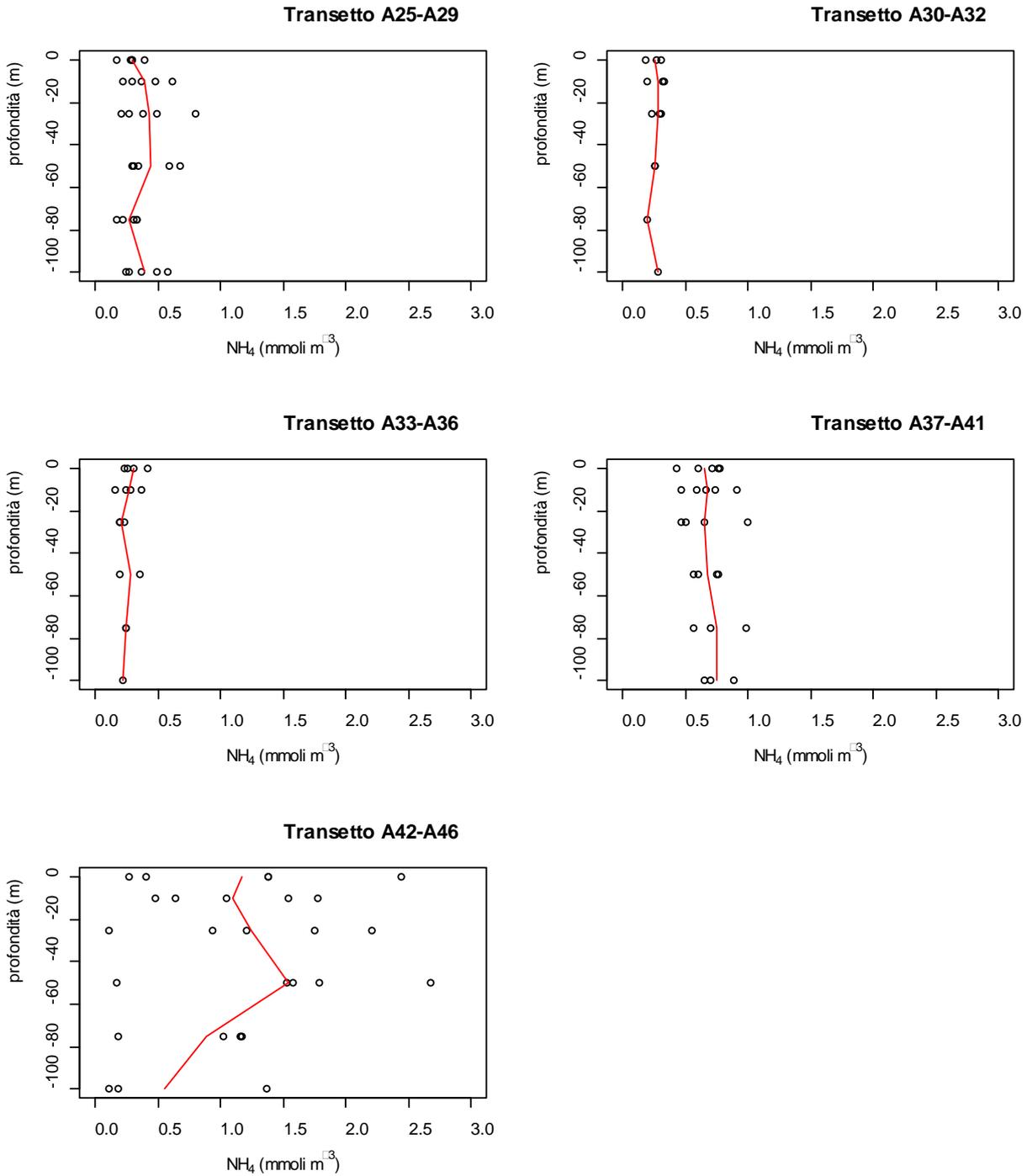


Figura 4.1.2.1. Concentrazioni di ammoniaca vs profondità nei cinque transetti campionati per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione e profilo della concentrazione media (-) lungo il transetto – 10%.



La distribuzione verticale dei nitriti (Figura 4.1.2.2) presenta una ridotta variabilità spaziale. Il valore più elevato ($0.15 \text{ mmoli m}^{-3}$) si osserva alla stazione A39 alla profondità 75 m. La concentrazione media è $0.04 \text{ mmoli m}^{-3}$.

Le concentrazioni dei nitrati, riportate in Figura 4.1.2.3., presentano un marcato gradiente verticale caratterizzato da valori bassi in superficie e concentrazioni più elevate nello strato di fondo (75-100 m), particolarmente pronunciato in corrispondenza del transetto più settentrionale (A25-A29), dove si registrano le concentrazioni più elevate (fino a 3.2 mmoli m^{-3}). La concentrazione media nei nitrati nell'area di indagine è $0.31 \text{ mmoli m}^{-3}$.

Le concentrazioni dei fosfati, riportate in Figura 4.1.2.4, mostrano valori molto bassi (quasi sempre $<0.05 \text{ mmoli m}^{-3}$) nello strato più superficiale (0-50 m) e un leggero incremento a profondità maggiori. La concentrazione media nell'area è $0.04 \text{ mmoli m}^{-3}$, tuttavia è possibile osservare un leggero incremento delle concentrazioni (valore medio $\sim 0.05 \text{ mmoli m}^{-3}$) lungo il transetto A25-A29.

Le concentrazioni dei silicati (Figura 4.1.2.5) presentano valori quasi sempre superiori a 1 mmoli m^{-3} . È possibile osservare un aumento delle concentrazioni alla stazione A30 ($\sim 2 \text{ mmoli m}^{-3}$) a tutte le profondità campionate. In generale si osserva anche un aumento delle concentrazioni dei silicati negli strati più profondi (75-100 m), tale aumento appare particolarmente pronunciato lungo il transetto A25-A29. La concentrazione media dei silicati nell'area d'indagine è $1.14 \text{ mmoli m}^{-3}$.

Le concentrazioni di azoto totale disciolto (Figura 4.1.2.6, Tabella 4.1.2.2) sono comprese tra 3.54 e $13.62 \text{ mmoli m}^{-3}$. Le concentrazioni più elevate sono state osservate lungo il transetto A37-A41 (concentrazione media in superficie $9.41 \text{ mmoli m}^{-3}$). La concentrazione media di TDN nell'area è $5.56 \text{ mmoli m}^{-3}$. L'azoto disciolto è composto essenzialmente dalla frazione organica: il contributo percentuale del DON rappresenta mediamente l'83% del TDN. Le concentrazioni di DON sono comprese nel *range* 2.41 - $12.77 \text{ mmoli m}^{-3}$ e la concentrazione media nell'area è $4.61 \text{ mmoli m}^{-3}$ (Tabella 4.1.2.2).

Il fosforo totale disciolto (Figura 4.1.2.7, Tabella 4.1.2.2) presenta concentrazioni comprese nel *range* 0.06 - $0.16 \text{ mmoli m}^{-3}$, la concentrazione media di TDP nell'area è $0.10 \text{ mmoli m}^{-3}$. Il DOP costituisce circa il 63% del TDP e mostra concentrazioni comprese tra 0.01 e $0.11 \text{ mmoli m}^{-3}$ (valore medio $0.07 \text{ mmoli m}^{-3}$).

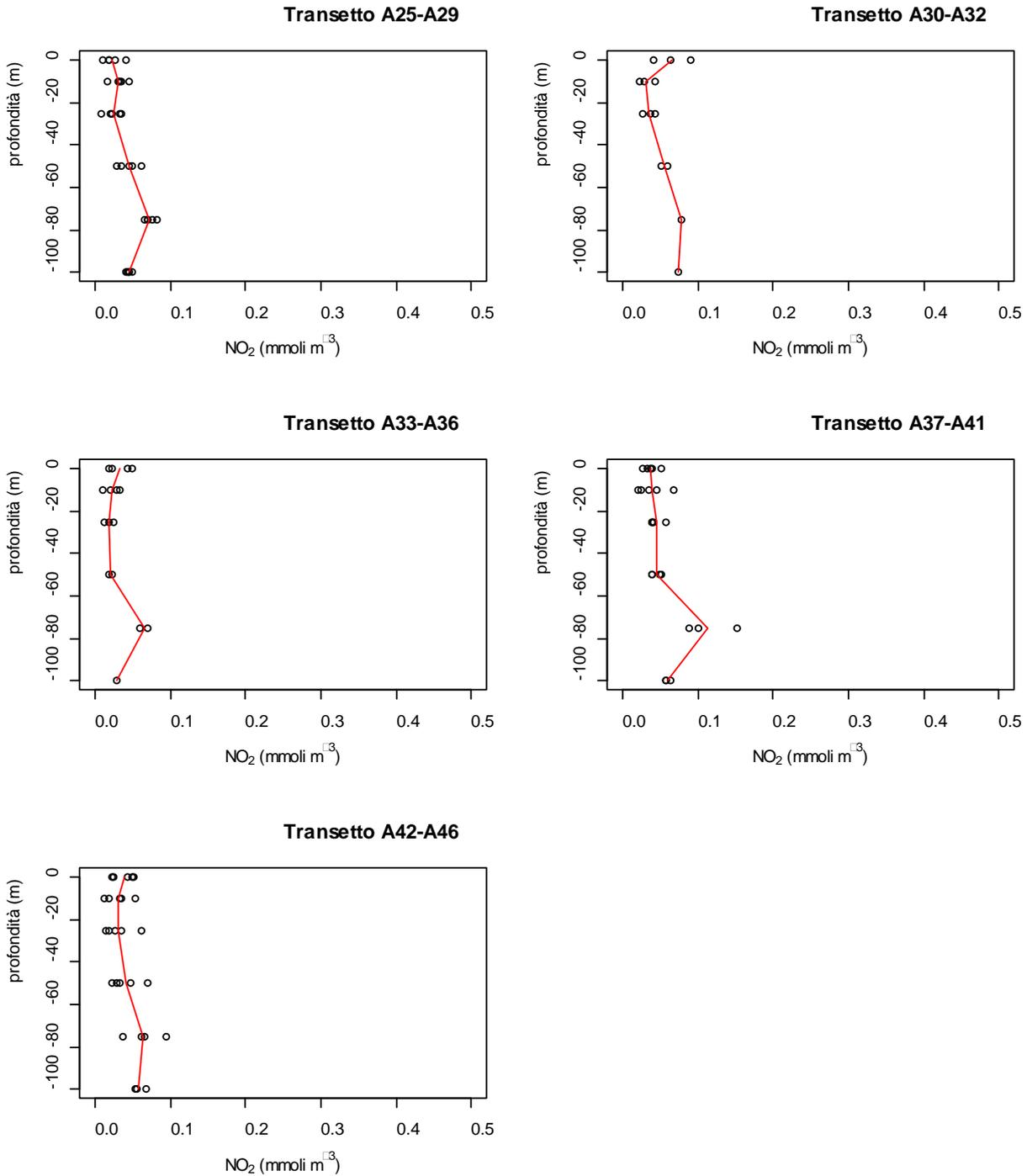


Figura 4.1.2.2. Concentrazioni di nitriti vs profondità nei cinque transetti campionati per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione e profilo della concentrazione media (-) lungo il transetto – 10%.

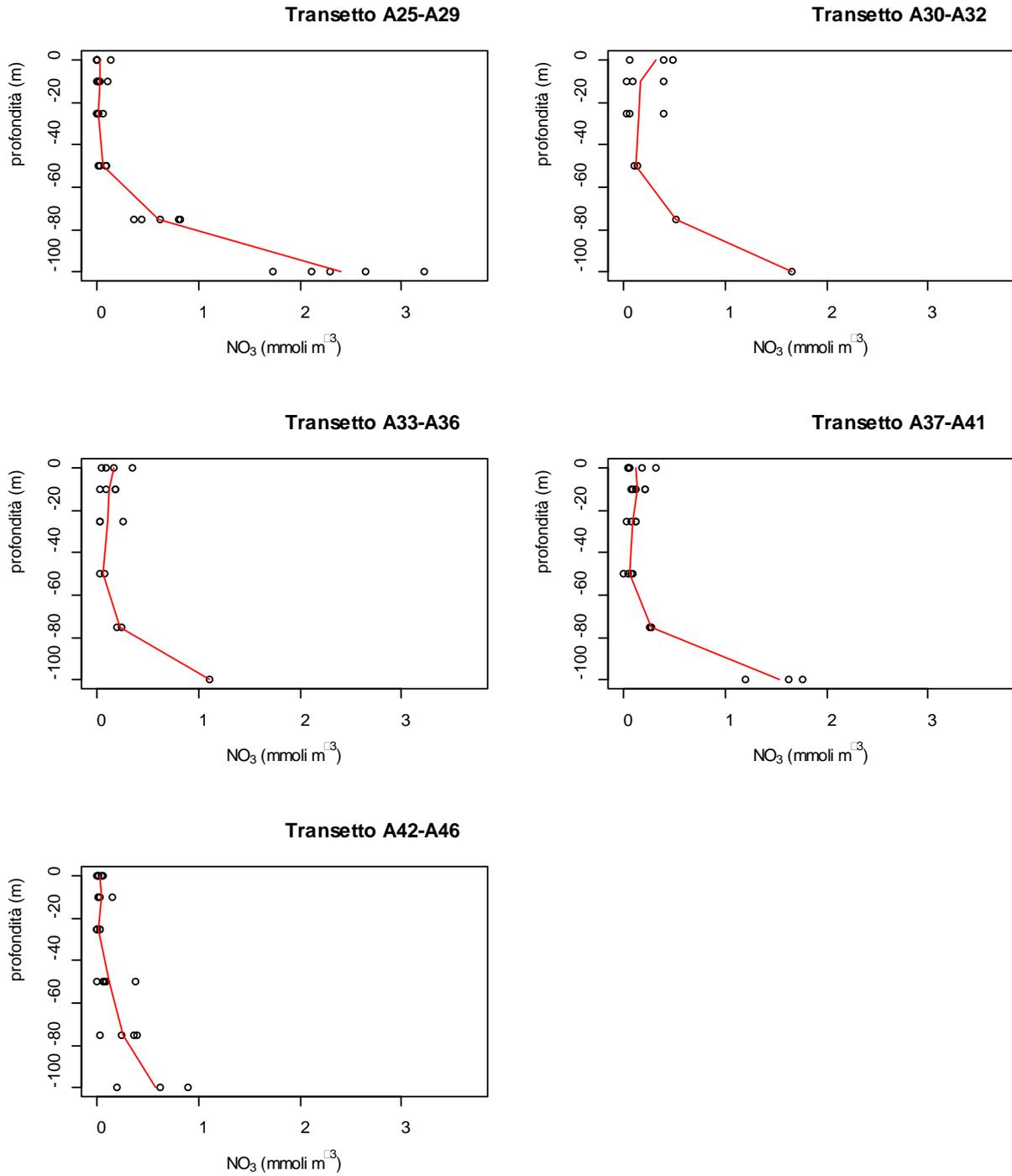


Figura 4.1.2.3. Concentrazioni di nitrati vs profondità nei cinque transetti campionati per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione e profilo della concentrazione media (-) lungo il transetto – 10%.

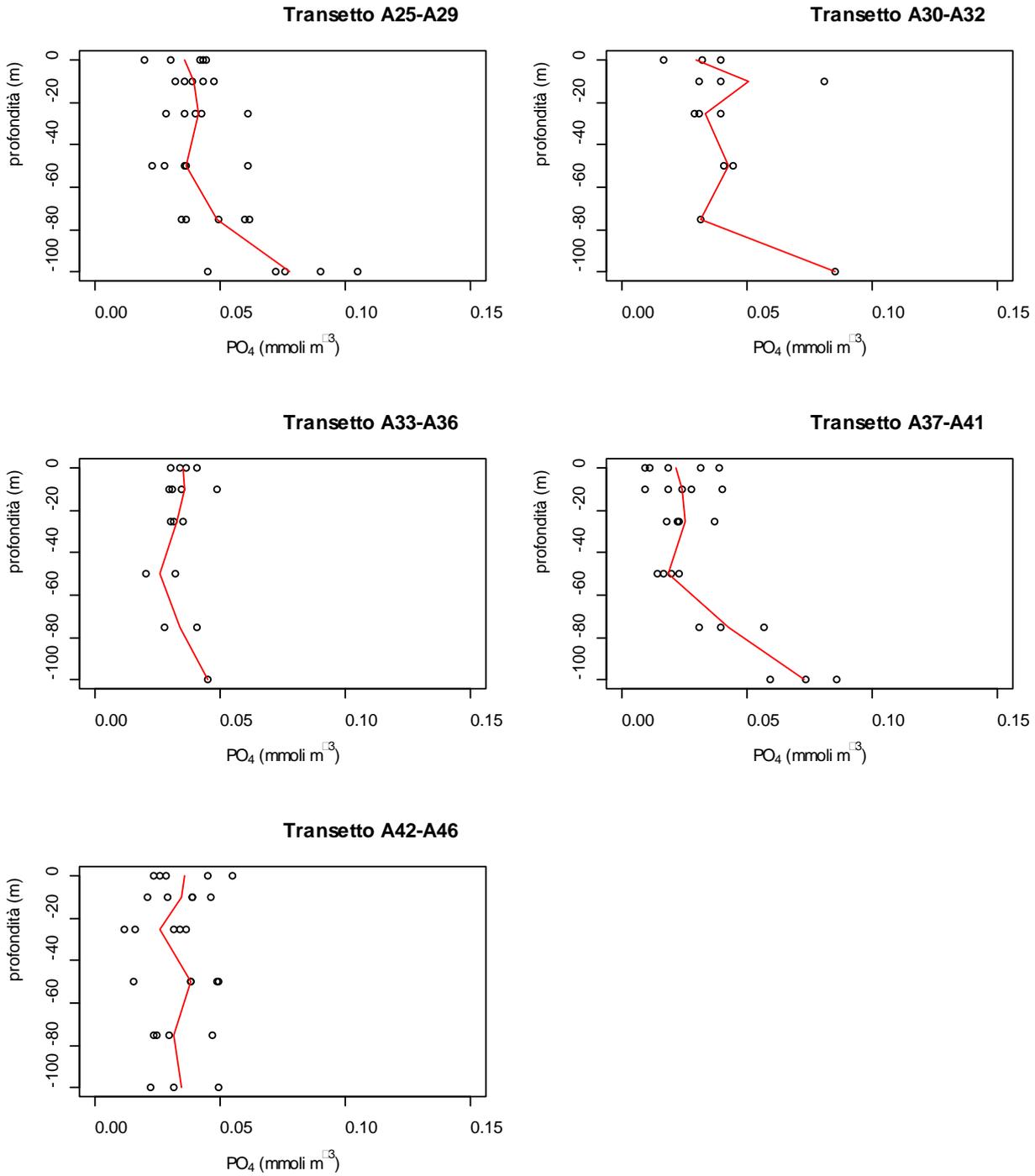


Figura 4.1.2.4. Concentrazioni di fosfati vs profondità nei cinque transetti campionati per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione e profilo della concentrazione media (-) lungo il transetto – 10%.

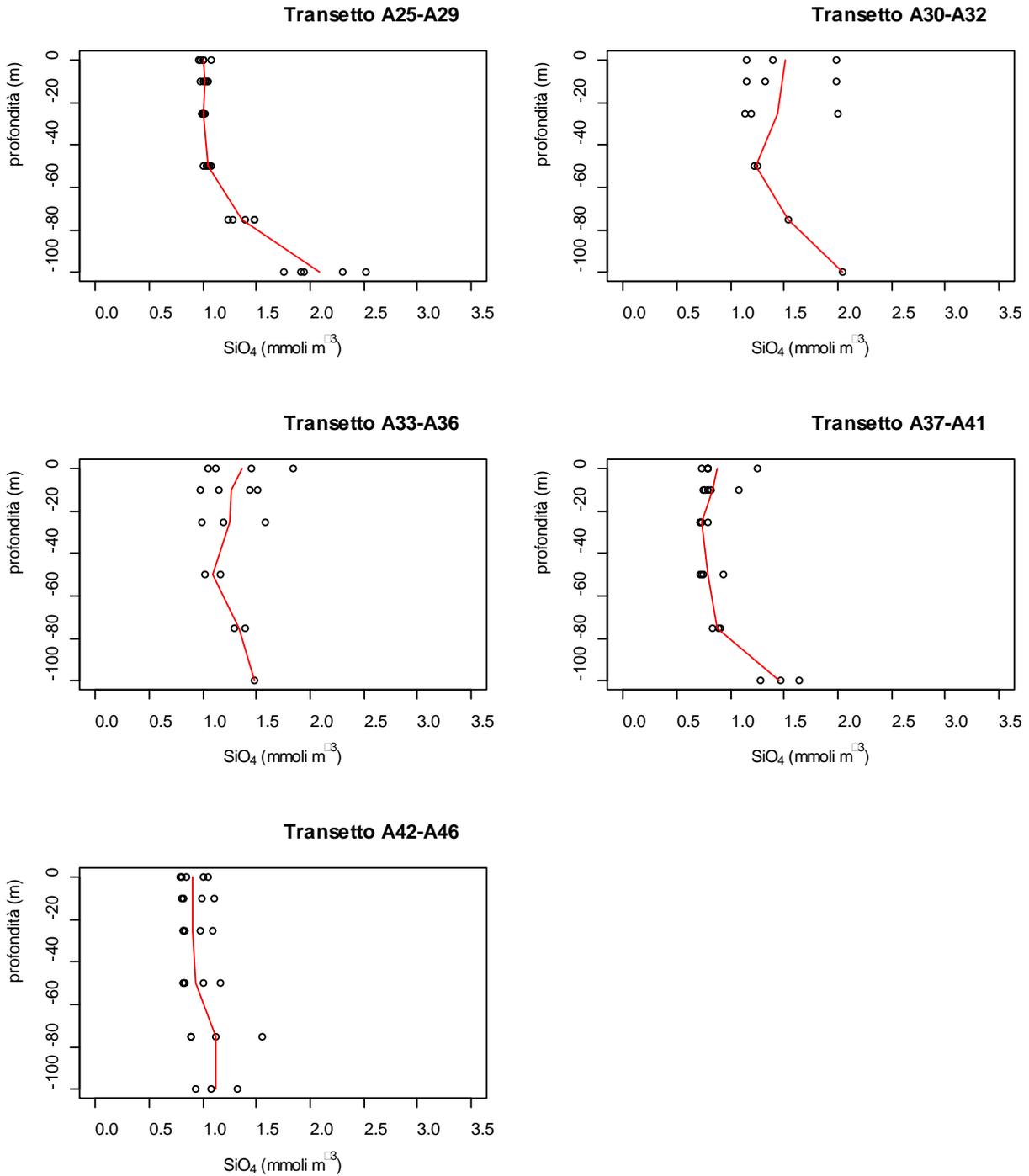


Figura 4.1.2.5. Concentrazioni di silicati vs profondità nei cinque transetti campionati per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione e profilo della concentrazione media (-) lungo il transetto – 10%.

Tabella 4.1.2.1. Concentrazioni dei nutrienti inorganici nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione – 10%.

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_10%_0	0	0.40	0.04	0.14	0.03	1.07
CO2_A25_10%_10	10	0.47	0.03	0.11	0.03	1.05
CO2_A25_10%_25	25	0.50	0.03	0.05	0.06	1.00
CO2_A25_10%_50	50	0.68	0.06	0.09	0.06	1.04
CO2_A25_10%_75	75	0.30	0.08	0.62	0.06	1.39
CO2_A25_10%_100	100	0.49	0.05	3.22	0.11	2.52
CO2_A26_10%_0	0	0.29	0.02	0.00	0.04	0.96
CO2_A26_10%_10	10	0.37	0.05	0.03	0.04	0.98
CO2_A26_10%_25	25	0.26	0.02	0.01	0.04	1.01
CO2_A26_10%_50	50	0.35	0.03	0.02	0.04	1.00
CO2_A26_10%_75	75	0.34	0.07	0.81	0.05	1.47
CO2_A26_10%_100	100	0.25	0.05	2.64	0.09	2.30
CO2_A27_10%_0	0	0.17	0.02	0.00	0.04	0.98
CO2_A27_10%_10	10	0.21	0.02	0.00	0.04	1.00
CO2_A27_10%_25	25	0.38	0.02	0.00	0.03	1.02
CO2_A27_10%_50	50	0.31	0.05	0.08	0.03	1.07
CO2_A27_10%_75	75	0.17	0.07	0.81	0.06	1.47
CO2_A27_10%_100	100	0.36	0.05	1.73	0.07	1.76
CO2_A28_10%_0	0	0.29	0.03	0.00	0.04	1.01
CO2_A28_10%_10	10	0.29	0.03	0.01	0.05	1.01
CO2_A28_10%_25	25	0.21	0.01	0.00	0.04	1.01
CO2_A28_10%_50	50	0.60	0.05	0.08	0.02	1.06
CO2_A28_10%_75	75	0.23	0.08	0.37	0.04	1.24
CO2_A28_10%_100	100	0.26	0.04	2.11	0.08	1.94
CO2_A29_10%_0	0	0.29	0.01	0.00	0.02	1.01
CO2_A29_10%_10	10	0.61	0.03	0.01	0.04	1.03
CO2_A29_10%_25	25	0.81	0.04	0.02	0.04	0.98
CO2_A29_10%_50	50	0.29	0.04	0.03	0.04	1.05
CO2_A29_10%_75	75	0.34	0.07	0.45	0.03	1.27
CO2_A29_10%_100	100	0.57	0.04	2.30	0.04	1.92
CO2_A30_10%_0	0	0.27	0.04	0.39	0.03	1.98
CO2_A30_10%_10	10	0.32	0.04	0.39	0.03	1.98
CO2_A30_10%_25	25	0.30	0.04	0.39	0.03	2.01
CO2_A31_10%_0	0	0.31	0.06	0.49	0.04	1.40
CO2_A31_10%_10	10	0.33	0.03	0.08	0.04	1.32
CO2_A31_10%_25	25	0.31	0.03	0.02	0.04	1.19
CO2_A31_10%_50	50	0.26	0.05	0.11	0.04	1.26
CO2_A32_10%_0	0	0.19	0.09	0.05	0.02	1.15
CO2_A32_10%_10	10	0.20	0.02	0.02	0.08	1.15
CO2_A32_10%_25	25	0.24	0.04	0.05	0.03	1.14
CO2_A32_10%_50	50	0.26	0.06	0.13	0.04	1.23
CO2_A32_10%_75	75	0.20	0.08	0.51	0.03	1.54
CO2_A32_10%_100	100	0.28	0.07	1.65	0.08	2.04
CO2_A33_10%_0	0	0.26	0.04	0.17	0.04	1.45
CO2_A33_10%_10	10	0.37	0.03	0.19	0.05	1.44
CO2_A33_10%_18	18	0.29	0.03	0.22	0.04	1.45
CO2_A34_10%_0	0	0.41	0.05	0.35	0.03	1.85
CO2_A34_10%_10	10	0.16	0.02	0.17	0.03	1.50
CO2_A34_10%_25	25	0.23	0.02	0.26	0.04	1.58
CO2_A35_10%_0	0	0.24	0.02	0.10	0.04	1.12
CO2_A35_10%_10	10	0.25	0.03	0.10	0.03	1.16
CO2_A35_10%_25	25	0.19	0.01	0.03	0.03	1.19
CO2_A35_10%_50	50	0.36	0.02	0.03	0.03	1.17

CO2_A35_10%_75	75	0.24	0.06	0.19	0.04	1.40
CO2_A36_10%_0	0	0.30	0.02	0.04	0.03	1.04
CO2_A36_10%_10	10	0.28	0.01	0.03	0.03	0.97
CO2_A36_10%_25	25	0.20	0.02	0.03	0.03	0.99
CO2_A36_10%_50	50	0.19	0.02	0.07	0.02	1.02
CO2_A36_10%_75	75	0.25	0.07	0.24	0.03	1.29
CO2_A36_10%_100	100	0.22	0.03	1.11	0.05	1.48
CO2_A37_10%_0	0	0.61	0.04	0.31	0.02	1.25
CO2_A37_10%_10	10	0.59	0.05	0.21	0.04	1.08
CO2_A37_10%_15	15	0.45	0.03	0.18	0.04	1.16
CO2_A38_10%_0	0	0.43	0.03	0.04	0.01	0.79
CO2_A38_10%_10	10	0.46	0.03	0.08	0.02	0.82
CO2_A38_10%_25	25	0.47	0.04	0.12	0.02	0.80
CO2_A38_10%_50	50	0.57	0.05	0.09	0.02	0.94
CO2_A39_10%_0	0	0.71	0.05	0.18	0.01	0.79
CO2_A39_10%_10	10	0.66	0.07	0.13	0.01	0.79
CO2_A39_10%_25	25	0.65	0.04	0.08	0.02	0.73
CO2_A39_10%_50	50	0.60	0.05	0.08	0.02	0.75
CO2_A39_10%_75	75	0.70	0.15	0.25	0.04	0.89
CO2_A39_10%_100	100	0.70	0.06	1.63	0.09	1.63
CO2_A40_10%_0	0	0.77	0.04	0.05	0.04	0.79
CO2_A40_10%_10	10	0.91	0.02	0.07	0.03	0.76
CO2_A40_10%_25	25	0.51	0.04	0.03	0.02	0.72
CO2_A40_10%_50	50	0.75	0.04	0.05	0.01	0.74
CO2_A40_10%_75	75	0.56	0.10	0.27	0.06	0.83
CO2_A40_10%_100	100	0.65	0.06	1.21	0.06	1.28
CO2_A41_10%_0	0	0.77	0.03	0.05	0.03	0.73
CO2_A41_10%_10	10	0.74	0.02	0.20	0.02	0.74
CO2_A41_10%_25	25	1.00	0.06	0.12	0.04	0.72
CO2_A41_10%_50	50	0.77	0.04	0.00	0.02	0.71
CO2_A41_10%_75	75	0.98	0.09	0.28	0.03	0.90
CO2_A41_10%_100	100	0.89	0.06	1.76	0.07	1.46
CO2_A42_10%_0	0	2.45	0.02	0.06	0.03	1.06
CO2_A42_10%_10	10	1.54	0.01	0.03	0.02	1.10
CO2_A42_10%_25	25	1.21	0.02	0.03	0.01	1.09
CO2_A42_10%_50	50	1.79	0.03	0.08	0.04	1.17
CO2_A43_10%_0	0	0.40	0.02	0.01	0.02	1.00
CO2_A43_10%_10	10	1.05	0.02	0.01	0.03	1.00
CO2_A43_10%_25	25	0.93	0.02	0.02	0.04	0.98
CO2_A43_10%_50	50	1.53	0.02	0.06	0.05	1.00
CO2_A43_10%_75	75	1.16	0.09	0.40	0.02	1.56
CO2_A44_10%_0	0	1.38	0.05	0.01	0.06	0.81
CO2_A44_10%_10	10	1.77	0.05	0.15	0.05	0.82
CO2_A44_10%_25	25	2.21	0.06	0.00	0.03	0.82
CO2_A44_10%_50	50	2.68	0.07	0.38	0.05	0.84
CO2_A44_10%_75	75	1.17	0.07	0.36	0.05	1.12
CO2_A44_10%_100	100	0.18	0.07	0.90	0.05	1.33
CO2_A45_10%_0	0	0.27	0.05	0.04	0.05	0.80
CO2_A45_10%_10	10	0.64	0.03	0.01	0.04	0.81
CO2_A45_10%_25	25	1.75	0.03	0.00	0.03	0.83
CO2_A45_10%_50	50	1.57	0.05	0.08	0.04	0.82
CO2_A45_10%_75	75	1.03	0.06	0.24	0.02	0.89
CO2_A45_10%_100	100	1.36	0.05	0.20	0.03	0.94
CO2_A46_10%_0	0	1.38	0.04	0.00	0.03	0.85
CO2_A46_10%_10	10	0.48	0.03	0.01	0.04	0.82
CO2_A46_10%_25	25	0.10	0.03	0.00	0.02	0.82
CO2_A46_10%_50	50	0.17	0.03	0.00	0.02	0.82
CO2_A46_10%_75	75	0.19	0.04	0.02	0.03	0.89
CO2_A46_10%_100	100	0.11	0.05	0.62	0.02	1.08

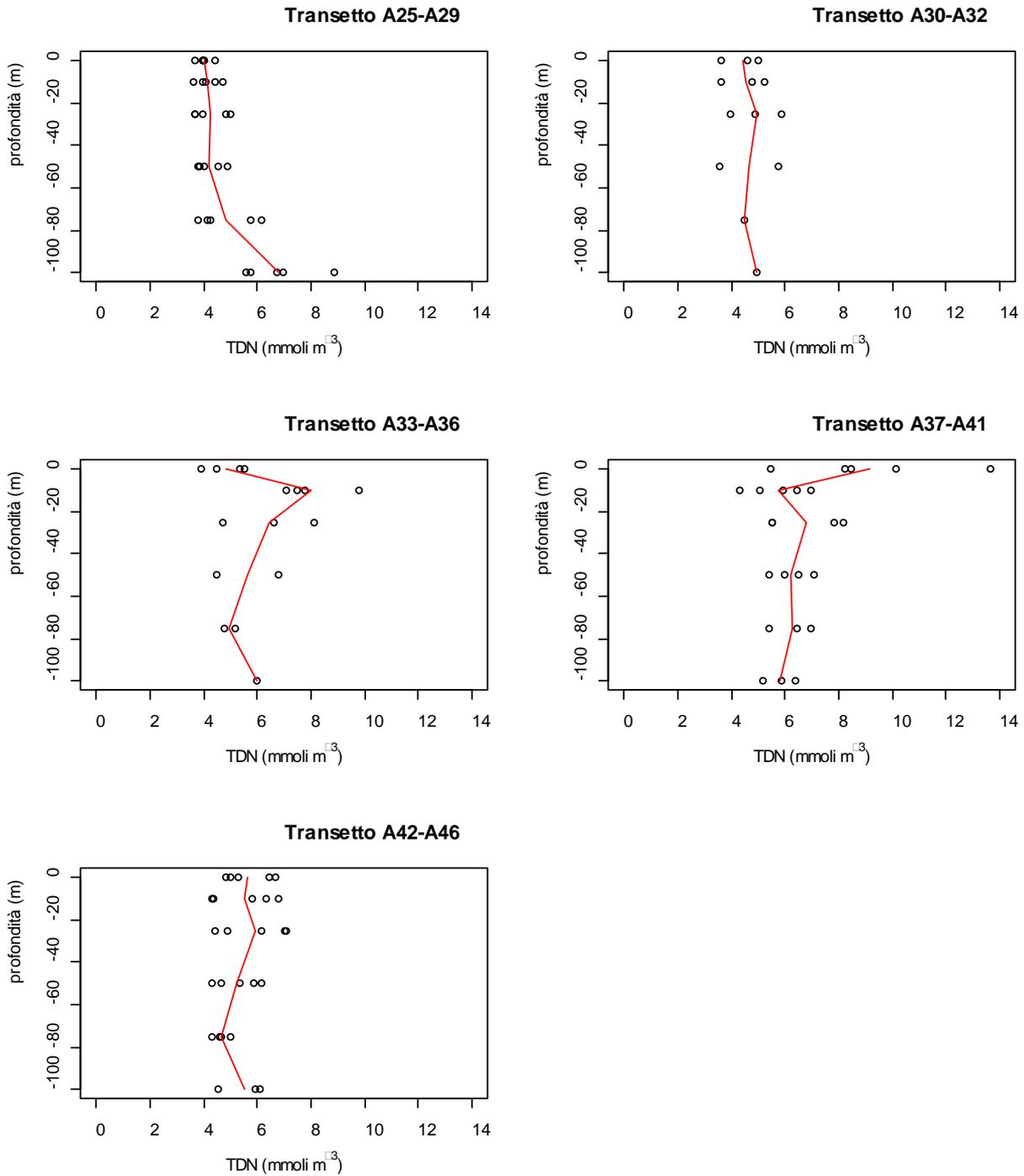


Figura 4.1.2.6. Concentrazioni dell'azoto totale disciolto (TDN) vs profondità nei cinque transetti campionati per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione e profilo della concentrazione media (-) lungo il transetto – 10%.

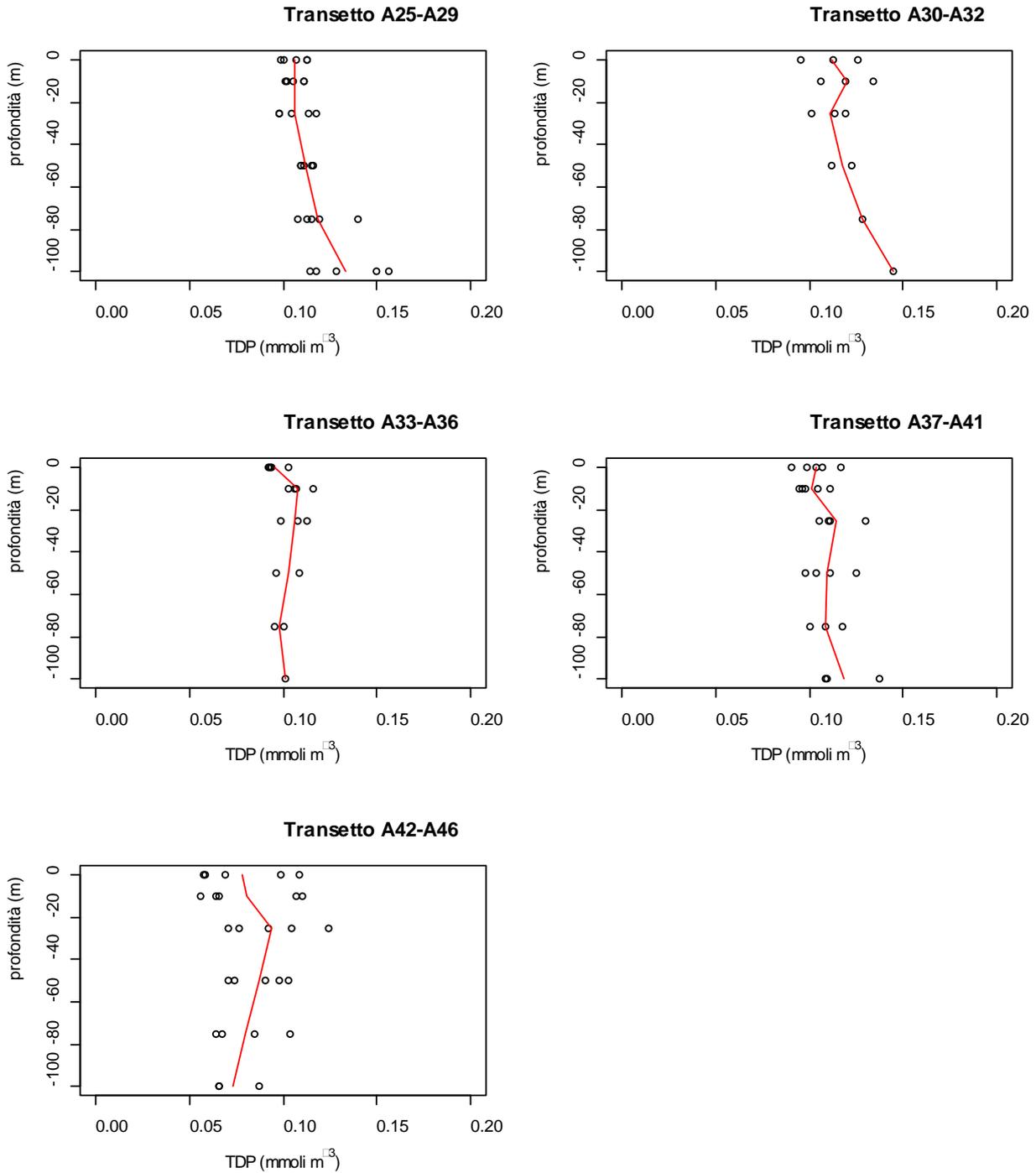


Figura 4.1.2.7. Concentrazioni del fosforo totale disciolto (TDP) vs profondità nei cinque transetti campionati per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione e profilo della concentrazione media (-) lungo il transetto – 10%.

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 dell'area di immersione – 10%.

Campione	Profondità (m)	TDN (mmoli m ⁻³)	TDP (mmoli m ⁻³)	DON (mmoli m ⁻³)	DOP (mmoli m ⁻³)
CO2_A25_10%_0	0	4.41	0.10	3.84	0.07
CO2_A25_10%_10	10	4.74	0.11	4.13	0.08
CO2_A25_10%_25	25	4.84	0.10	4.26	0.04
CO2_A25_10%_50	50	4.86	0.11	4.03	0.05
CO2_A25_10%_75	75	5.76	0.14	4.77	0.08
CO2_A25_10%_100	100	6.71	0.15	2.96	0.04
CO2_A26_10%_0	0	3.95	0.11	3.63	0.06
CO2_A26_10%_10	10	4.09	0.10	3.64	0.06
CO2_A26_10%_25	25	4.98	0.11	4.68	0.08
CO2_A26_10%_50	50	4.52	0.12	4.13	0.08
CO2_A26_10%_75	75	6.17	0.12	4.96	0.07
CO2_A26_10%_100	100	8.89	0.16	5.95	0.07
CO2_A27_10%_0	0	3.96	0.10	3.77	0.05
CO2_A27_10%_10	10	3.60	0.10	3.37	0.07
CO2_A27_10%_25	25	3.95	0.12	3.55	0.09
CO2_A27_10%_50	50	3.77	0.11	3.33	0.09
CO2_A27_10%_75	75	4.12	0.11	3.07	0.05
CO2_A27_10%_100	100	6.95	0.13	4.81	0.06
CO2_A28_10%_0	0	3.70	0.11	3.39	0.07
CO2_A28_10%_10	10	4.42	0.11	4.09	0.06
CO2_A28_10%_25	25	3.67	0.10	3.45	0.06
CO2_A28_10%_50	50	3.83	0.11	3.11	0.09
CO2_A28_10%_75	75	3.78	0.11	3.11	0.07
CO2_A28_10%_100	100	5.55	0.12	3.14	0.04
CO2_A29_10%_0	0	4.00	0.11	3.69	0.09
CO2_A29_10%_10	10	3.95	0.11	3.29	0.07
CO2_A29_10%_25	25	3.69	0.10	2.83	0.06
CO2_A29_10%_50	50	4.02	0.11	3.67	0.07
CO2_A29_10%_75	75	4.25	0.11	3.40	0.08
CO2_A29_10%_100	100	5.74	0.11	2.82	0.07
CO2_A30_10%_0	0	4.98	0.10	4.28	0.06
CO2_A30_10%_10	10	5.21	0.13	4.46	0.10
CO2_A30_10%_25	25	5.89	0.11	5.16	0.08
CO2_A31_10%_0	0	4.61	0.13	3.75	0.09
CO2_A31_10%_10	10	4.77	0.12	4.33	0.08
CO2_A31_10%_25	25	4.91	0.12	4.55	0.08
CO2_A31_10%_50	50	5.73	0.12	5.31	0.08
CO2_A32_10%_0	0	3.63	0.11	3.30	0.10
CO2_A32_10%_10	10	3.64	0.11	3.39	0.03
CO2_A32_10%_25	25	3.95	0.10	3.63	0.07
CO2_A32_10%_50	50	3.54	0.11	3.09	0.07
CO2_A32_10%_75	75	4.49	0.13	3.70	0.10
CO2_A32_10%_100	100	4.93	0.14	2.92	0.06
CO2_A33_10%_0	0	5.53	0.10	5.05	0.06
CO2_A33_10%_10	10	7.09	0.12	6.50	0.07
CO2_A33_10%_18	18	7.51	0.11	6.98	0.07
CO2_A34_10%_0	0	5.35	0.09	4.54	0.06
CO2_A34_10%_10	10	7.74	0.11	7.39	0.08
CO2_A34_10%_25	25	4.71	0.11	4.19	0.07
CO2_A35_10%_0	0	4.47	0.09	4.12	0.06
CO2_A35_10%_10	10	7.46	0.10	7.08	0.07
CO2_A35_10%_25	25	8.11	0.11	7.87	0.08



CO2_A35_10%_50	50	4.48	0.11	4.07	0.08
CO2_A35_10%_75	75	5.15	0.10	4.66	0.05
CO2_A36_10%_0	0	3.91	0.09	3.55	0.06
CO2_A36_10%_10	10	9.76	0.11	9.44	0.07
CO2_A36_10%_25	25	6.59	0.10	6.35	0.07
CO2_A36_10%_50	50	6.81	0.10	6.53	0.08
CO2_A36_10%_75	75	4.79	0.10	4.23	0.07
CO2_A36_10%_100	100	5.98	0.10	4.62	0.06
CO2_A37_10%_0	0	10.11	0.11	9.15	0.09
CO2_A37_10%_10	10	5.07	0.09	4.22	0.05
CO2_A37_10%_15	15	6.20	0.10	5.53	0.07
CO2_A38_10%_0	0	8.25	0.10	7.75	0.09
CO2_A38_10%_10	10	4.34	0.10	3.76	0.08
CO2_A38_10%_25	25	5.52	0.13	4.90	0.11
CO2_A38_10%_50	50	6.49	0.13	5.78	0.11
CO2_A39_10%_0	0	5.47	0.10	4.53	0.09
CO2_A39_10%_10	10	5.93	0.10	5.07	0.10
CO2_A39_10%_25	25	5.55	0.11	4.78	0.09
CO2_A39_10%_50	50	5.40	0.10	4.67	0.08
CO2_A39_10%_75	75	6.45	0.12	5.35	0.08
CO2_A39_10%_100	100	5.87	0.14	3.47	0.05
CO2_A40_10%_0	0	8.45	0.09	7.59	0.05
CO2_A40_10%_10	10	6.43	0.10	5.43	0.07
CO2_A40_10%_25	25	7.84	0.11	7.26	0.09
CO2_A40_10%_50	50	7.07	0.11	6.23	0.10
CO2_A40_10%_75	75	5.39	0.11	4.46	0.05
CO2_A40_10%_100	100	5.19	0.11	3.27	0.05
CO2_A41_10%_0	0	13.62	0.12	12.77	0.09
CO2_A41_10%_10	10	6.97	0.11	6.00	0.09
CO2_A41_10%_25	25	8.16	0.11	6.98	0.07
CO2_A41_10%_50	50	5.96	0.10	5.15	0.08
CO2_A41_10%_75	75	6.96	0.10	5.61	0.07
CO2_A41_10%_100	100	6.38	0.11	3.67	0.04
CO2_A42_10%_0	0	4.98	0.11	2.45	0.08
CO2_A42_10%_10	10	4.38	0.11	2.80	0.09
CO2_A42_10%_25	25	4.88	0.10	3.62	0.09
CO2_A42_10%_50	50	4.31	0.10	2.41	0.06
CO2_A43_10%_0	0	6.46	0.10	6.02	0.07
CO2_A43_10%_10	10	5.82	0.11	4.74	0.08
CO2_A43_10%_25	25	6.15	0.12	5.17	0.09
CO2_A43_10%_50	50	5.36	0.09	3.75	0.04
CO2_A43_10%_75	75	4.30	0.10	2.64	0.08
CO2_A44_10%_0	0	6.67	0.07	5.22	0.01
CO2_A44_10%_10	10	6.78	0.06	4.80	0.02
CO2_A44_10%_25	25	7.08	0.09	4.81	0.06
CO2_A44_10%_50	50	6.13	0.07	3.00	0.02
CO2_A44_10%_75	75	4.99	0.06	3.40	0.02
CO2_A44_10%_100	100	6.10	0.09	4.95	0.04
CO2_A45_10%_0	0	4.82	0.06	4.47	0.01
CO2_A45_10%_10	10	6.32	0.06	5.63	0.02
CO2_A45_10%_25	25	7.05	0.08	5.26	0.04
CO2_A45_10%_50	50	5.86	0.10	4.15	0.06
CO2_A45_10%_75	75	4.65	0.08	3.31	0.06
CO2_A45_10%_100	100	5.91	0.07	4.29	0.03
CO2_A46_10%_0	0	5.28	0.06	3.86	0.03
CO2_A46_10%_10	10	4.33	0.07	3.81	0.03
CO2_A46_10%_25	25	4.42	0.07	4.29	0.06
CO2_A46_10%_50	50	4.64	0.07	4.43	0.06
CO2_A46_10%_75	75	4.61	0.07	4.37	0.04
CO2_A46_10%_100	100	4.56	0.07	3.77	0.04

Solidi Sospesi Totali (TSS)

Le concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area di indagine sono comprese tra 0.25-3.99 g m⁻³ (Tabella 4.1.2.3, Figura 4.1.2.8) e la concentrazione media è 1.20 g m⁻³.

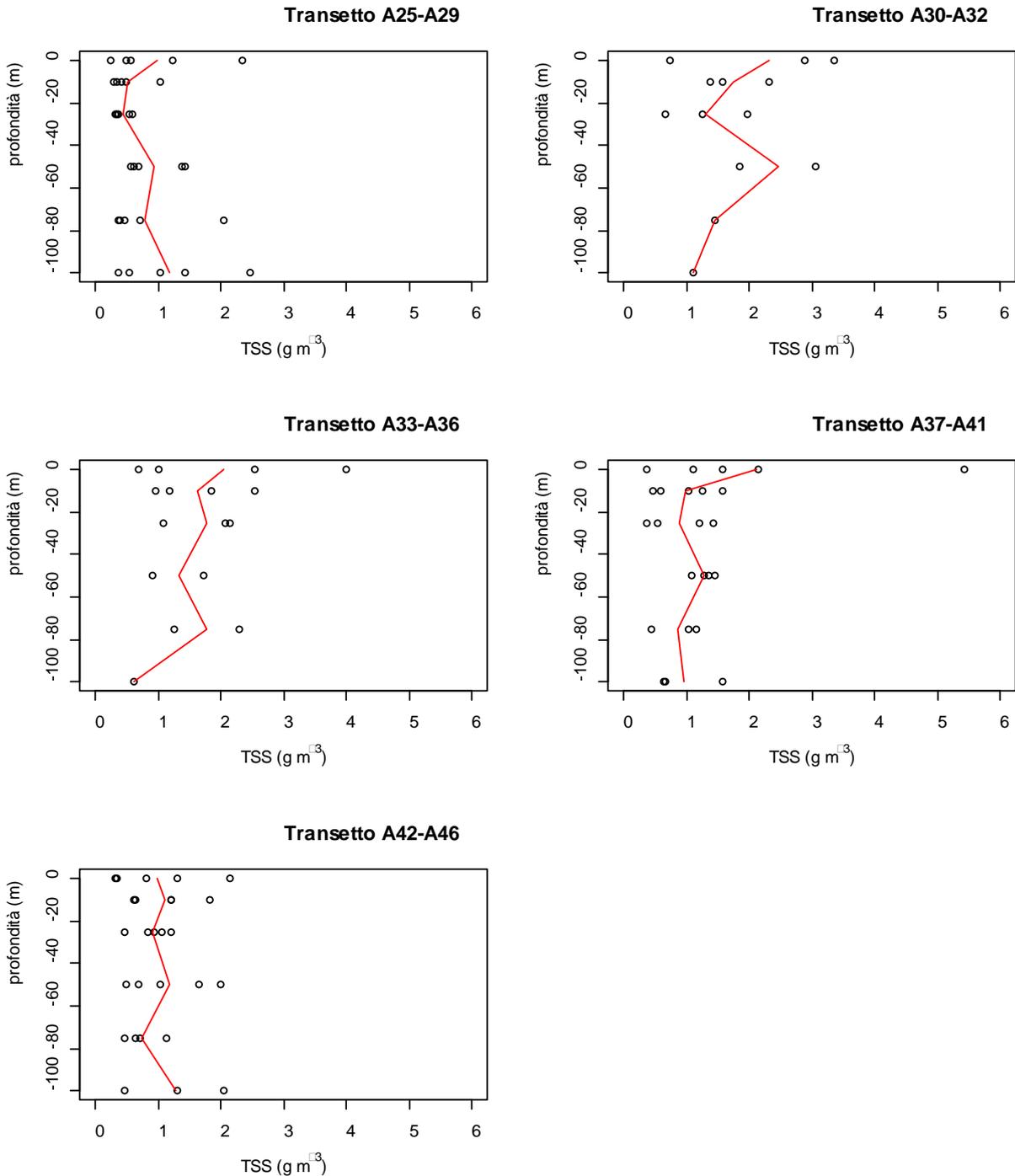


Figura 4.1.2.8. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) vs profondità nei cinque transetti campionati per la definizione dell'idrologia nell'area di immersione e profilo della concentrazione media lungo il transetto (-) – 10%.

Le concentrazioni più elevate ($>3 \text{ g m}^{-3}$) sono state osservate lungo i transetti centrali (A30-A32, A33-A36, A37-A41), mentre concentrazione sempre inferiori a 2.2 g m^{-3} sono state misurate nella zona più meridionale (transetto A42-A46).

Tabella 4.1.2.3. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione – 10%.

Campione	Profondità (m)	TSS (g m^{-3})
CO2_A25_10%_0	0	2.35
CO2_A25_10%_10	10	1.03
CO2_A25_10%_25	25	0.59
CO2_A25_10%_50	50	0.67
CO2_A25_10%_75	75	2.04
CO2_A25_10%_100	100	2.47
CO2_A26_10%_0	0	1.22
CO2_A26_10%_10	10	0.30
CO2_A26_10%_25	25	0.53
CO2_A26_10%_50	50	1.43
CO2_A26_10%_75	75	0.70
CO2_A26_10%_100	100	1.43
CO2_A27_10%_0	0	0.25
CO2_A27_10%_10	10	0.49
CO2_A27_10%_25	25	0.35
CO2_A27_10%_50	50	1.38
CO2_A27_10%_75	75	0.47
CO2_A27_10%_100	100	1.04
CO2_A28_10%_0	0	0.57
CO2_A28_10%_10	10	0.35
CO2_A28_10%_25	25	0.37
CO2_A28_10%_50	50	0.56
CO2_A28_10%_75	75	0.39
CO2_A28_10%_100	100	0.36
CO2_A29_10%_0	0	0.48
CO2_A29_10%_10	10	0.43
CO2_A29_10%_25	25	0.32
CO2_A29_10%_50	50	0.62
CO2_A29_10%_75	75	0.36
CO2_A29_10%_100	100	0.55
CO2_A30_10%_0	0	2.87
CO2_A30_10%_10	10	1.56
CO2_A30_10%_25	25	1.96
CO2_A31_10%_0	0	3.37
CO2_A31_10%_10	10	2.32
CO2_A31_10%_25	25	1.27

CO2_A31_10%_50	50	1.86
CO2_A32_10%_0	0	0.75
CO2_A32_10%_10	10	1.39
CO2_A32_10%_25	25	0.66
CO2_A32_10%_50	50	3.05
CO2_A32_10%_75	75	1.46
CO2_A32_10%_100	100	1.10
CO2_A33_10%_0	0	3.99
CO2_A33_10%_10	10	1.84
CO2_A33_10%_18	18	1.00
CO2_A34_10%_0	0	1.19
CO2_A34_10%_10	10	1.09
CO2_A34_10%_25	25	2.53
CO2_A35_10%_0	0	2.53
CO2_A35_10%_10	10	2.15
CO2_A35_10%_25	25	0.90
CO2_A35_10%_50	50	2.28
CO2_A35_10%_75	75	0.68
CO2_A36_10%_0	0	0.96
CO2_A36_10%_10	10	2.06
CO2_A36_10%_25	25	1.74
CO2_A36_10%_50	50	1.25
CO2_A36_10%_75	75	0.63
CO2_A36_10%_100	100	1.22
CO2_A37_10%_0	0	0.84
CO2_A37_10%_10	10	1.34
CO2_A37_10%_15	15	1.66
CO2_A38_10%_0	0	1.33
CO2_A38_10%_10	10	2.65
CO2_A38_10%_25	25	1.80
CO2_A38_10%_50	50	1.07
CO2_A39_10%_0	0	2.17
CO2_A39_10%_10	10	1.45
CO2_A39_10%_25	25	0.81
CO2_A39_10%_50	50	0.95
CO2_A39_10%_75	75	1.78
CO2_A39_10%_100	100	1.32
CO2_A40_10%_0	0	1.28
CO2_A40_10%_10	10	1.06
CO2_A40_10%_25	25	1.21
CO2_A40_10%_50	50	0.35
CO2_A40_10%_75	75	0.97
CO2_A40_10%_100	100	1.04
CO2_A41_10%_0	0	0.69



CO2_A41_10%_10	10	0.36
CO2_A41_10%_25	25	0.71
CO2_A41_10%_50	50	0.68
CO2_A41_10%_75	75	1.46
CO2_A41_10%_100	100	1.82
CO2_A42_10%_0	0	0.58
CO2_A42_10%_10	10	0.54
CO2_A42_10%_25	25	0.72
CO2_A42_10%_50	50	1.02
CO2_A43_10%_0	0	1.85
CO2_A43_10%_10	10	2.01
CO2_A43_10%_25	25	0.44
CO2_A43_10%_50	50	0.83
CO2_A43_10%_75	75	1.46
CO2_A44_10%_0	0	1.88
CO2_A44_10%_10	10	1.03
CO2_A44_10%_25	25	1.07
CO2_A44_10%_50	50	1.05
CO2_A44_10%_75	75	1.52
CO2_A44_10%_100	100	1.19
CO2_A45_10%_0	0	0.58
CO2_A45_10%_10	10	0.83
CO2_A45_10%_25	25	0.58
CO2_A45_10%_50	50	1.50
CO2_A45_10%_75	75	0.33
CO2_A45_10%_100	100	0.66
CO2_A46_10%_0	0	1.04
CO2_A46_10%_10	10	0.75
CO2_A46_10%_25	25	0.55
CO2_A46_10%_50	50	1.17
CO2_A46_10%_75	75	2.35
CO2_A46_10%_100	100	1.03

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 0.10 e 0.47 mg m⁻³ (Figura 4.1.3.1), la concentrazione media è 0.25 mg m⁻³.

I valori più elevati, superiori a 0.45 mg m⁻³, sono stati osservati in superficie in corrispondenza della stazione A33, ubicata in prossimità della Foce del Picentino.

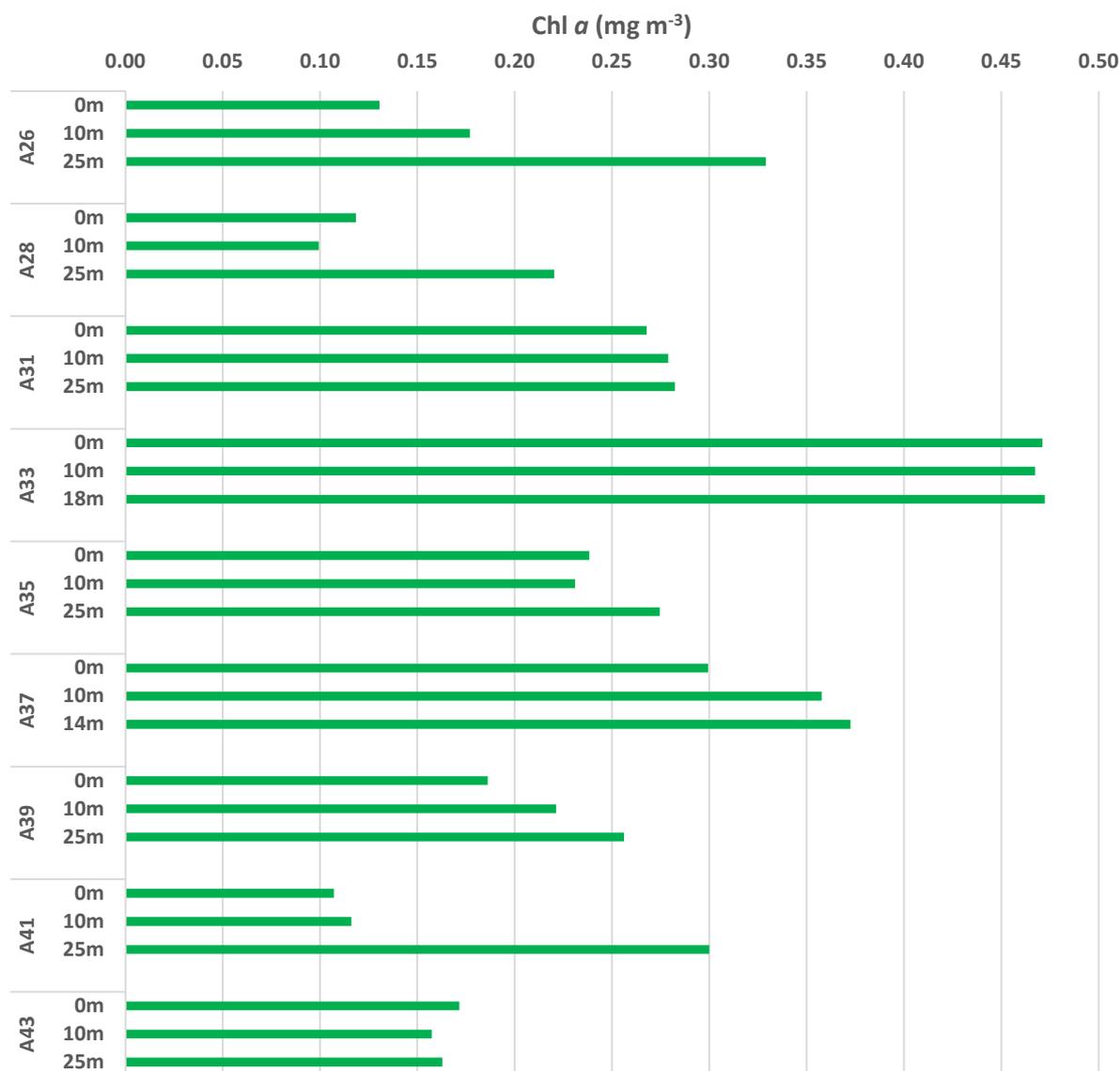


Figura 4.1.3.1. Distribuzione verticale della Chl *a* nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione – 10%.

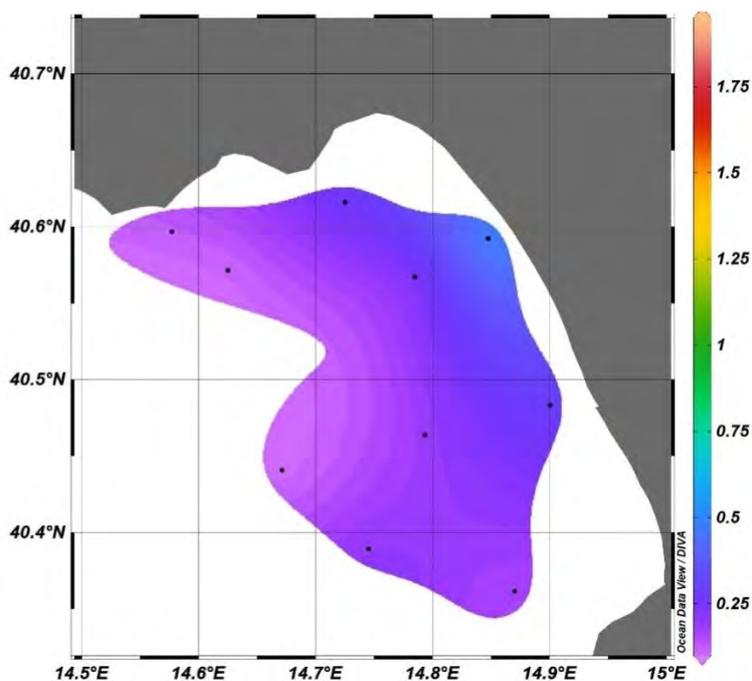


Figura 4.1.3.2. Distribuzione in superficie della Chl *a* (mg m^{-3}) nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione – 10%.

La Chl *a* in superficie (Figura 4.1.3.2) è caratterizzata da valori leggermente più elevati in prossimità della costa e da valori bassi nelle stazioni di largo.

Tabella 4.1.3.2. Concentrazioni di Chl *a* (mg m^{-3}) nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione – 10%.

Sigla campione	Profondità (m)	Chl <i>a</i> (mg m^{-3})
CO2_A26_10%_0	0	0.13
CO2_A26_10%_10	10	0.18
CO2_A26_10%_25	25	0.33
CO2_A28_10%_0	0	0.12
CO2_A28_10%_10	10	0.10
CO2_A28_10%_25	25	0.22
CO2_A31_10%_0	0	0.27
CO2_A31_10%_10	10	0.28
CO2_A31_10%_25	25	0.28
CO2_A33_10%_0	0	0.47
CO2_A33_10%_10	10	0.47
CO2_A33_10%_25	18	0.47
CO2_A35_10%_0	0	0.24
CO2_A35_10%_10	10	0.23
CO2_A35_10%_25	25	0.27
CO2_A37_10%_0	0	0.30
CO2_A37_10%_10	10	0.36

CO2_A37_10%_25	25	0.37
CO2_A39_10%_0	0	0.19
CO2_A39_10%_10	10	0.22
CO2_A39_10%_25	25	0.26
CO2_A41_10%_0	0	0.11
CO2_A41_10%_10	10	0.12
CO2_A41_10%_25	25	0.30
CO2_A43_10%_0	0	0.17
CO2_A43_10%_10	10	0.16
CO2_A43_10%_25	25	0.16
CO2_A45_10%_50	0	0.20
CO2_A45_10%_75	10	0.21
CO2_A45_10%_100	25	0.22

La comunità fitoplanctonica osservata durante il monitoraggio effettuato per definire l'idrologia dell'area di immersione dopo il dragaggio del 10% (Figura 4.1.3.3) è caratterizzata da valori di abbondanza compresi tra $4,8 \cdot 10^4$ cell. l^{-1} alla stazione A26 alla profondità dei 25 m, e $1,1 \cdot 10^6$ cell. l^{-1} alla stazione A28 in superficie.

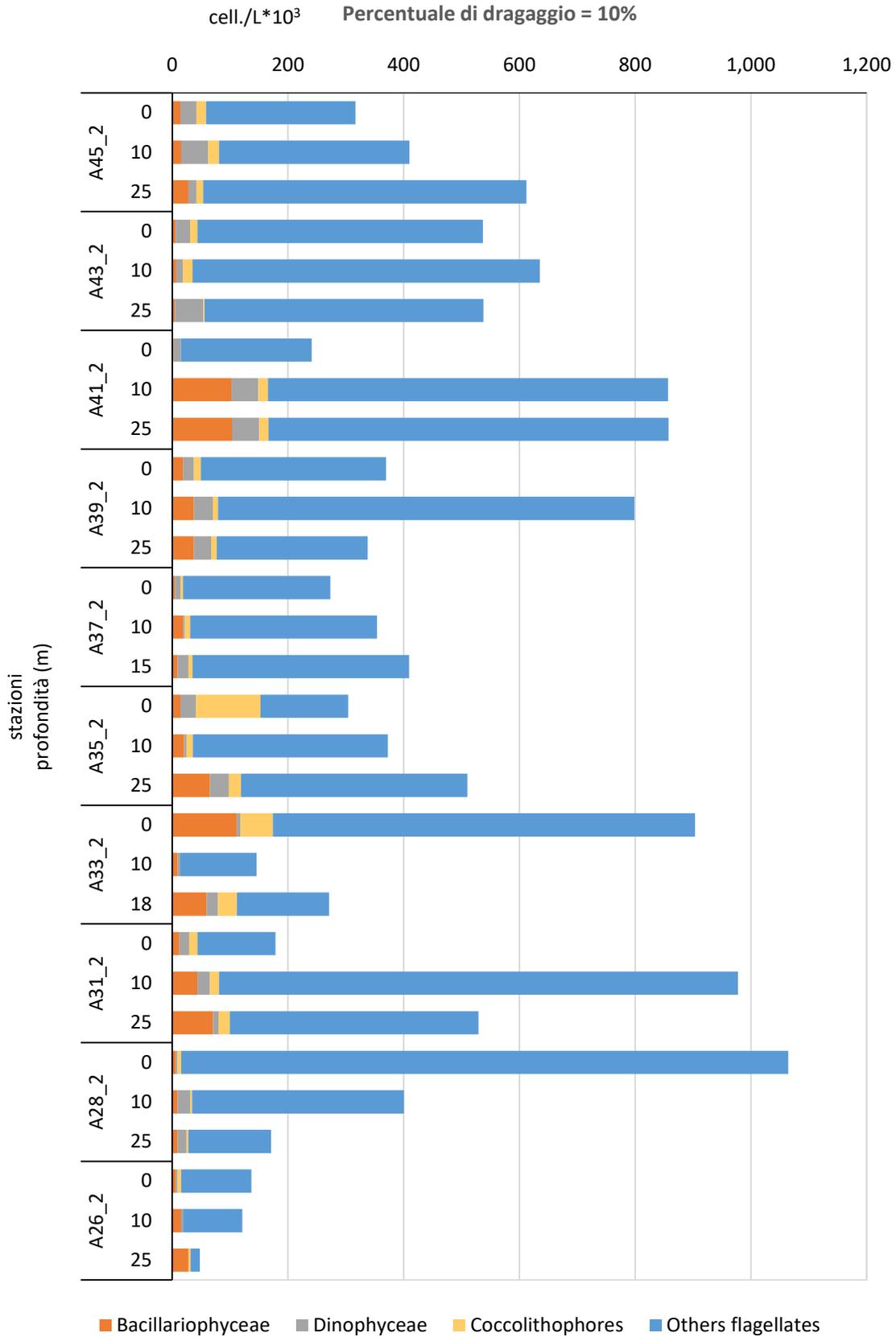


Figura 4.1.3.3 Abbondanze fitoplanctoniche nelle stazioni per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione alle tre profondità campionate – 10%.



In generale, i popolamenti fitoplanctonici sono composti prevalentemente da flagellati di taglia inferiore ai 10 μm , rappresentati soprattutto da forme indeterminate, criptoficee, primnesioficee e prasinoficee, per un'abbondanza media 83%, e in percentuale molto minore da diatomee (media 8,1%), dinoflagellati (media 4,7%, soprattutto con forme atecate $<15 \mu\text{m}$) e coccolitofori (media 4,1%, rappresentati quasi interamente da *Emiliania huxleyi*). Le diatomee sono costituite principalmente dalle specie *Asterionellopsis glacialis*, *Leptocylindrus danicus*, *Cylindrotheca closterium* e *Thalassionema nitzschoides* e dalla specie potenzialmente tossica *Pseudo-nitzschia galaxiae*.

Le abbondanze fitoplanctoniche risultano relativamente variabili tra le stazioni, senza evidenti gradienti costa-largo lungo i transetti esaminati. Abbondanze leggermente inferiori caratterizzano la stazione A26 e un valore massimo si osserva in superficie alla stazione A28. La distribuzione lungo la colonna d'acqua è piuttosto variabile tra stazioni e non si osservano gradienti verticali netti. In alcuni casi il popolamento fitoplanctonico è relativamente più ricco negli strati superficiali ma in alcune stazioni si osserva un gradiente inverso con il massimo di abbondanza fitoplanctonica in profondità.

Caratterizzazione delle comunità zooplanctoniche

Le stazioni nella presente area hanno mostrato un'abbondanza media di $995,3 \pm 398,5 \text{ ind.m}^{-3}$, con i valori maggiori in A28 ($1774,4 \text{ ind.m}^{-3}$), la stazione di largo del transetto situato frontalmente alla località di Conca dei Marini, e A31 ($1344,0 \text{ ind.m}^{-3}$), stazione centrale del transetto parallelo alla costa della località di Erchie. Il valore minimo è stato registrato nella stazione A37 ($306,8 \text{ ind.m}^{-3}$) (stazione di costa del transetto all'imboccatura della foce del fiume Sele) (Fig. 4.1.3.4a). In tutte le stazioni i copepodi sono stati, in termini percentuali, il gruppo dominante dello zooplancton (Fig. 4.1.3.4b); l'Ordine Calanoida è stato il taxa con la maggiore abbondanza, seguito dall'Ordine Cyclopoida. Frequentemente sono stati identificati individui del Genere *Pleuromamma spp.* mentre più raramente rappresentanti del Genere *Lucicutia spp.* e *Scolecithricella spp.* di cui diversi maschi. Interessante è stato il ritrovamento della specie *Heterorhabdus papilliger*. Gli Altri Gruppi zooplanctonici hanno rappresentato circa 20% in tutte le stazioni (Fig. 4.1.3.4b), con un significativo contributo da parte della Classe Appendicularia nelle stazioni da A26 ad A33, inferiore nelle restanti. Più omogeneo è stato invece il contributo delle larve di Gasteropoda e Ophiuroidea. Il contributo dei Cladoceri è stato ben al di sotto del 10%.

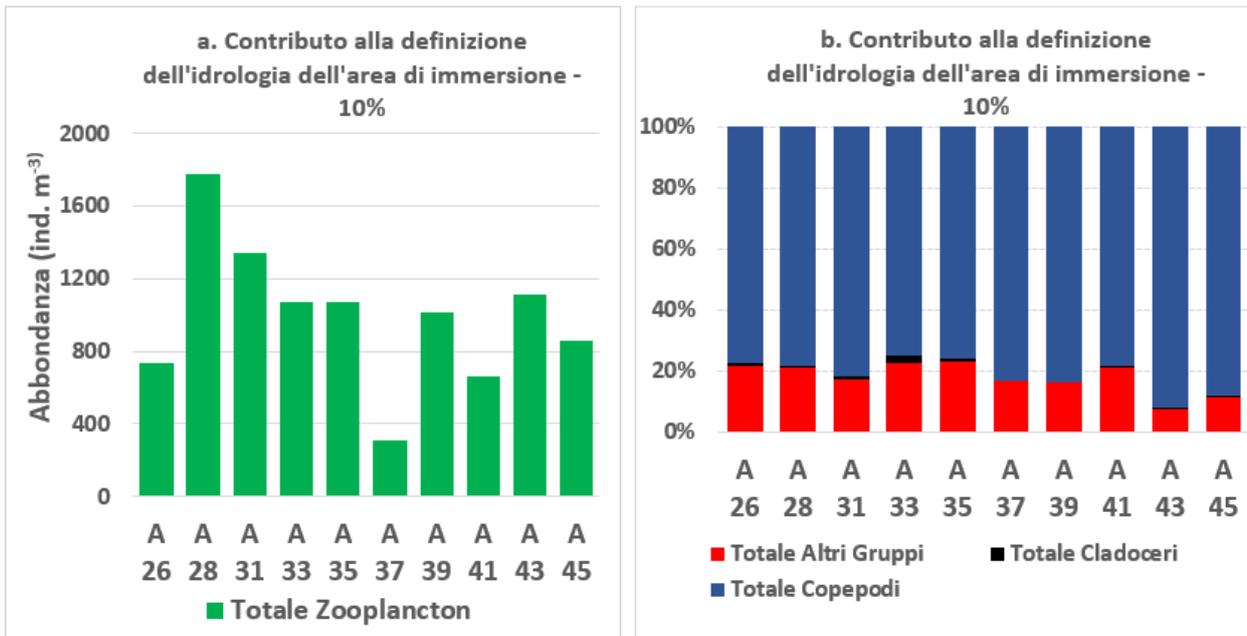


Figura 4.1.3.4 Abbondanza dello zooplancton (a) e composizione dei gruppi considerati (b) alle stazioni considerate – 10%.

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 dall'operazione 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, 5.1.1.7, 5.1.1.8 e 5.1.1.9) e nelle mappe superficiali (Figura 5.1.1.1.5 e 5.1.1.10) relativi alla Campagna 10% sono stati acquisiti in data 26 Novembre 2020 (A50-A61), 27 Novembre 2020 (A62-A67), 30 Novembre 2020 (A47-A49 e A68-A70). I profili verticali di salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza mostrano un andamento costante in tutta la colonna d'acqua, per tutti i transetti considerati. I valori di temperatura registrati variano dall'area Nord del porto (Area Amalfi, stazioni da A47 a A58) e quelli Sud del porto (Area Sele, stazioni da A59-A70), con valori più eterogenei nel primo caso (15.04-18.38 °C) e più omogenei nel secondo, con valori di circa 18°C. La torbidità mostra dei valori medi minori di 1 NTU per l'area Amalfi (che presenta un range di 0.14-2.28 NTU, Figura 5.1.1.1, 5.1.1.2, 5.1.1.3 e 5.1.1.4) con i massimi registrati nella stazione A48; nell'area Sele, invece, sono presenti valori medi maggiori di 1 NTU (con range di 0.59-1.71 NTU, Figura 5.1.1.6, 5.1.1.7, 5.1.1.8 e 5.1.1.9) con i massimi registrati nella stazione A70. Le mappe superficiali per l'area Nord del Porto (area Amalfi, Figura 5.1.1.1.5) di temperatura, densità, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale e fluorescenza risultano essere costanti. I valori di torbidità, salinità e pH presentano un andamento costante con una lieve diminuzione verso i transetti A47-A49. Le mappe superficiali riferite all'area Sud del Porto (area Sele, 5.1.1.10) presentano dei valori di temperatura, salinità, densità e fluorescenza costanti. L'ossigeno percentuale mostra una leggera diminuzione nel transetto A59-A61; l'ossigeno disciolto, invece, presenta dei valori più elevati sotto costa in prossimità della stazione A59 (5.53 mL/L). Per quanto riguarda la torbidità questa risulta essere più alta nelle stazioni vicino alla foce del fiume Sele (A68, 1.63 NTU) e nei transetti A62-A64 (circa 1.39 NTU).

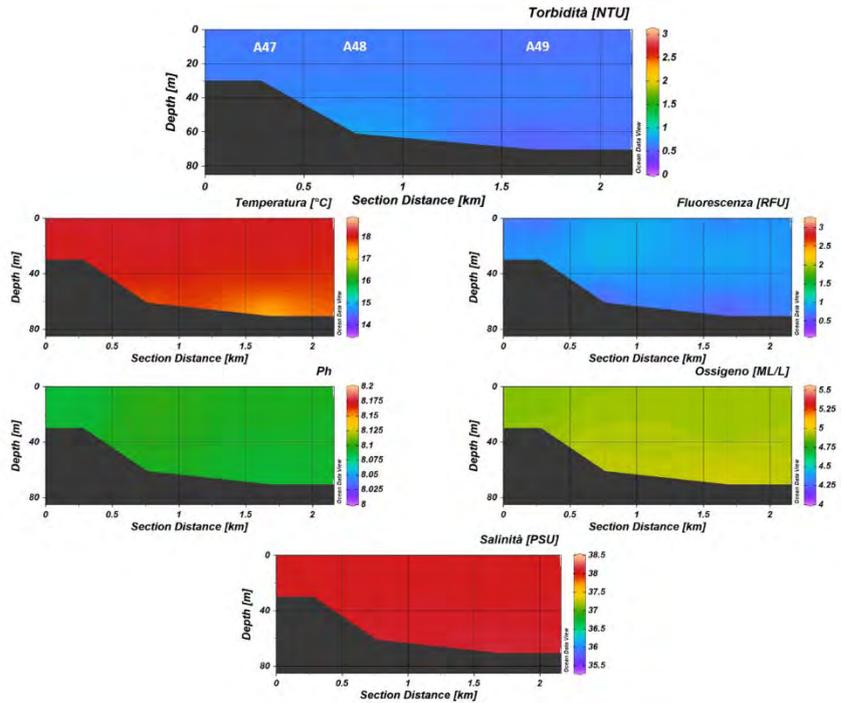


Figura 5.1.1.1. Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A47, A48, A49 dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione) – 10%.

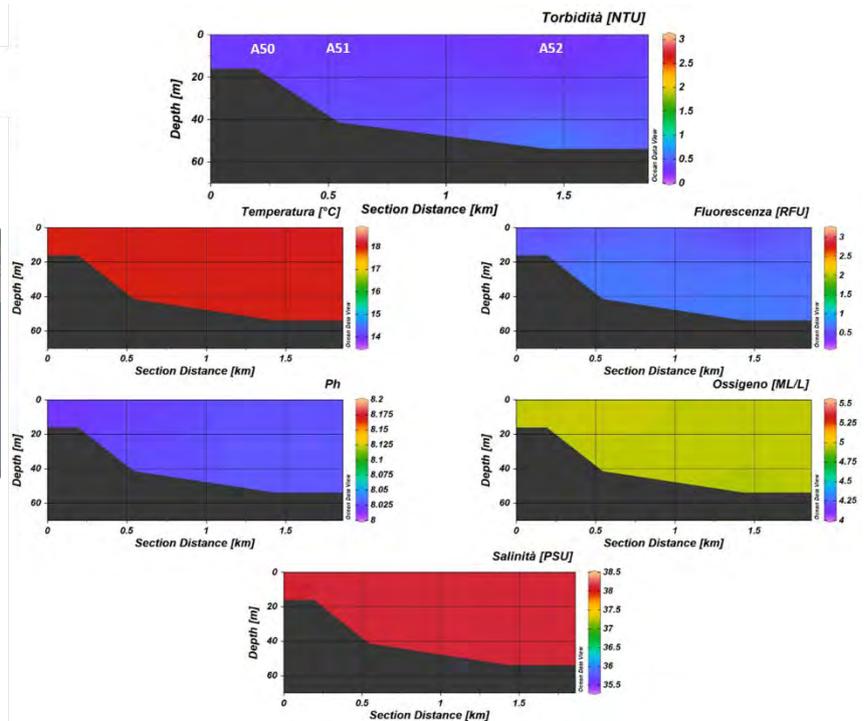


Figura 5.1.1.2. Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A50, A51, A52 dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione) – 10%.

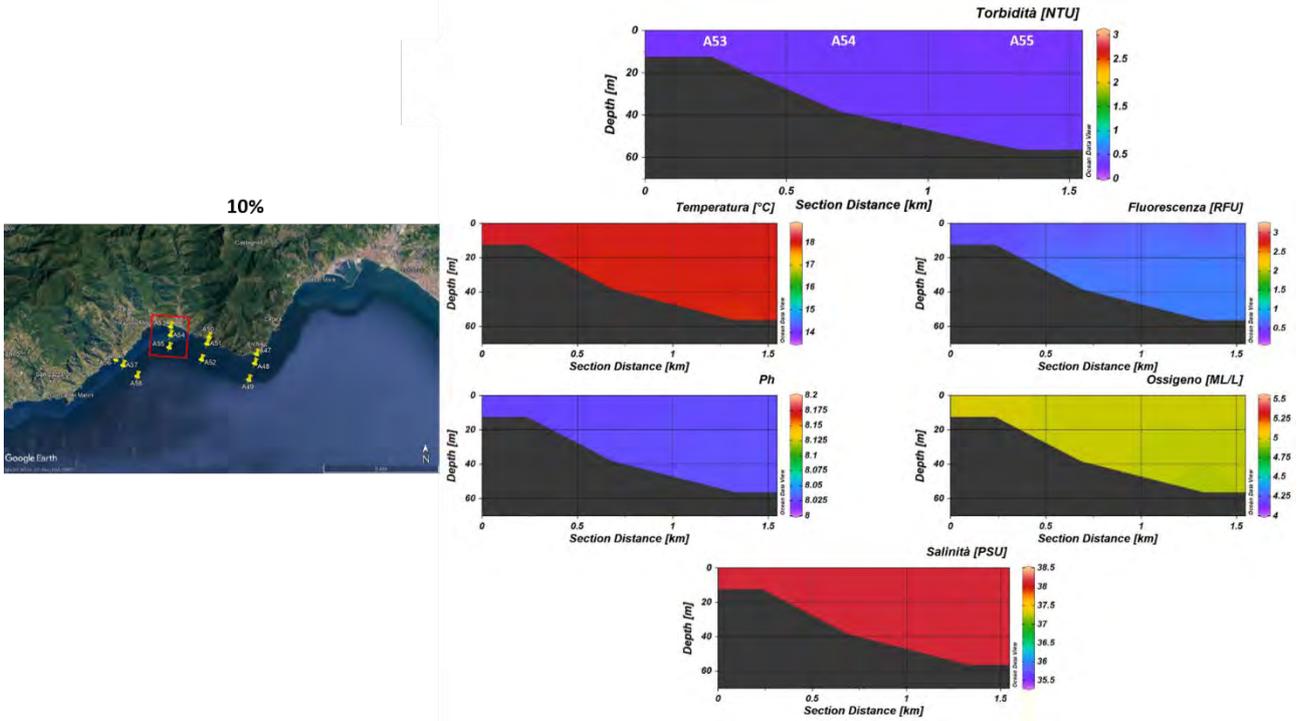


Figura 5.1.1.3. Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A53, A54, A55 dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione) – 10%.

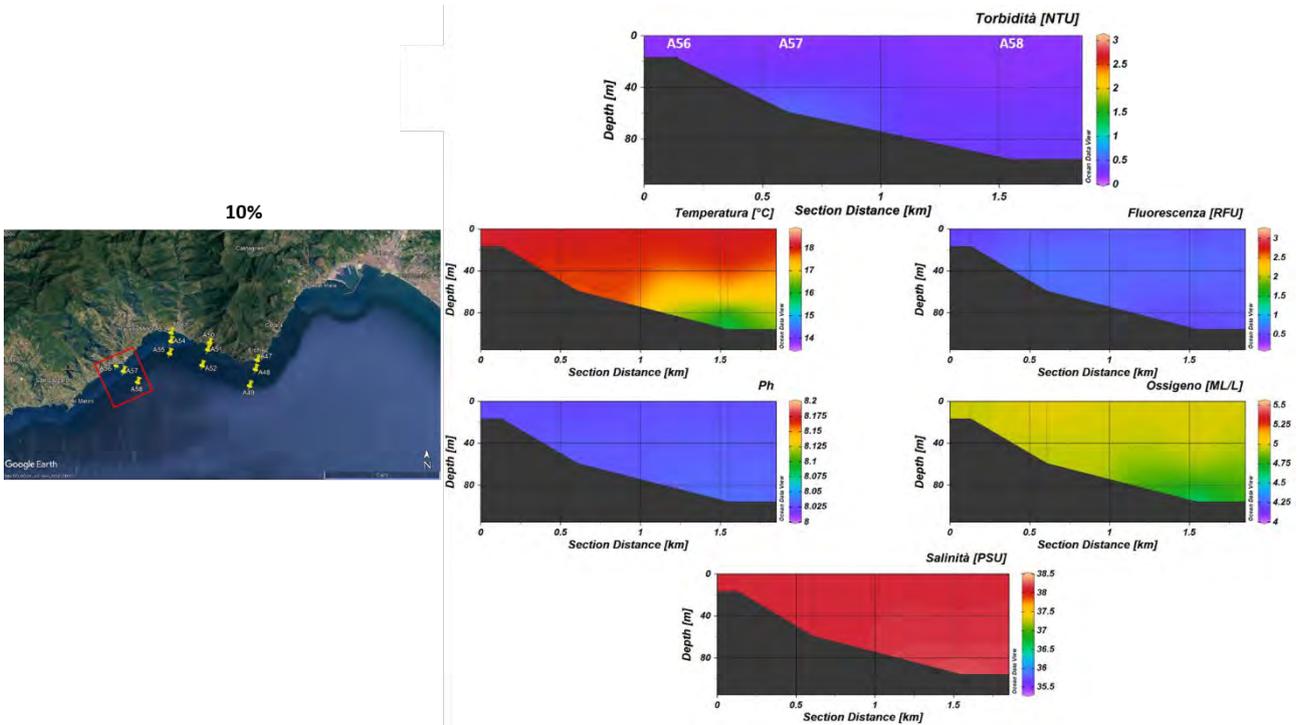


Figura 5.1.1.4. Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A56, A57, A58 dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione) – 10%.

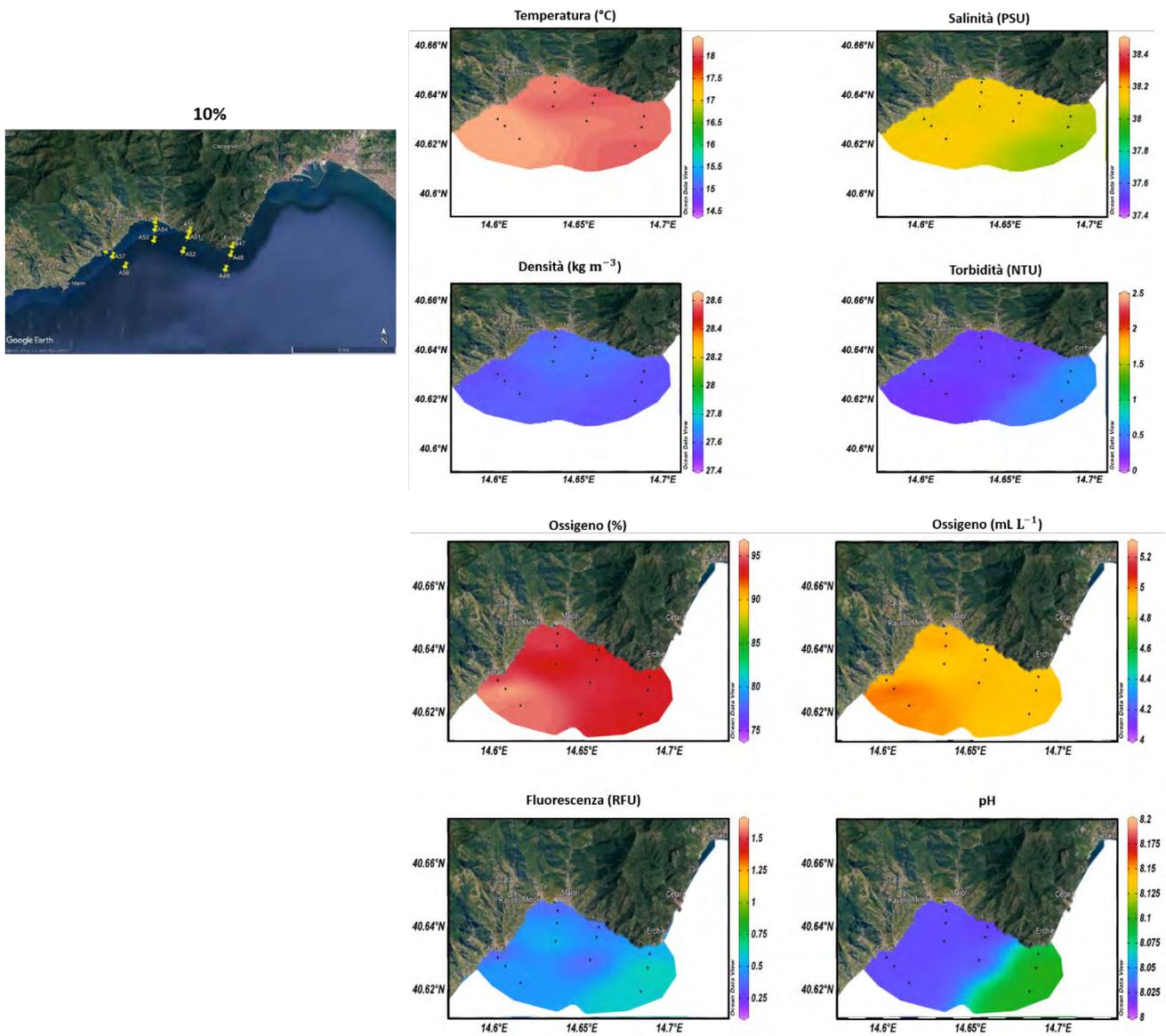


Figura 5.1.1.5. Mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale, pH e fluorescenza dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione (stazioni A47- A58) – 10%.

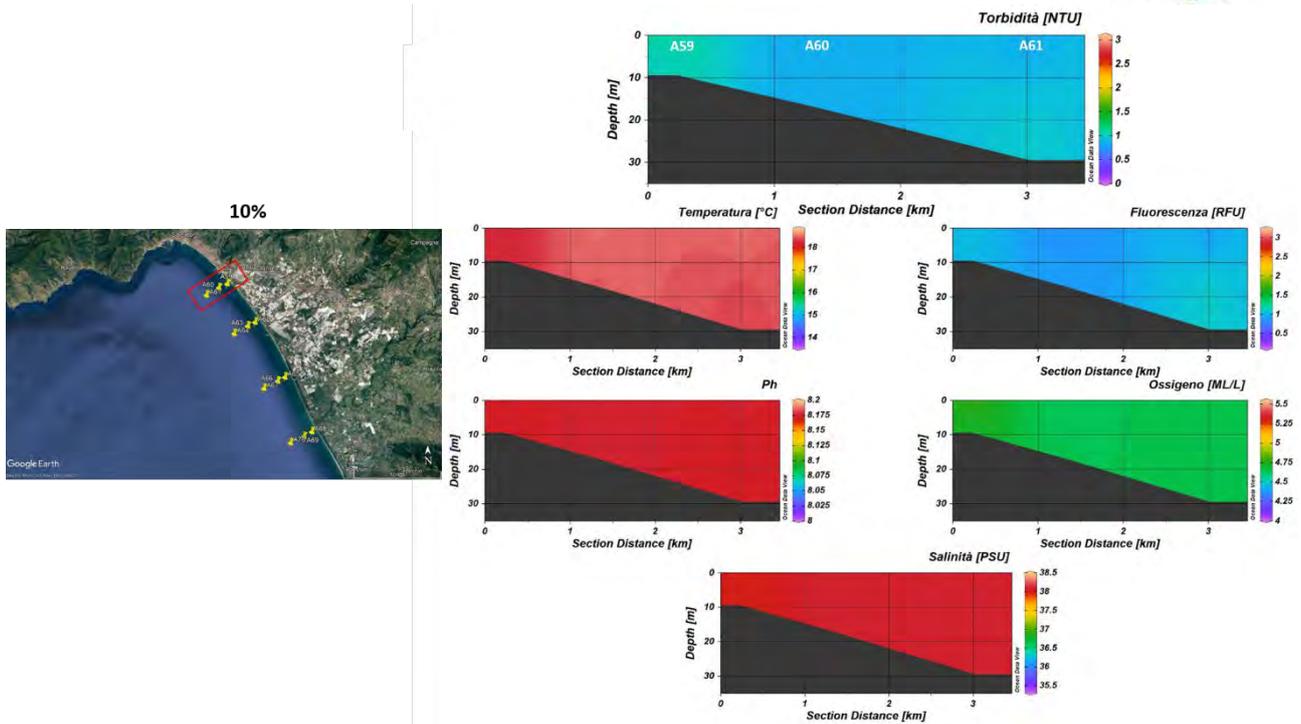


Figura 5.1.1.6. Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A59, A60, A61 dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione) – 10%.

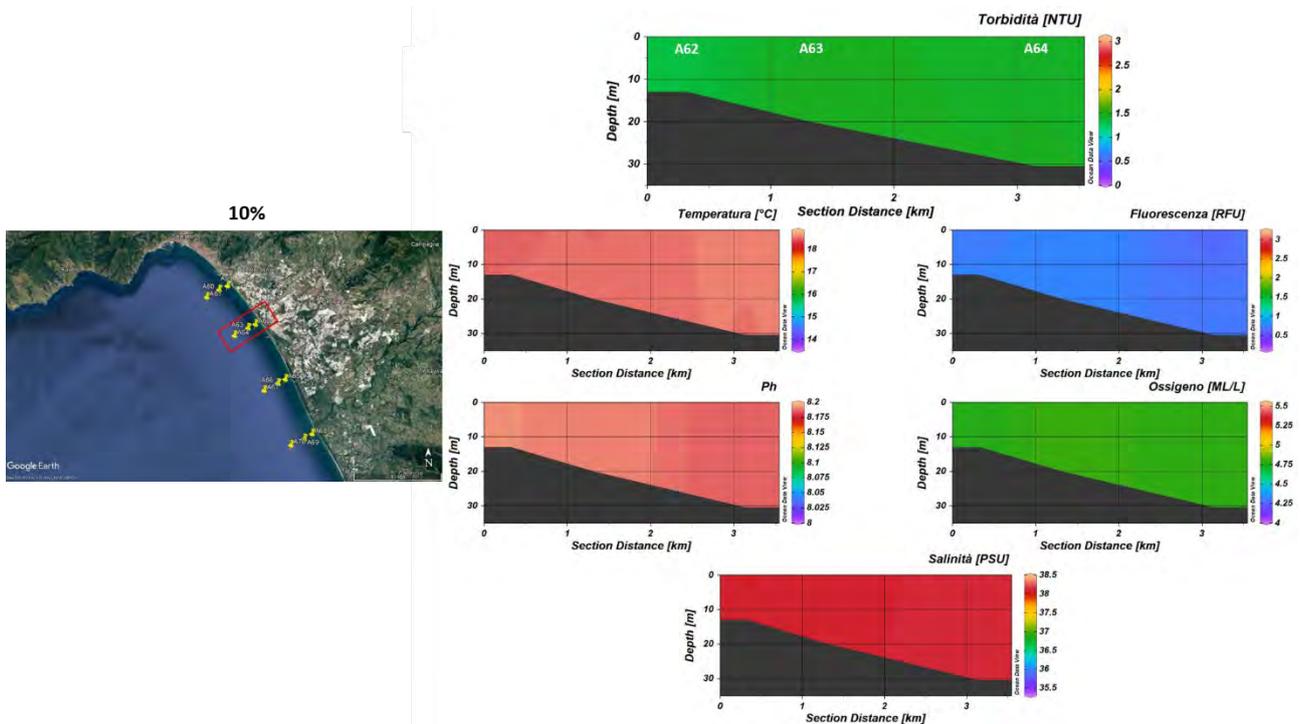


Figura 5.1.1.7. Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A62, A63, A64 dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione) – 10%.

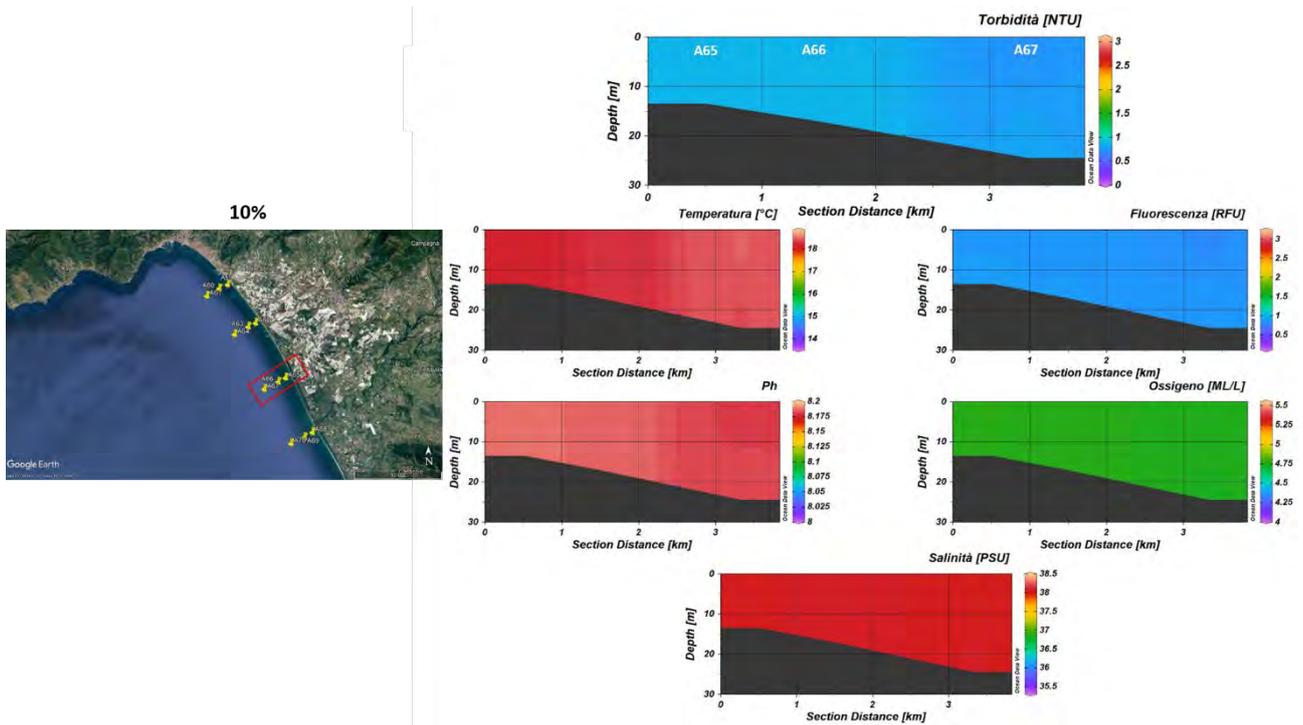


Figura 5.1.1.8. Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A65, A66, A67 dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione) – 10%.

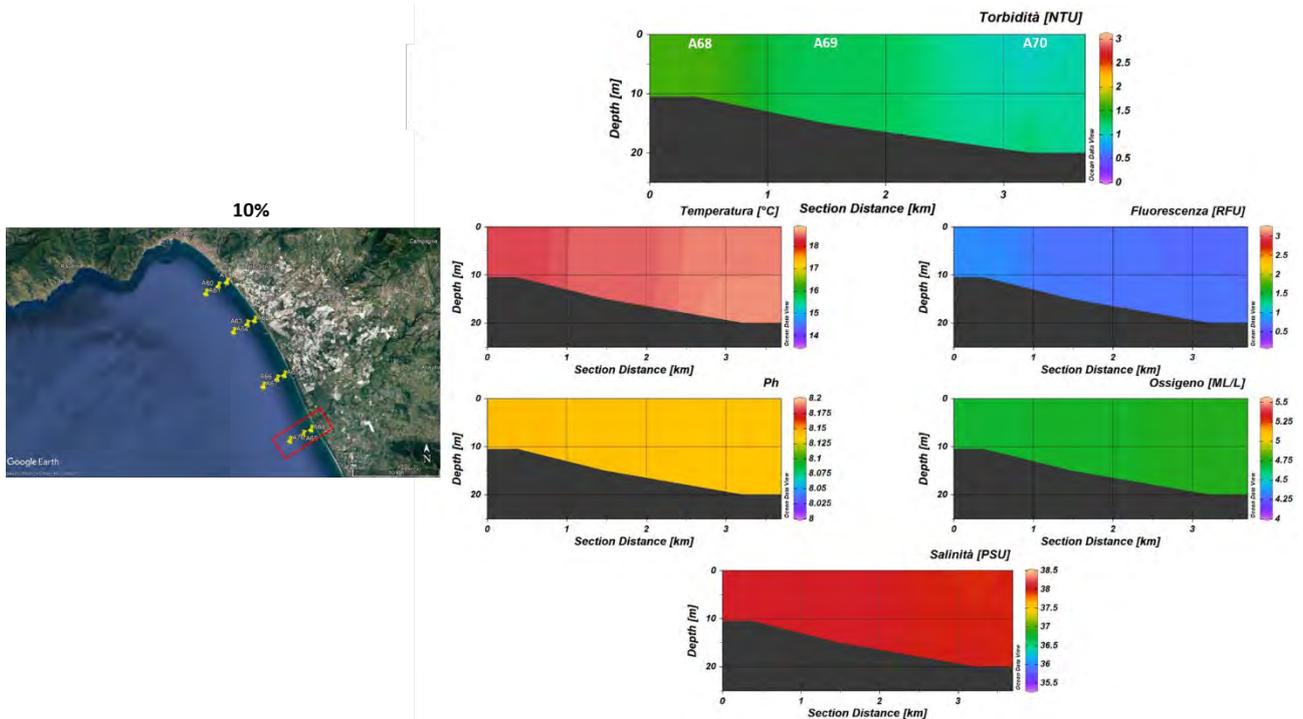


Figura 5.1.1.9. Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A68, A69, A70 dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione) – 10%.

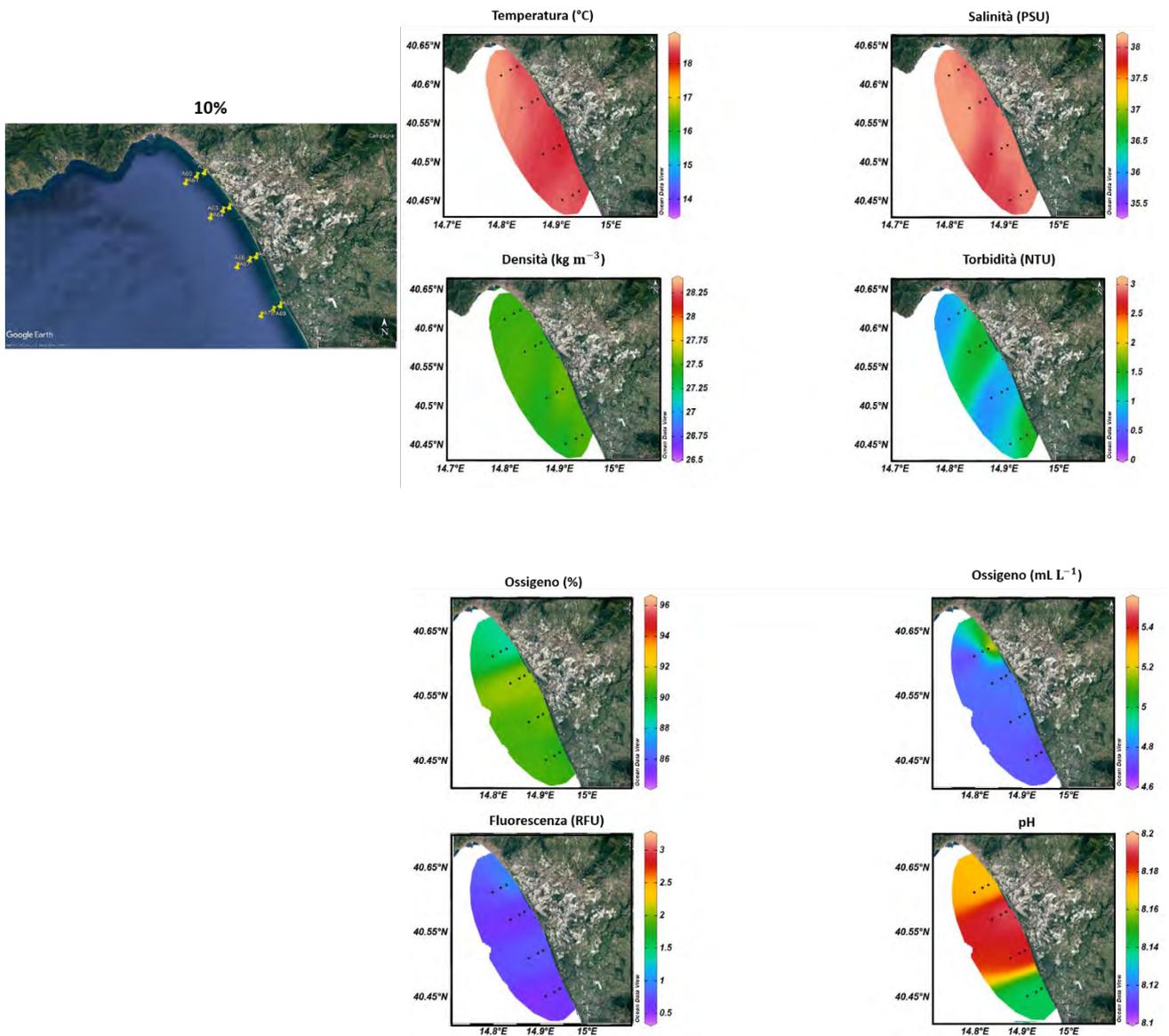


Figura 5.1.1.10. Mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale, pH e fluorescenza dell'Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione (stazioni A47-A70) – 10%.

5.1.2. Caratterizzazione Chimica

Nutrienti

Le concentrazioni di ammoniaca (Figura 5.1.2.1.) sono comprese nel *range* 0.15 - 2.99 mmoli m⁻³, il minimo è stato osservato in profondità alla stazione A57, situata nell'area ubicata in prossimità della Costiera Amalfitana e il massimo in superficie nella stazione A70 (stazione più esterna del transetto ubicato in prossimità della foce del fiume Sele). Le concentrazioni medie nelle due sub-aree sono rispettivamente 0.34 e 0.66 mmoli m⁻³.

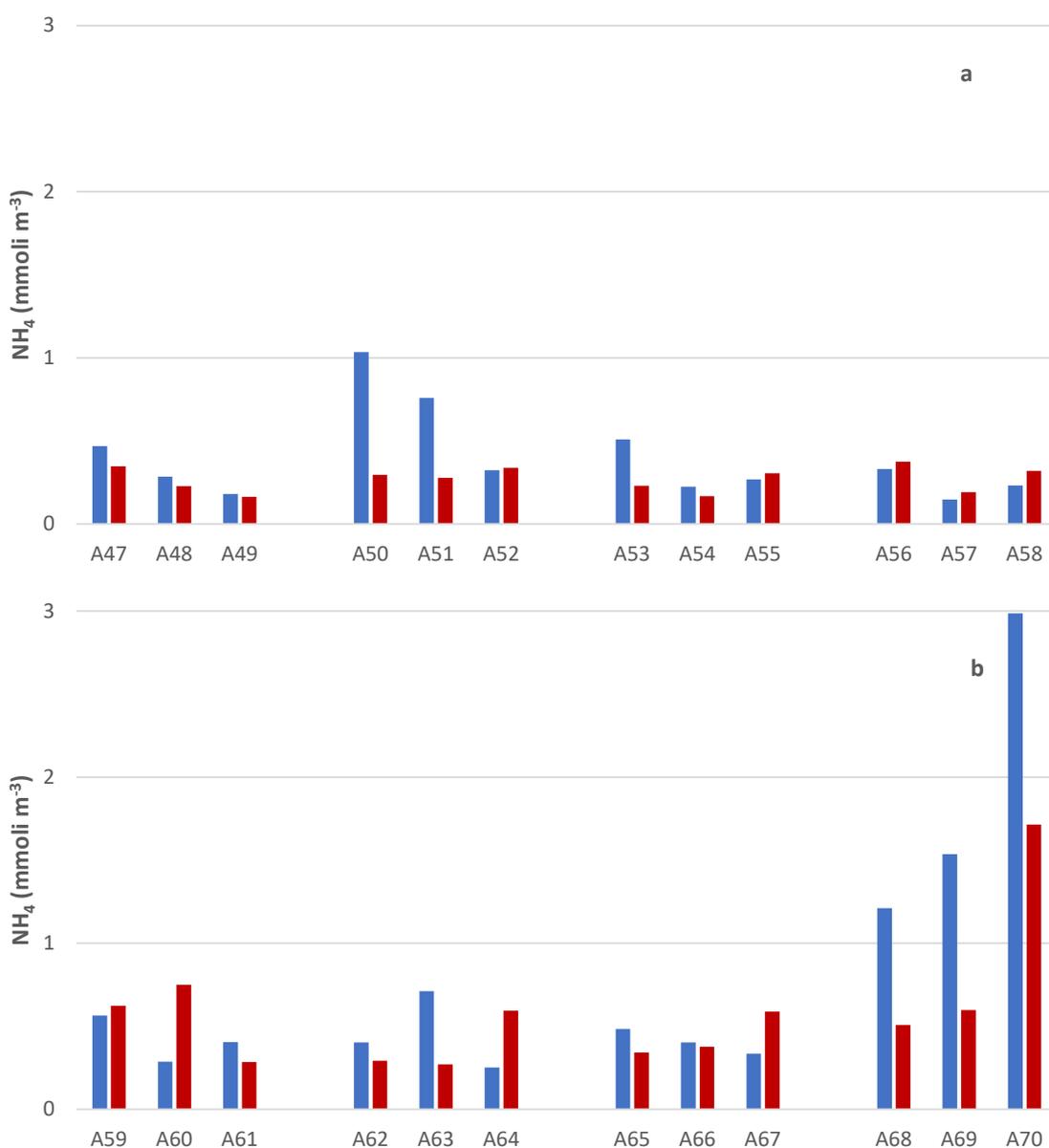


Figura 5.1.2.1. Concentrazioni di ammoniaca nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (*superficie e ■ fondo) nelle stazioni a) A47-A58 e b) A59-A70 – 10%.

Le concentrazioni di nitriti (Figura 5.1.2.2.) sono comprese nel *range* 0.01 e 0.11 mmoli m⁻³. I valori più alti (>0.25 mmoli m⁻³) si osservano in profondità nelle stazioni dell'area della Costiera Amalfitana. Il valore massimo è stato osservato nell'area antistante la piana alluvionale del Sele in superficie. Le concentrazioni medie nelle due sub-aree sono identiche (0.04 mmoli m⁻³).

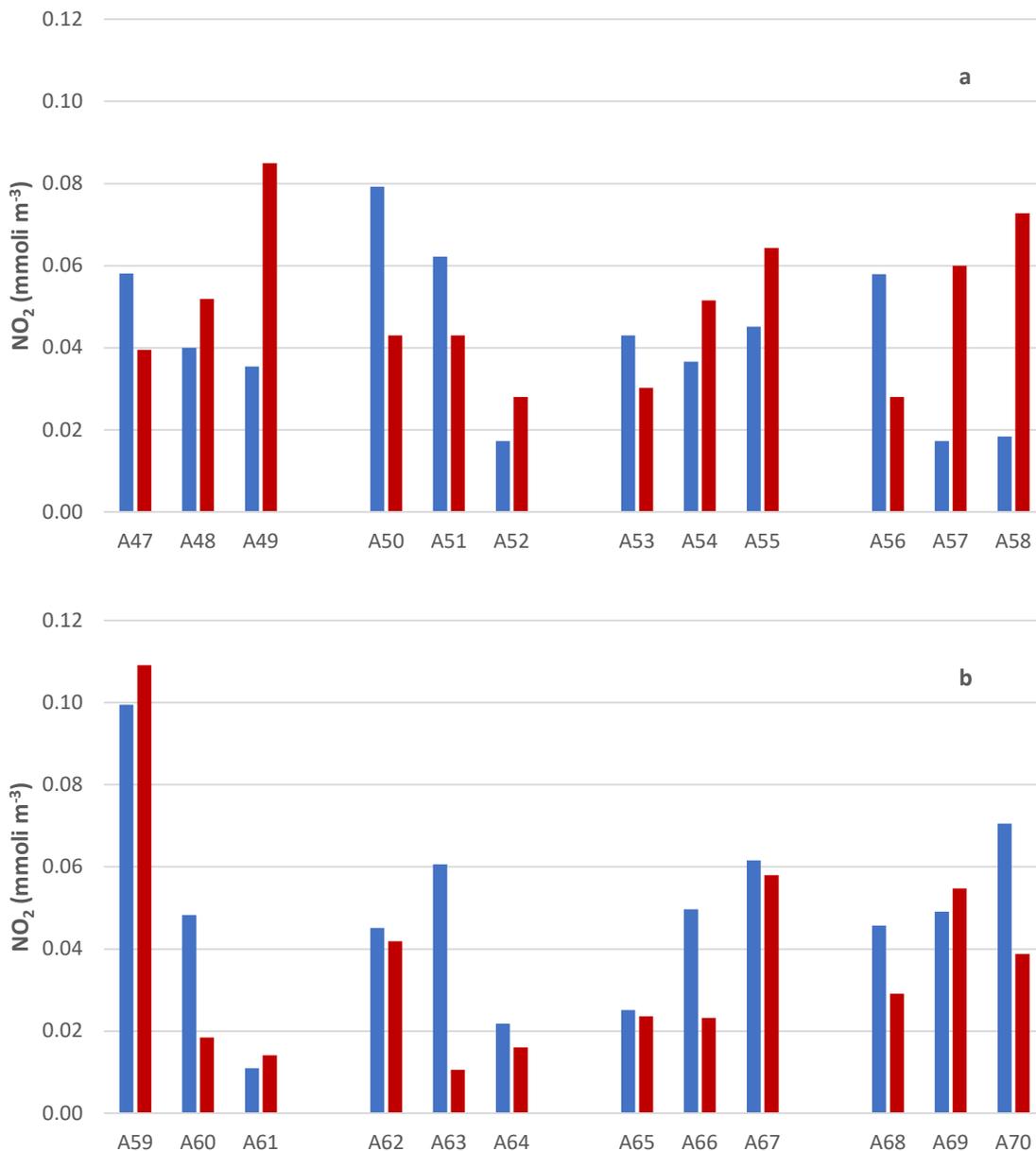


Figura 5.1.2.2. Concentrazioni di nitriti nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (=superficie e =fondo) nelle stazioni a) A47-A58 e b) A59-A70 – 10%.

Le concentrazioni dei nitrati (Figura 5.1.2.3.) variano tra 0.02 e 1.41 mmoli m⁻³ nell'area della Costiera Amalfitana e tra 0.06- 0.67 mmoli m⁻³ nell'area antistante la piana alluvionale del Sele.

La distribuzione verticale presenta differenze sostanziali: in profondità i valori più elevati si osservano nell'area della Costiera Amalfitana mentre in superficie le concentrazioni maggiori si registrano alle stazioni costiere dei transetti ubicati nell'area del Sele. Le concentrazioni medie nelle due sub-aree sono abbastanza simili (rispettivamente 0.19 e 0.29 mmoli m⁻³).

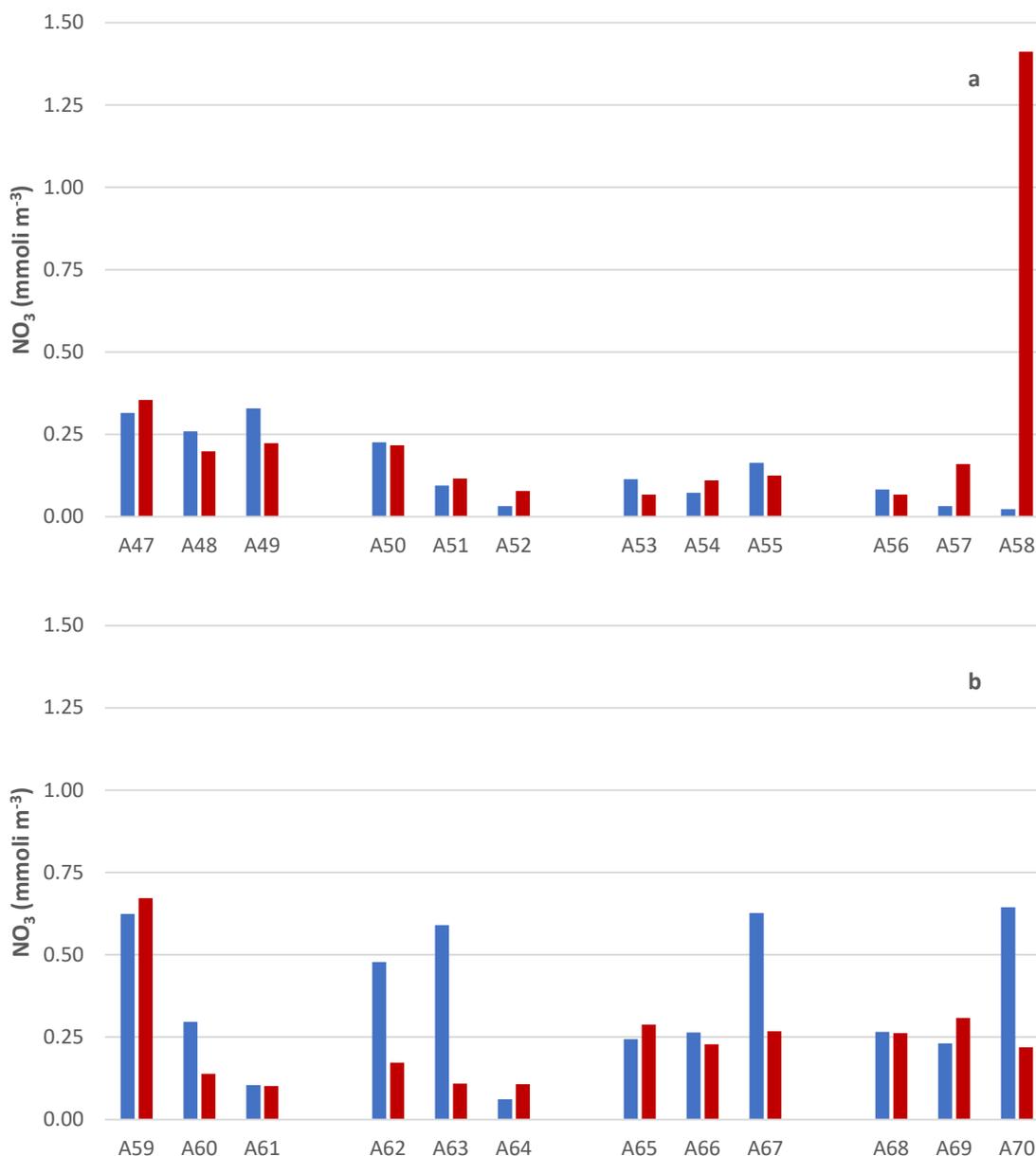


Figura 5.1.2.3. Concentrazioni di nitrati nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (*superficie e ■fondo) nelle stazioni a) A47-A58 e b) A59-A70 – 10%.

Le concentrazioni dei fosfati (Figura 5.1.2.4.) sono comprese tra 0.01 e 0.11 mmoli m⁻³. Il valore massimo è stato osservato al fondo nella stazione A67. Le concentrazioni medie nelle due sub-aree sono rispettivamente di 0.03 e 0.04 mmoli m⁻³.

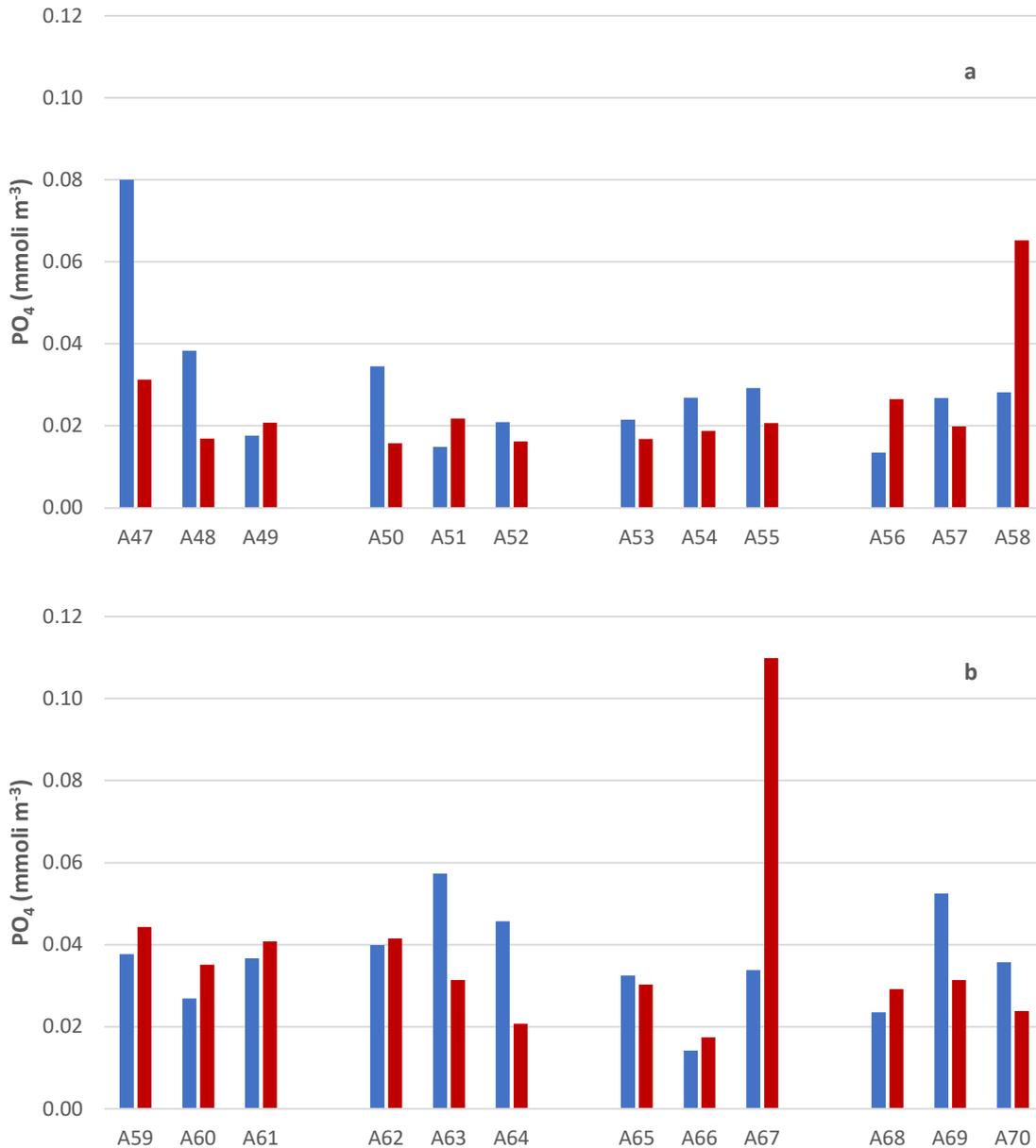


Figura 5.1.2.4. Concentrazioni di fosfati nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (■superficie e ■fondo) nelle stazioni a) A47-A58 e b) A59-A70 – 10%.

Le concentrazioni dei silicati (Figura 5.1.2.5.) sono comprese nell'intervallo 0.88–2.06 mmoli m⁻³. Il valore massimo è stato osservato in superficie alla stazione A48. Le concentrazioni medie risultano

essere molto simili (1.32 mmoli m⁻³ nelle stazioni dell'area della Costiera Amalfitana e 1.39 mmoli m⁻³ nell'area antistante la piana alluvionale del Sele).

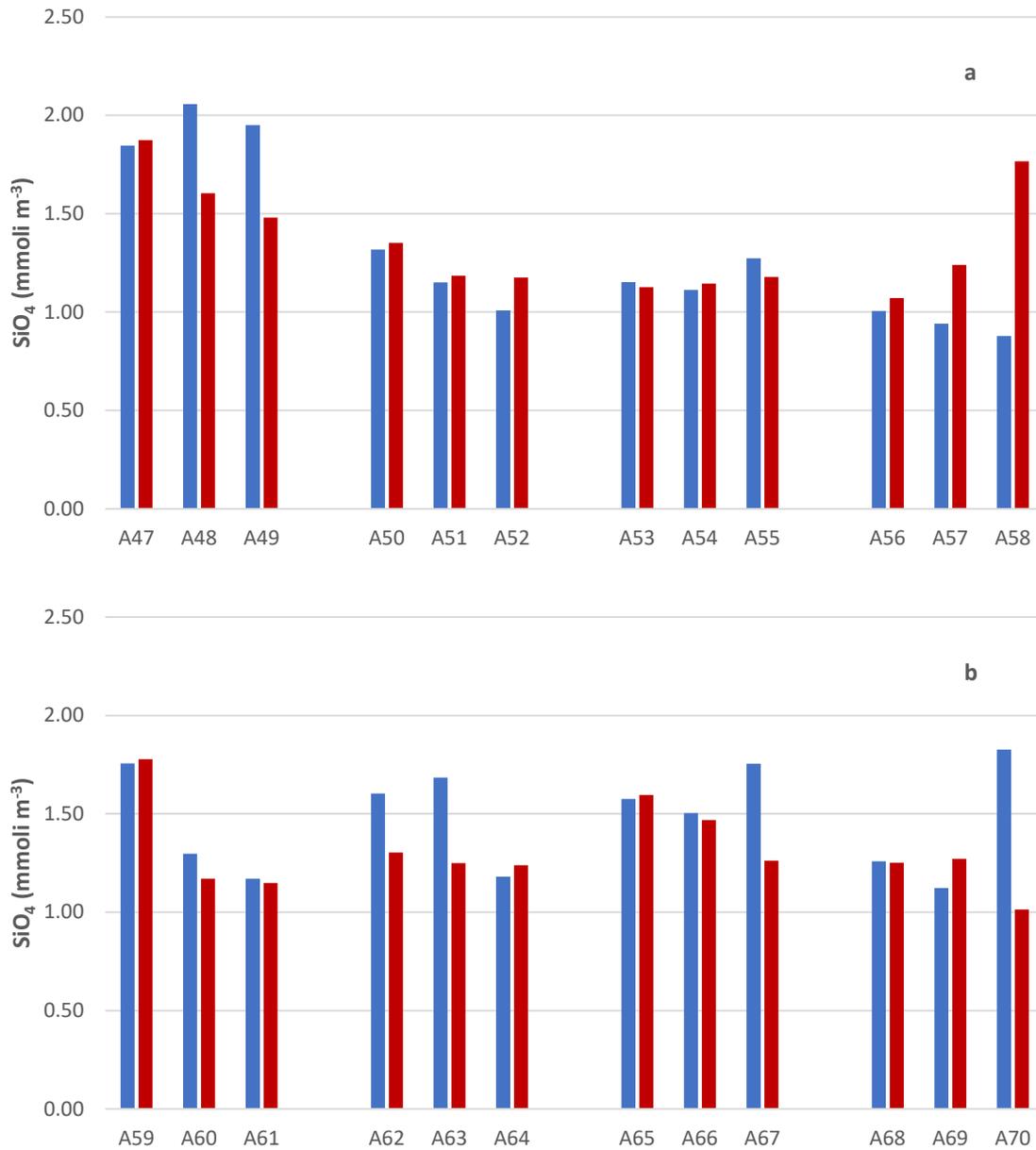


Figura 5.1.2.5. Concentrazioni di silicati nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (■superficie e ■fondo) nelle stazioni a) A47-A58 e b) A59-A70 – 10%.

Tabella 5.1.2.1. Concentrazioni dei nutrienti inorganici nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione – 10%.

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_10%_S	0	0.47	0.06	0.32	0.08	1.85
CO2_A47_10%_F	26	0.35	0.04	0.35	0.03	1.87
CO2_A48_10%_S	0	0.29	0.04	0.26	0.04	2.06
CO2_A48_10%_10	10	0.30	0.03	0.28	0.03	1.89
CO2_A48_10%_F	59	0.23	0.05	0.20	0.02	1.60
CO2_A49_10%_S	0	0.18	0.04	0.33	0.02	1.95
CO2_A49_10%_F	73	0.16	0.09	0.22	0.02	1.48
CO2_A50_10%_S	0	1.04	0.08	0.23	0.03	1.32
CO2_A50_10%_F	17	0.30	0.04	0.22	0.02	1.35
CO2_A51_10%_S	0	0.76	0.06	0.09	0.01	1.15
CO2_A51_10%_10	10	0.32	0.03	0.08	0.01	1.16
CO2_A51_10%_F	42	0.28	0.04	0.12	0.02	1.19
CO2_A52_10%_S	0	0.32	0.02	0.03	0.02	1.01
CO2_A52_10%_F	53	0.34	0.03	0.08	0.02	1.18
CO2_A53_10%_S	0	0.51	0.04	0.11	0.02	1.15
CO2_A53_10%_F	12	0.23	0.03	0.07	0.02	1.13
CO2_A54_10%_S	0	0.22	0.04	0.07	0.03	1.11
CO2_A54_10%_10	10	0.48	0.06	0.14	0.03	1.18
CO2_A54_10%_F	38	0.17	0.05	0.11	0.02	1.14
CO2_A55_10%_S	0	0.27	0.05	0.16	0.03	1.27
CO2_A55_10%_F	55	0.31	0.06	0.12	0.02	1.18
CO2_A56_10%_S	0	0.33	0.06	0.08	0.01	1.00
CO2_A56_10%_F	15	0.38	0.03	0.07	0.03	1.07
CO2_A57_10%_S	0	0.15	0.02	0.03	0.03	0.94
CO2_A57_10%_10	10	0.28	0.02	0.03	0.02	0.95
CO2_A57_10%_F	58	0.19	0.06	0.16	0.02	1.24
CO2_A58_10%_S	0	0.23	0.02	0.02	0.03	0.88
CO2_A58_10%_F	95	0.32	0.07	1.41	0.07	1.77
CO2_A59_10%_S	0	0.56	0.10	0.62	0.04	1.76
CO2_A59_10%_F	11	0.62	0.11	0.67	0.04	1.78
CO2_A60_10%_S	0	0.29	0.05	0.30	0.03	1.30
CO2_A60_10%_10	10	0.37	0.02	0.20	0.04	1.25
CO2_A60_10%_F	18	0.75	0.02	0.14	0.04	1.17
CO2_A61_10%_S	0	0.40	0.01	0.10	0.04	1.17
CO2_A61_10%_F	30	0.29	0.01	0.10	0.04	1.15
CO2_A62_10%_S	0	0.40	0.05	0.48	0.04	1.60
CO2_A62_10%_F	14	0.29	0.04	0.17	0.04	1.30
CO2_A63_10%_S	0	0.71	0.06	0.59	0.06	1.68
CO2_A63_10%_10	10	0.36	0.02	0.11	0.03	1.24
CO2_A63_10%_F	20	0.27	0.01	0.11	0.03	1.25
CO2_A64_10%_S	0	0.25	0.02	0.06	0.05	1.18
CO2_A64_10%_F	32	0.59	0.02	0.11	0.02	1.24
CO2_A65_10%_S	0	0.48	0.03	0.24	0.03	1.58
CO2_A65_10%_F	12	0.34	0.02	0.29	0.03	1.60
CO2_A66_10%_S	0	0.40	0.05	0.26	0.01	1.50
CO2_A66_10%_10	10	0.32	0.02	0.23	0.02	1.52
CO2_A66_10%_F	16	0.38	0.02	0.23	0.02	1.47
CO2_A67_10%_S	0	0.34	0.06	0.63	0.03	1.75
CO2_A67_10%_F	24	0.59	0.06	0.27	0.11	1.26
CO2_A68_10%_S	0	1.21	0.05	0.27	0.02	1.26
CO2_A68_10%_F	10	0.51	0.03	0.26	0.03	1.25
CO2_A69_10%_S	0	1.54	0.05	0.23	0.05	1.12
CO2_A69_10%_10	10	0.81	0.04	0.28	0.03	1.24
CO2_A69_10%_F	14.5	0.60	0.05	0.31	0.03	1.27
CO2_A70_10%_S	0	2.99	0.07	0.64	0.04	1.83
CO2_A70_10%_F	19.5	1.71	0.04	0.22	0.02	1.01

Le concentrazioni dell'azoto totale disciolto (Figura 5.1.2.6) sono comprese nell'intervallo 3.53–20.33 mmoli m⁻³. Il valore massimo è stato osservato in superficie alla stazione A59. La concentrazione media delle stazioni ubicate in prossimità della Costiera Amalfitana (5.19 mmoli m⁻³) risulta essere più bassa rispetto alla media osservata nell'area antistante la piana alluvionale del Sele (6.98 mmoli m⁻³). Anche la concentrazione media di DON (Tabella 5.1.2.2) risulta essere maggiore nell'area antistante la piana alluvionale del Sele (6.17 mmoli m⁻³) rispetto all'area in prossimità Costiera Amalfitana (4.56 mmoli m⁻³): Il DON rappresenta la frazione principale del TDN in entrambe le due sub-aree (88% nell'area a nord e 85% nell'area a sud).

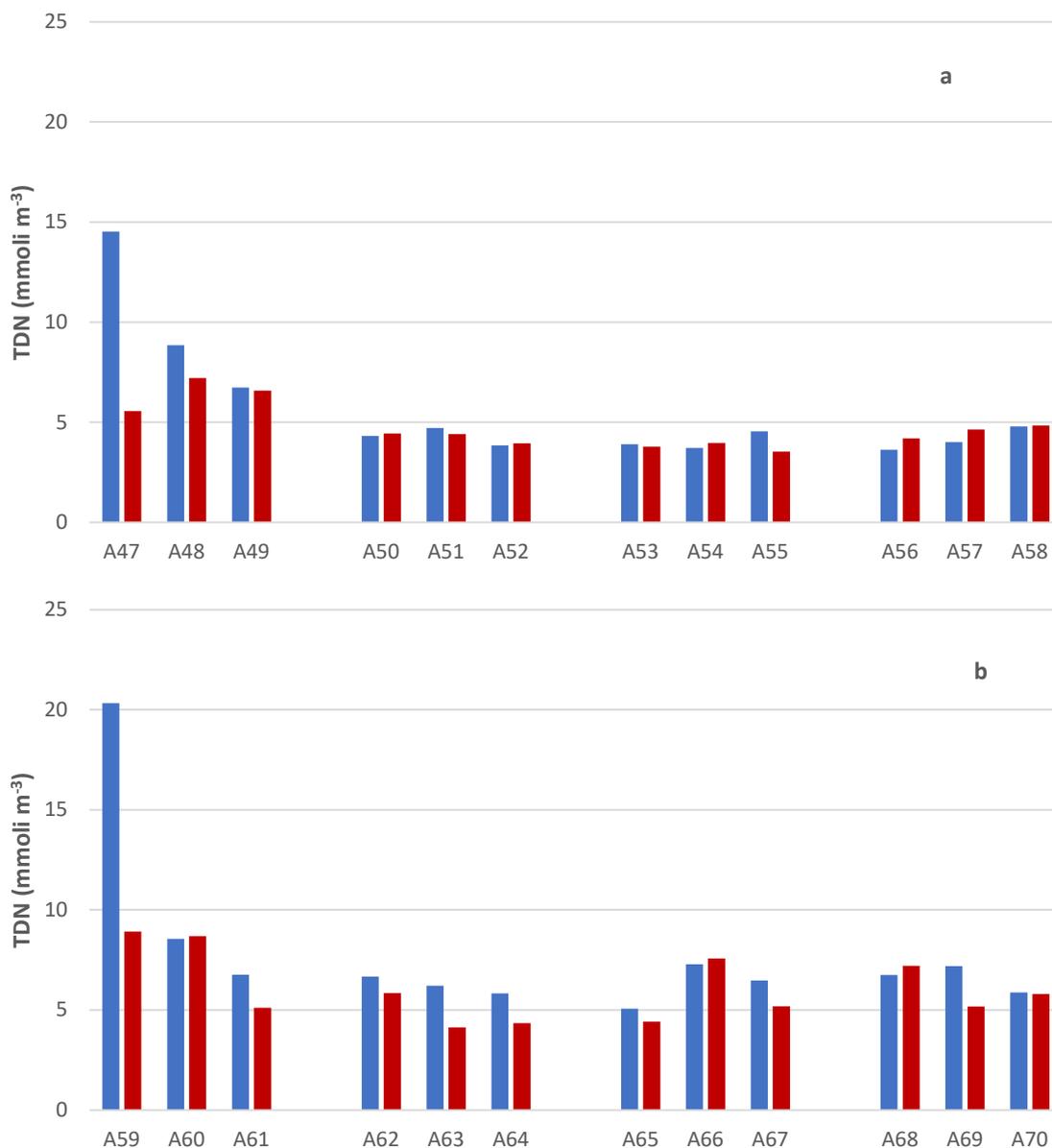


Figura 5.1.2.6. Concentrazione di azoto totale disciolto (TDN) nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (■superficie e ■fondo) nelle stazioni a) A47-A58 e b) A59-A70 – 10%.

Le concentrazioni del fosforo totale disciolto (Figura 5.1.2.6) sono comprese nell'intervallo 0.09–0.21

mmoli m⁻³. Il valore massimo è stato osservato in superficie alla stazione A59. Le concentrazioni medie risultano essere molto simili nelle due sub-aree (0.11 mmoli m⁻³ nelle stazioni dell'area della Costiera Amalfitana e 0.12 mmoli m⁻³ nell'area antistante la piana alluvionale del Sele). Le concentrazioni medie di DOP (Tabella 5.1.2.2) risultano essere praticamente identiche (0.09 mmoli m⁻³) nelle due sub-aree ed anche il contributo percentuale del DOP al TDP presenta valori abbastanza simili (77% nell'area a nord e 70% nell'area a sud).

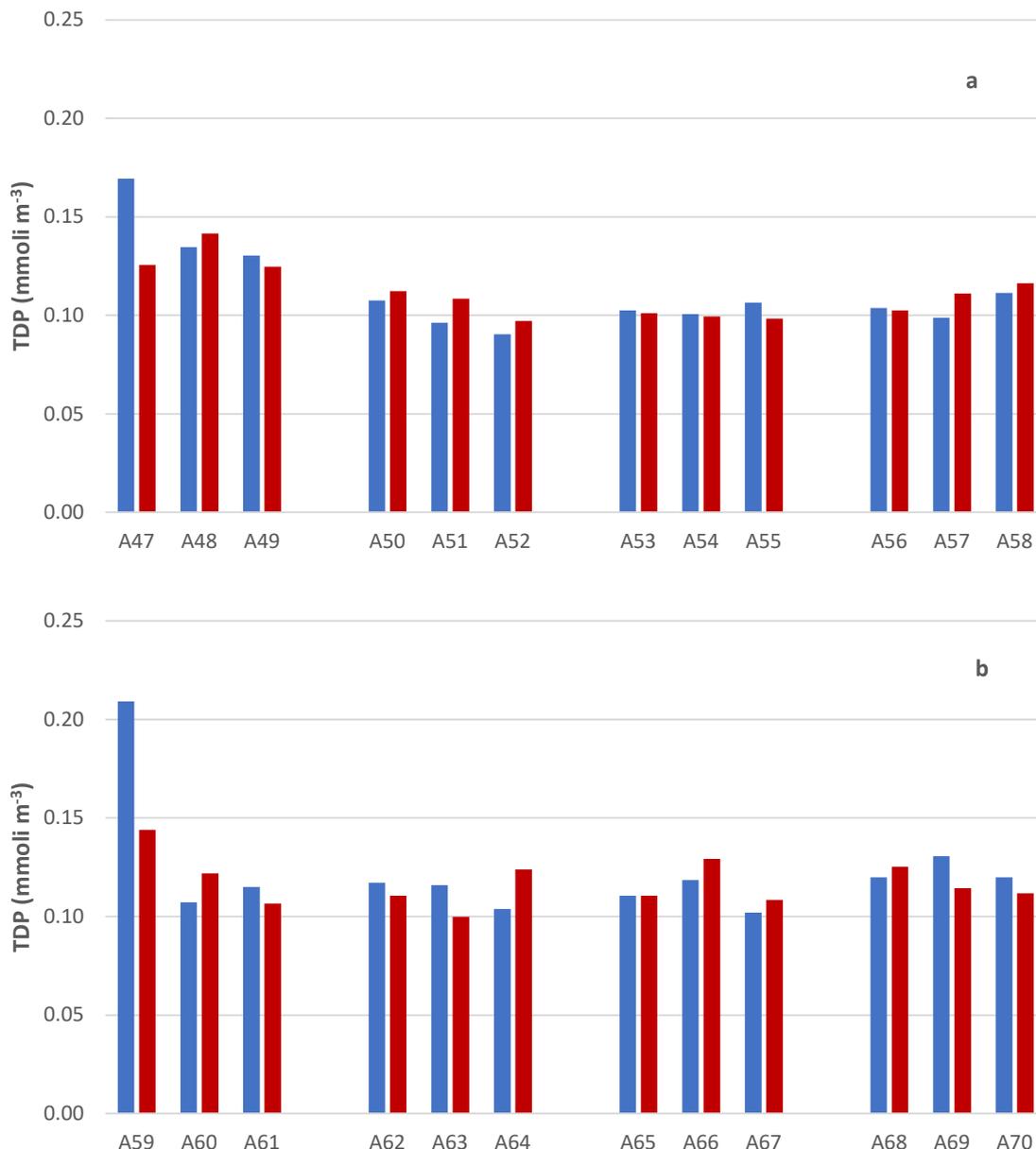


Figura 5.1.2.6. Concentrazione di fosforo totale disciolto (TDP) nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (■superficie e ■fondo) nelle stazioni a) A47-A58 e b) A59-A70 – 10%.

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 – 10%.

Campione	Profondità (m)	TDN (mmoli m ⁻³)	TDP (mmoli m ⁻³)	DON (mmoli m ⁻³)	DOP (mmoli m ⁻³)
CO2_A47_10%_S	0	14.53	0.17	13.69	0.09
CO2_A47_10%_F	26	5.55	0.13	4.80	0.09
CO2_A48_10%_S	0	8.85	0.13	8.27	0.10
CO2_A48_10%_10	10	5.07	0.13	4.46	0.11
CO2_A48_10%_F	59	7.20	0.14	6.72	0.12
CO2_A49_10%_S	0	6.73	0.13	6.18	0.11
CO2_A49_10%_F	73	6.59	0.12	6.11	0.10
CO2_A50_10%_S	0	4.31	0.11	2.97	0.07
CO2_A50_10%_F	17	4.43	0.11	3.88	0.10
CO2_A51_10%_S	0	4.71	0.10	3.80	0.08
CO2_A51_10%_10	10	5.56	0.09	5.13	0.08
CO2_A51_10%_F	42	4.40	0.11	3.97	0.09
CO2_A52_10%_S	0	3.84	0.09	3.47	0.07
CO2_A52_10%_F	53	3.95	0.10	3.51	0.08
CO2_A53_10%_S	0	3.90	0.10	3.24	0.08
CO2_A53_10%_F	12	3.78	0.10	3.45	0.08
CO2_A54_10%_S	0	3.72	0.10	3.39	0.07
CO2_A54_10%_10	10	4.27	0.10	3.58	0.07
CO2_A54_10%_F	38	3.96	0.10	3.63	0.08
CO2_A55_10%_S	0	4.54	0.11	4.06	0.08
CO2_A55_10%_F	55	3.53	0.10	3.04	0.08
CO2_A56_10%_S	0	3.62	0.10	3.15	0.09
CO2_A56_10%_F	15	4.20	0.10	3.73	0.08
CO2_A57_10%_S	0	4.01	0.10	3.81	0.07
CO2_A57_10%_10	10	4.17	0.10	3.84	0.07
CO2_A57_10%_F	58	4.63	0.11	4.22	0.09
CO2_A58_10%_S	0	4.79	0.11	4.51	0.08
CO2_A58_10%_F	95	4.83	0.12	3.03	0.05
CO2_A59_10%_S	0	20.33	0.21	19.04	0.17
CO2_A59_10%_F	11	8.91	0.14	7.51	0.10
CO2_A60_10%_S	0	8.55	0.11	7.91	0.08
CO2_A60_10%_10	10	12.34	0.12	11.75	0.08
CO2_A60_10%_F	18	8.69	0.12	7.78	0.09
CO2_A61_10%_S	0	6.76	0.11	6.24	0.08
CO2_A61_10%_F	30	5.10	0.11	4.70	0.07
CO2_A62_10%_S	0	6.66	0.12	5.74	0.08
CO2_A62_10%_F	14	5.84	0.11	5.33	0.07
CO2_A63_10%_S	0	6.21	0.12	4.85	0.06
CO2_A63_10%_10	10	5.93	0.11	5.44	0.08
CO2_A63_10%_F	20	4.13	0.10	3.74	0.07
CO2_A64_10%_S	0	5.83	0.10	5.50	0.06
CO2_A64_10%_F	32	4.35	0.12	3.63	0.10
CO2_A65_10%_S	0	5.07	0.11	4.31	0.08
CO2_A65_10%_F	12	4.42	0.11	3.76	0.08
CO2_A66_10%_S	0	7.27	0.12	6.56	0.10
CO2_A66_10%_10	10	9.78	0.13	9.21	0.11
CO2_A66_10%_F	16	7.57	0.13	6.94	0.11
CO2_A67_10%_S	0	6.46	0.10	5.44	0.07
CO2_A67_10%_F	24	5.18	0.11	4.27	0.04
CO2_A68_10%_S	0	6.75	0.12	5.23	0.10
CO2_A68_10%_F	10	7.21	0.13	6.41	0.10
CO2_A69_10%_S	0	7.18	0.13	5.37	0.08
CO2_A69_10%_10	10	7.01	0.13	5.87	0.10
CO2_A69_10%_F	14.5	5.17	0.11	4.21	0.08
CO2_A70_10%_S	0	5.87	0.12	2.17	0.08
CO2_A70_10%_F	19.5	5.80	0.11	3.83	0.09

Solidi Sospesi Totali (TSS)

Nell’area della Costiera Amalfitana (Stazioni A47-A58, Figura 5.1.2.7 a) le concentrazioni variano tra 0.54 e 3.44 g m⁻³, la concentrazione media dell’area è 1.42 g m⁻³. Nell’area in prossimità della piana alluvionale del Sele (Stazioni A59-A70, Figura 5.1.2.7 b) il TSS varia tra 0.47 e 4.27 g m⁻³, con un valore medio di pari a 1.84 g m⁻³. In entrambe le aree non si osserva un chiaro gradiente costa largo.

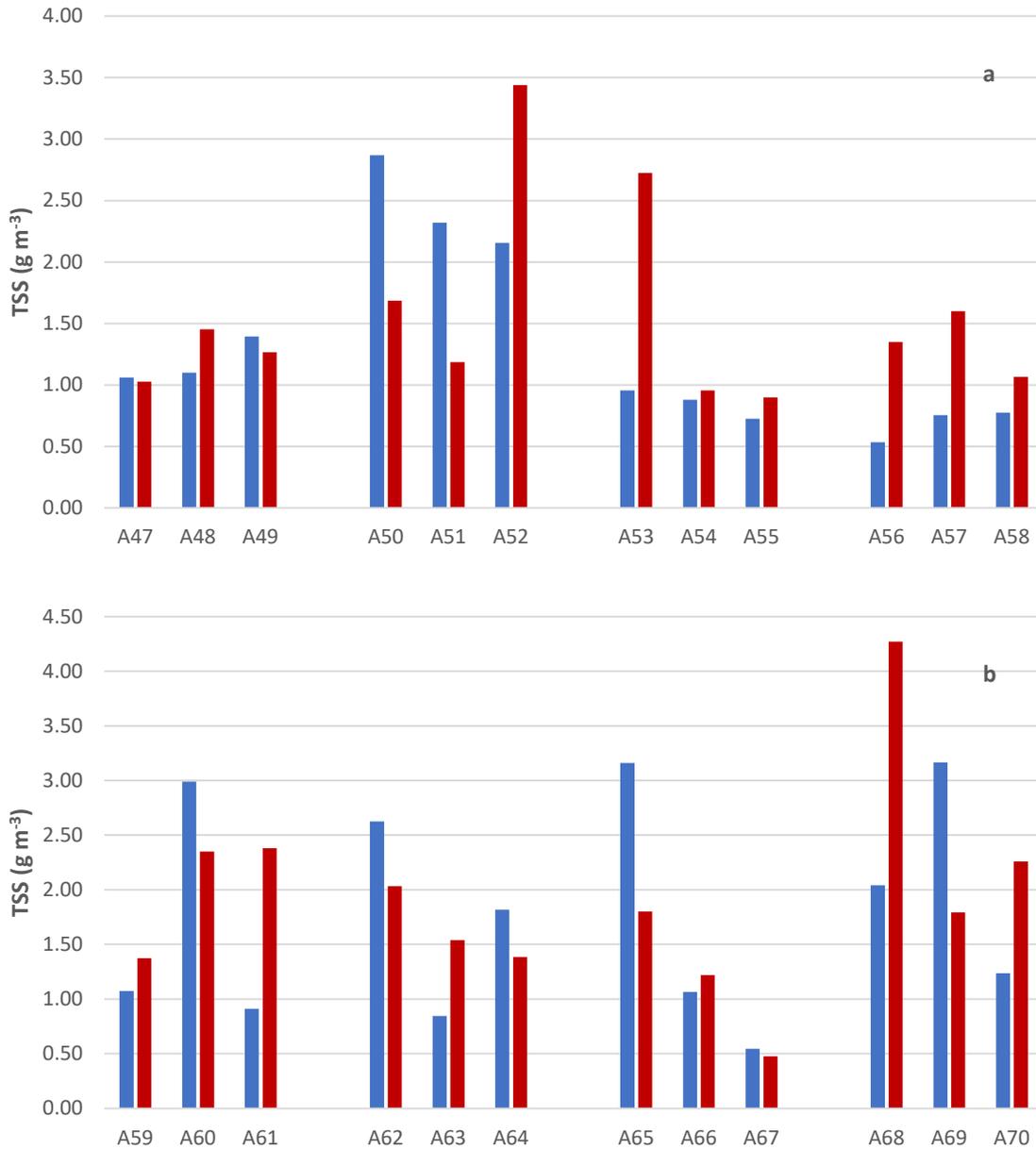


Figura 5.1.2.7. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (■superficie e ■fondo) nelle stazioni a) A47-A58 e b) A59-A70 – 10%.

Tabella 5.1.2.3. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione – 10%.

Campione	Profondità (m)	TSS (g m ⁻³)
CO2_A47_10%_S	0	1.06
CO2_A47_10%_F	26	1.03
CO2_A48_10%_S	0	1.10
CO2_A48_10%_10	10	1.25
CO2_A48_10%_F	59	1.45
CO2_A49_10%_S	0	1.39
CO2_A49_10%_F	73	1.27
CO2_A50_10%_S	0	2.87
CO2_A50_10%_F	17	1.69
CO2_A51_10%_S	0	2.32
CO2_A51_10%_10	10	2.59
CO2_A51_10%_F	42	1.19
CO2_A52_10%_S	0	2.16
CO2_A52_10%_F	53	3.44
CO2_A53_10%_S	0	0.96
CO2_A53_10%_F	12	2.73
CO2_A54_10%_S	0	0.88
CO2_A54_10%_10	10	1.02
CO2_A54_10%_F	38	0.95
CO2_A55_10%_S	0	0.72
CO2_A55_10%_F	55	0.90
CO2_A56_10%_S	0	0.54
CO2_A56_10%_F	15	1.35
CO2_A57_10%_S	0	0.76
CO2_A57_10%_10	10	0.72
CO2_A57_10%_F	58	1.60
CO2_A58_10%_S	0	0.77
CO2_A58_10%_F	95	1.07
CO2_A59_10%_S	0	1.07
CO2_A59_10%_F	11	1.37
CO2_A60_10%_S	0	2.99
CO2_A60_10%_10	10	1.55
CO2_A60_10%_F	18	2.35
CO2_A61_10%_S	0	0.91
CO2_A61_10%_F	30	2.38
CO2_A62_10%_S	0	2.62
CO2_A62_10%_F	14	2.03
CO2_A63_10%_S	0	0.84
CO2_A63_10%_10	10	1.82
CO2_A63_10%_F	20	1.54
CO2_A64_10%_S	0	1.82

CO2_A64_10%_F	32	1.39
CO2_A65_10%_S	0	3.16
CO2_A65_10%_F	12	1.80
CO2_A66_10%_S	0	1.07
CO2_A66_10%_10	10	2.17
CO2_A66_10%_F	16	1.22
CO2_A67_10%_S	0	0.54
CO2_A67_10%_F	24	0.47
CO2_A68_10%_S	0	2.04
CO2_A68_10%_F	10	4.27
CO2_A69_10%_S	0	3.17
CO2_A69_10%_10	10	1.65
CO2_A69_10%_F	14.5	1.79
CO2_A70_10%_S	0	1.24
CO2_A70_10%_F	19.5	2.26

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 0.285 e 0.71 mg m⁻³. La concentrazione media nell'area è pari a 0.39 mg m⁻³. Non è possibile osservare un *pattern* di distribuzione verticale: in alcune stazioni è presente un massimo sub-superficiale mentre in altre il massimo si osserva in superficie (Figura 5.1.3.1).

La distribuzione superficiale di Chl *a*, riportata in figura 5.1.3.2, non evidenzia differenze sostanziali e tra le due aree, sebbene sia possibile osservare un massimo di biomassa in corrispondenza della stazione A48.

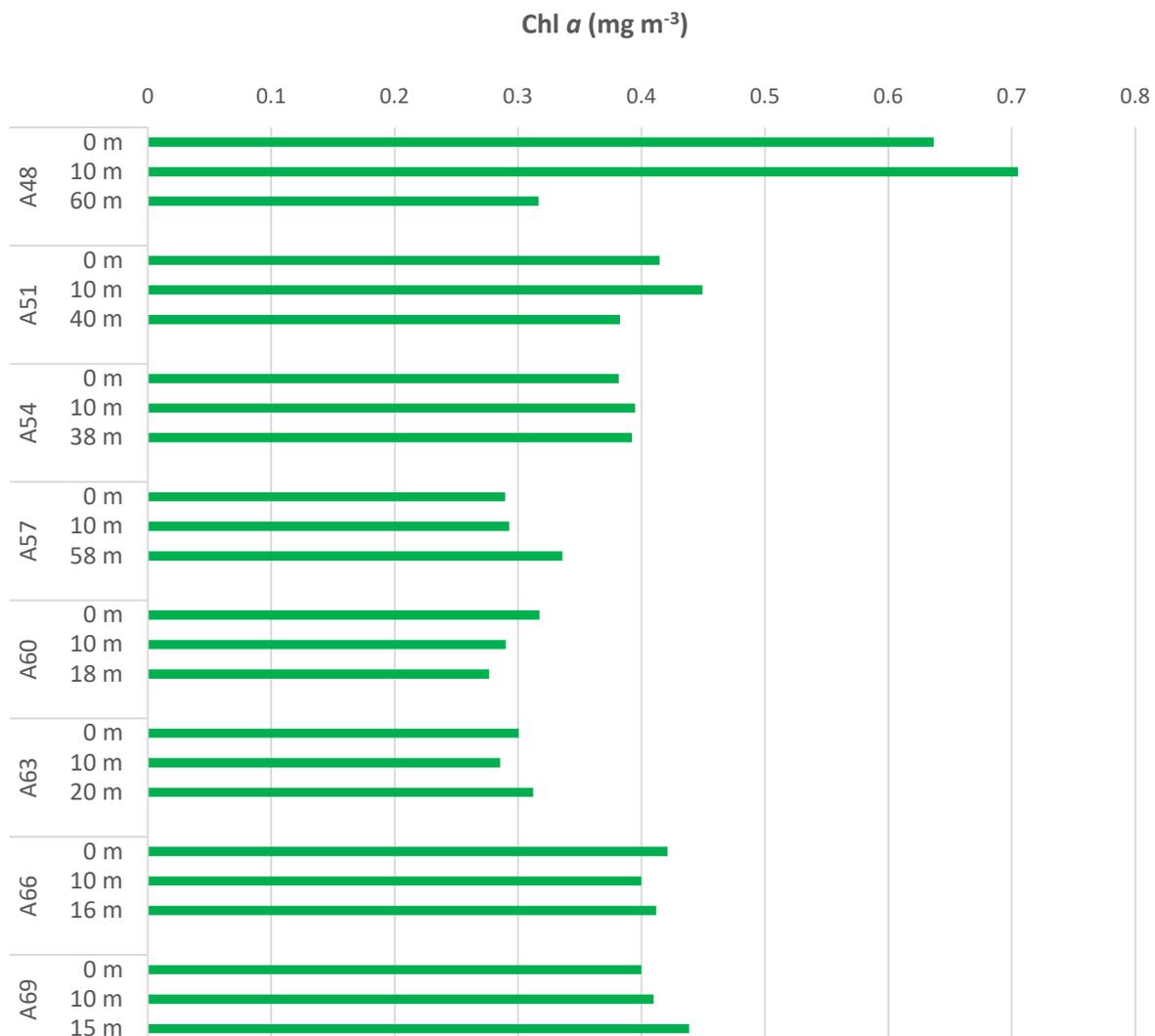


Figura 5.1.3.1. Distribuzione verticale della Chl *a* nelle aree potenzialmente impattate dall'operazione di immersione – 10%.

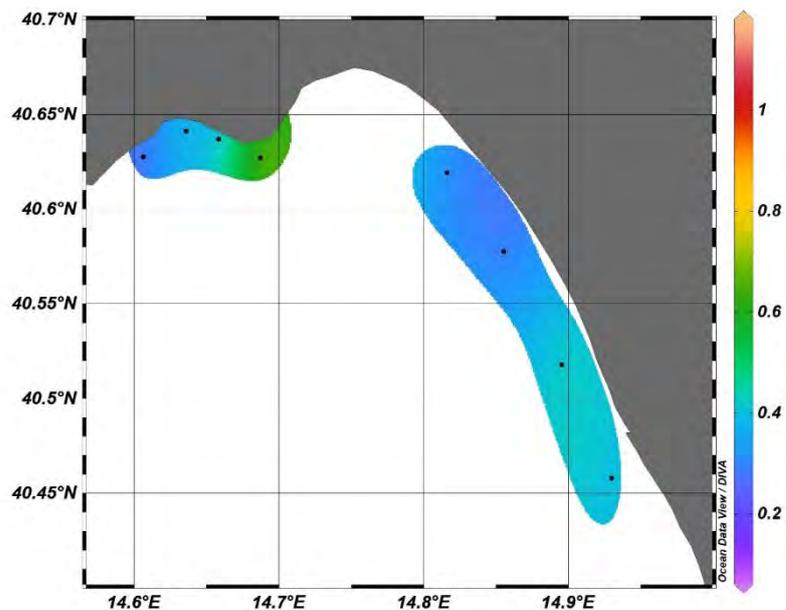


Figura 5.1.3.2. Distribuzione in superficie della Chl a (mg m^{-3}) nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione – 10%.

Tabella 5.1.3.1. Concentrazioni di Chl a nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione – 10%.

Campione	Profondità (m)	Chl a (mg m^{-3})
CO2_A48_10%_S	0	0.64
CO2_A48_10%_10	10	0.71
CO2_A48_10%_F	59	0.32
CO2_A51_10%_S	0	0.41
CO2_A51_10%_10	10	0.45
CO2_A51_10%_F	42	0.38
CO2_A54_10%_S	0	0.38
CO2_A54_10%_10	10	0.39
CO2_A54_10%_F	38	0.39
CO2_A57_10%_S	0	0.29
CO2_A57_10%_10	10	0.29
CO2_A57_10%_F	58	0.34
CO2_A60_10%_S	0	0.32
CO2_A60_10%_10	10	0.29
CO2_A60_10%_F	18	0.28
CO2_A63_10%_S	0	0.30
CO2_A63_10%_10	10	0.29
CO2_A63_10%_F	20	0.31
CO2_A66_10%_S	0	0.42
CO2_A66_10%_10	10	0.40
CO2_A66_10%_F	16	0.41
CO2_A69_10%_S	0	0.40
CO2_A69_10%_10	10	0.41
CO2_A69_10%_F	14.5	0.44



La comunità fitoplanctonica osservata nel corso del monitoraggio *in corso d'opera* nell'area potenzialmente impattata dall'operazione di immersione dei sedimenti (dragaggio 10%) è caratterizzata da concentrazioni superficiali paragonabili tra le stazioni con il valore massimo di abbondanza alla stazione A51 ($5,9 \cdot 10^5$ cell. l^{-1}) (Figura 5.1.3.3). In alcune stazioni le abbondanze più elevate sono osservate in corrispondenza della quota intermedia o profonda.

Anche in questa area la comunità fitoplanctonica è dominata da flagellati di piccole dimensioni che costituiscono in media l'85% dell'intero popolamento e sono rappresentati soprattutto forme indeterminate, criptoficee, primnesioficee e prasinoficee. Le diatomee, rappresentate da *Asterionellopsis glacialis*, *Cylindrotheca closterium*, *Thalassionema nitzschoides*, *Chaetoceros socialis*, *Chaetoceros tenuissimus* e *Pseudo-nitzschia galaxiae*, costituiscono in media l'8,5% del popolamento fitoplanctonico totale. I dinoflagellati (media 4,7%) sono rappresentati soprattutto da forme atecate <15 μm e i coccolitofori (media 3,4%) sono rappresentati quasi interamente da *Emiliana huxleyi*.

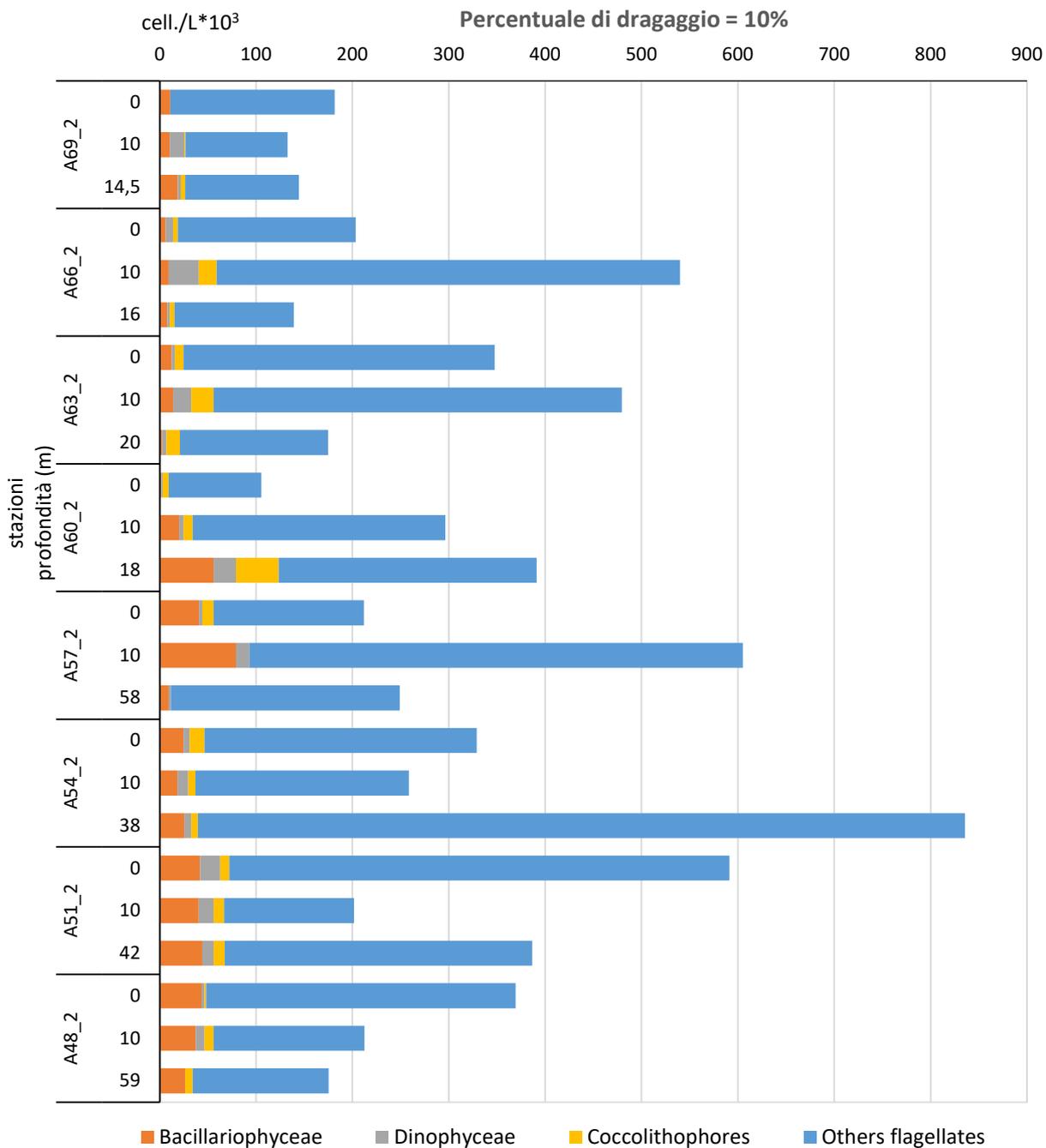


Figura 5.1.3.3 Abbondanze fitoplanctoniche nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione alle 3 profondità campionate – 10%.

La caratterizzazione biologica delle acque del Golfo di Salerno nel corso del monitoraggio nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di dragaggio (fase 10%) ha evidenziato la presenza di una comunità fitoplanctonica che presenta una fisionomia tipica di acque tirreniche costiere oligotrofiche nella stagione tardo autunnale. In generale, sono stati osservati valori di abbondanza fitoplanctonica relativamente bassi, con una densità media cellulare su tutte le aree campionate pari a di $4,1 \cdot 10^5$ cell. l⁻¹, dominanza di forme flagellate di piccole dimensioni e aumento occasionale delle diatomee in alcune stazioni, soprattutto costiere. La distribuzione spaziale del fitoplancton è relativamente omogenea

nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio senza evidenti gradienti spaziali superficiali o verticali.

Caratterizzazione delle comunità zooplanctoniche

In tale area, l'abbondanza media è stata di $819,7 \pm 411,2$ ind.m⁻³ con una maggiore uniformità di valori nelle stazioni della costa amalfitana, dove è stato registrato il valore maggiore nella stazione A48 (1440,6 ind.m⁻³) situata nel punto centrale del transetto posizionato a Capo d'Orso; i valori più bassi, di contro, sono stati registrati nelle stazioni A60 (225,7 ind.m⁻³) (stazione centrale del transetto prossimo alla località di Arechi) e A66 (246,5 ind.m⁻³) (stazione centrale del transetto prossimo alla località Campolongo) (Fig. 5.1.3.4a). In tutte le stazioni i copepodi sono stati, in termini percentuali, il gruppo dominante dello zooplancton (Fig. 5.1.3.4b); nelle stazioni da A48 ad A57 infatti, hanno composto anche più del 60% dell'abbondanza totale, arrivando anche oltre l'80% nelle restanti stazioni. Specie del Genere *Clausocalanus spp.* e *Paracalanus spp.* sono state le più abbondanti assieme ai Cyclopoida del Genere *Oithona spp.* Rari sono stati gli individui di *Heterorhabdus papilliger*, *Pleuromamma spp.*, *Lucicutia spp.* I cladoceri sono stati osservati soltanto in quattro stazioni (A48, A51, A57 e A60). Tra Altri Gruppi sono stati identificati individui del phylum Chaetognata, assieme ad un'importante presenza di larve cipris e nauplio (subphylum Crustacea), in particolare, oltre ad individui della Classe Ostracoda (Img. 5.1.3.4) e dell'Ordine Pteropoda (Img. 5.1.3.5), con un contributo maggiore nelle stazioni della costiera amalfitana (attorno al 20%) (Fig. 5.1.3.4b).

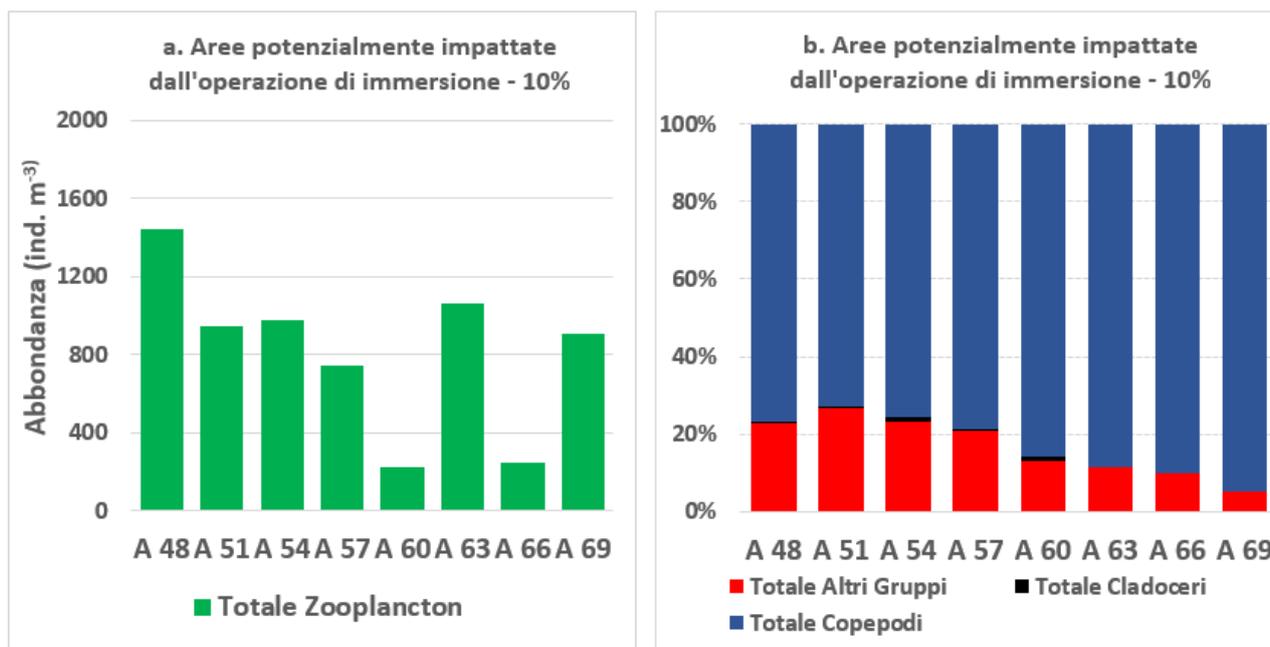


Figura 5.1.3.4 Abbondanza dello zooplancton (a) e composizione dei gruppi considerati (b) alle stazioni considerate nell'attività di dragaggio, nelle aree potenzialmente impattate dall'operazione di immersione – 10%.

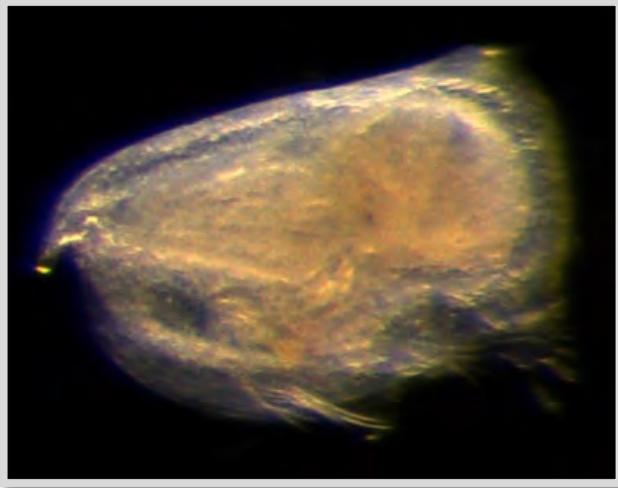


Immagine 5.1.3.4. Esempio della Classe Ostracoda

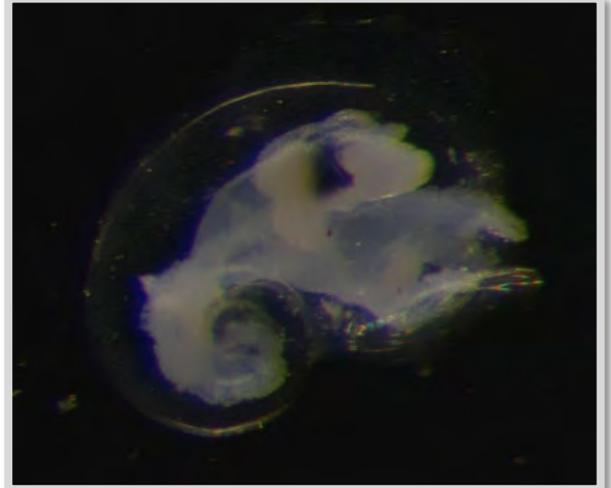


Immagine 5.1.3.5. Esempio dell'ordine Pteropoda