

MONITORAGGIO *Corso Opera*

Il Anno di Attività

Report Risultati – 25%



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.....	13
2.1. Indagini Idrologiche	13
2.1.1. Parametri fisico-chimici (sonda multiparametrica).....	13
2.1.2. Caratterizzazione Chimica	17
2.1.3. Caratterizzazione Biologica.....	31
3. Area Immersione	34
3.1. Indagini Idrologiche	34
3.1.1. Parametri fisico-chimici (sonda multiparametrica).....	34
3.1.2. Caratterizzazione Chimica	37
3.1.3. Caratterizzazione Biologica.....	44
4. Contributo alla definizione dell'idrologia dell'area di immersione	49
4.1. Indagini Idrologiche	49
4.1.1. Parametri fisico-chimici (sonda multiparametrica).....	49
4.1.2. Caratterizzazione Chimica	53
4.1.3. Caratterizzazione Biologica.....	70
5. Area potenzialmente impattate dall'operazione di immersione	75
5.1. Indagini Idrologiche	75
5.1.1. Parametri fisico-chimici (sonda multiparametrica).....	75
5.1.2. Caratterizzazione Chimica	80
5.1.3. Caratterizzazione Biologica.....	94



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.

Dalle analisi effettuate il giorno 01 dicembre 2020 relative alla campagna del 25% è emersa la seguente situazione rappresentata nelle successive figure 1.1.1.1 e 1.1.1.2 Nel transetto sotto-costa A01-A03 i valori di temperatura, salinità, pH ed ossigeno disciolto risultano omogenei nella colonna d'acqua (Figura 1.1.1.1). Nel dettaglio, al profilo verticale in figura 1.1.1.1 emerge un valore massimo di Torbidità pari a 18.13 NTU alla profondità di 9.5m nella stazione A01. Mentre nel transetto costa-largo A02-A07 si osserva un valore di Torbidità max di 40.27 NTU alla profondità di 16m nella stazione A05. Tutti gli altri parametri risultano corrispondenti ed omogenei senza presentare evidenti valori anomali. 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 0.90 – 3.92 RFU.

Per quanto riguarda i parametri di salinità, densità e temperatura nelle mappe superficiali (Figura 1.1.1.3) mostrano valori omogenei sull'intera area di monitoraggio.



25% [A01-A03]

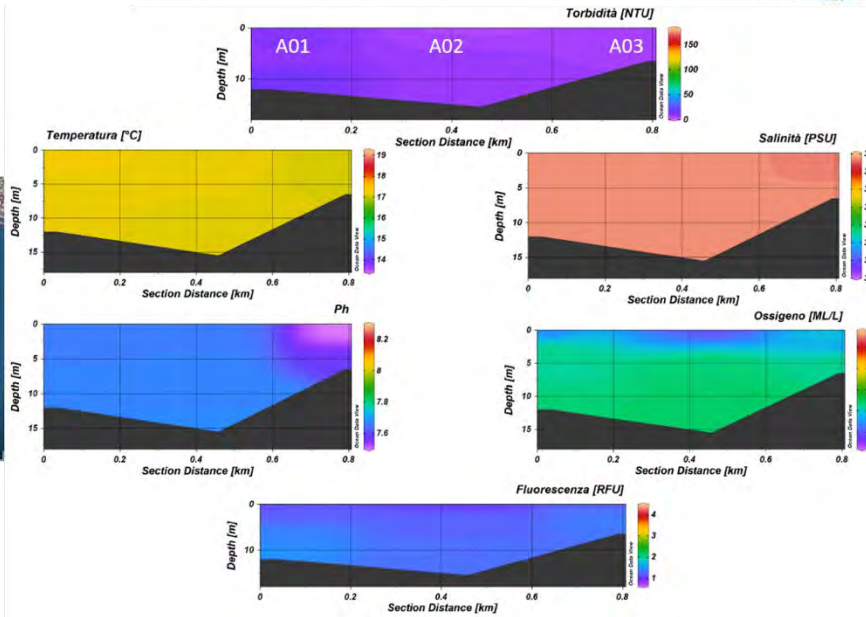
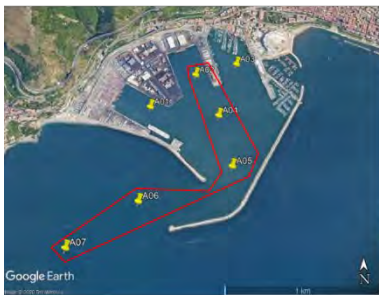


Figura 1.1.1.1 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A01, A02, A03 dell’Area sottoposta a dragaggio) – 25%.



25% [A02-A07]

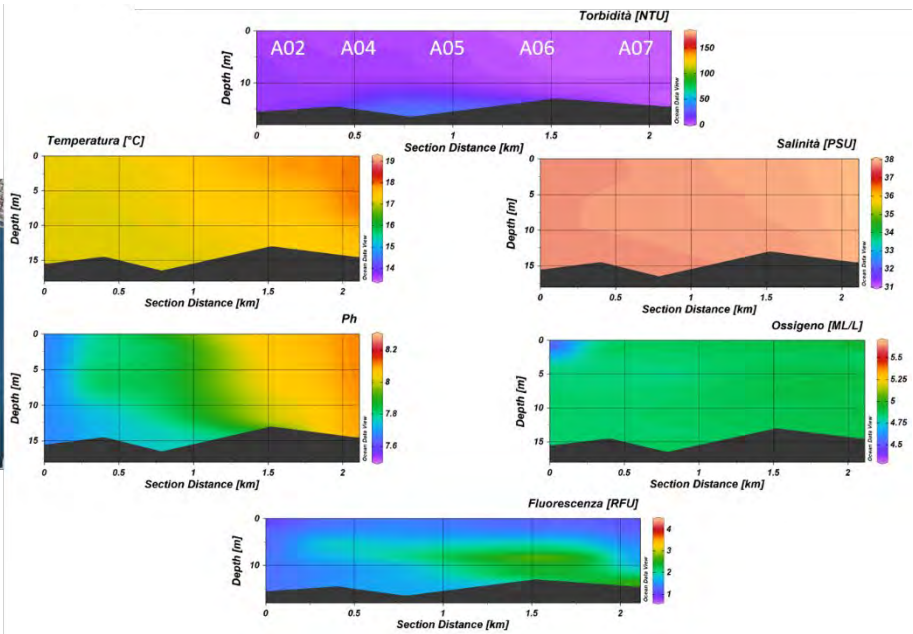


Figura 1.1.1.2 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A02, A04, A05, A06, A07 dell’Area sottoposta a dragaggio) – 25%.

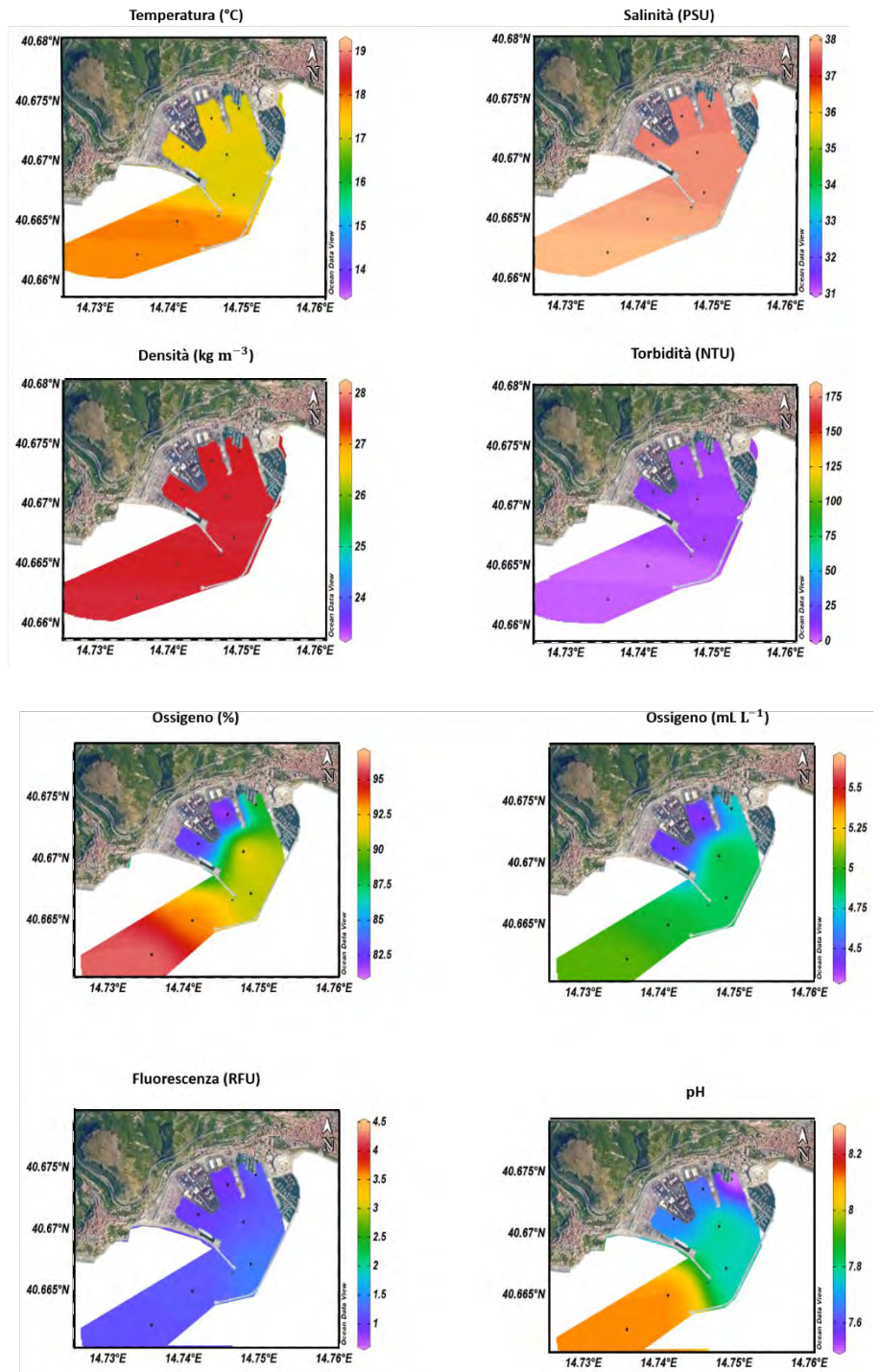


Figura 1.1.1.3 Mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale, pH e fluorescenza dell'Area sottoposta a dragaggio (stazioni A01-A07) – 25%.

1.1.2. Caratterizzazione Chimica

Nutrienti

In corrispondenza del 25% di avanzamento dei lavori le concentrazioni di ammoniaca nell'area di dragaggio sono comprese tra 0.45 e 4.76 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 3.22 mmoli m⁻³.

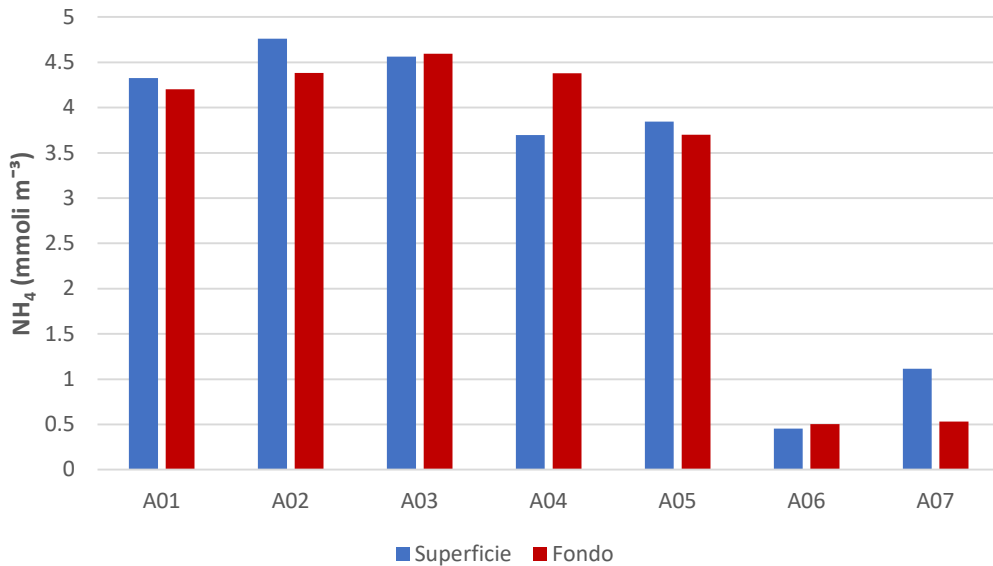


Figura 1.1.2.1. Concentrazioni dell'ammoniaca nell'area sottoposta a dragaggio – 25%.

I nitriti nell'area sottoposta a dragaggio mostrano concentrazioni comprese nel range 0.04 - 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 0.11 mmoli m⁻³.

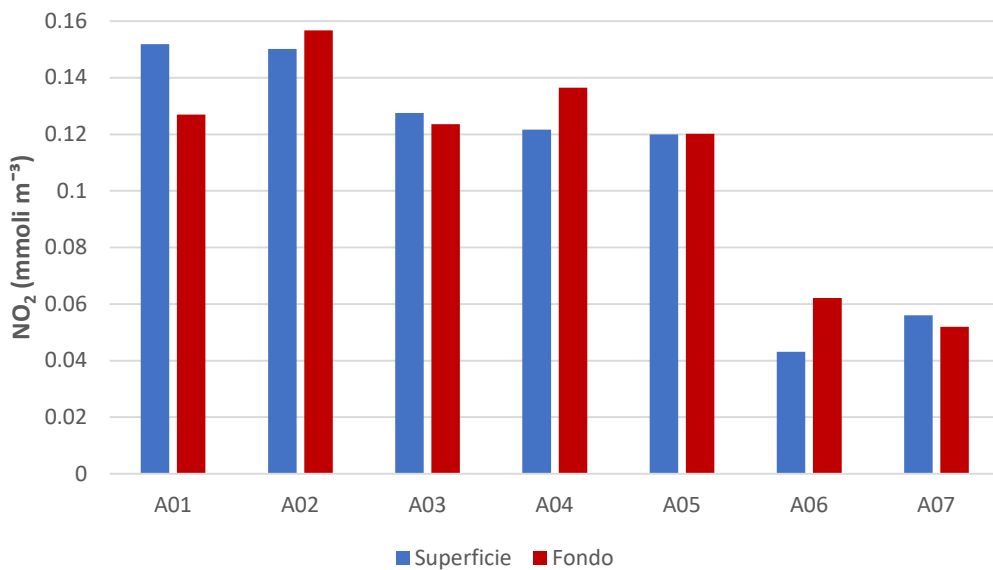


Figura 1.1.2.2. Concentrazioni dei nitriti nell'area sottoposta a dragaggio – 25%.

Analogamente a quanto rilevato per ammonica e nitriti, anche i nitrati presentano concentrazioni più elevate all'interno del porto (fino a 1.97 mmoli 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 (0.32 mmoli m⁻³). La concentrazione media dell'area risulta pari a 1.28 mmoli m⁻³.

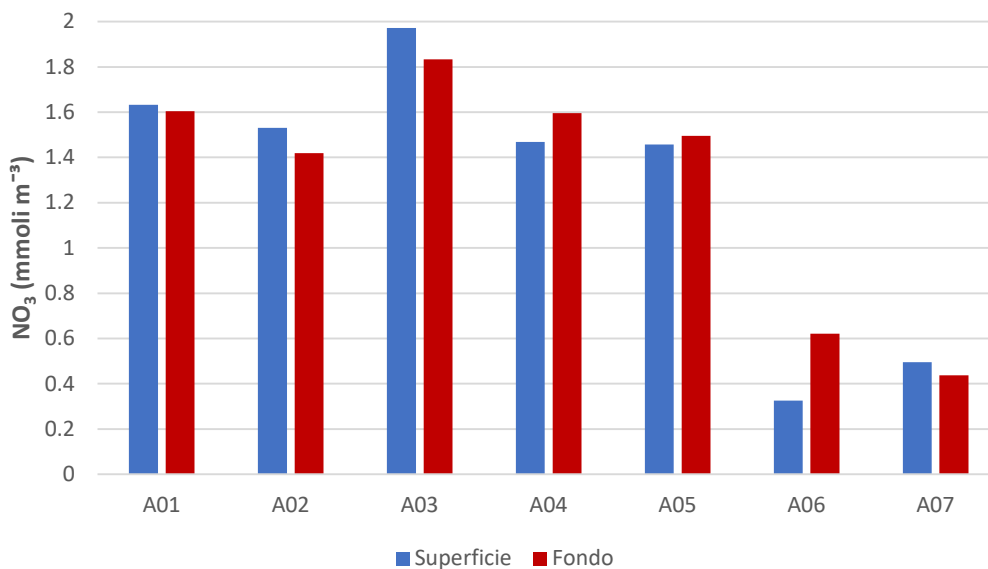


Figura 1.1.2.3. Concentrazioni dei nitrati nell'area sottoposta a dragaggio – 25%.

Per i fosfati si ripete lo stesso *pattern* spaziale osservato per gli altri nutrienti, caratterizzato da concentrazioni più elevate all'interno del porto. Le concentrazioni sono comprese nel *range* 0.02 e 0.25 mmoli m⁻³ (Figura 1.1.2.4). La concentrazione media nell'area in esame è 0.16 mmoli m⁻³.

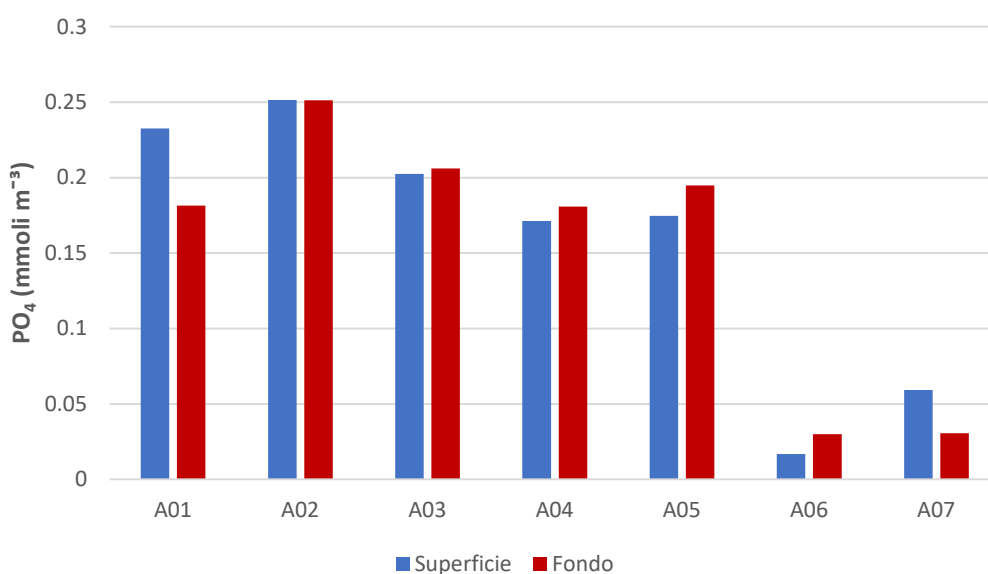


Figura 1.1.2.4. Concentrazioni dei fosfati nell'area sottoposta a dragaggio – 25%.

Le concentrazioni dei silicati (Figura 1.1.2.5) variano tra 1.47 mmoli m⁻³ (in superficie alla stazione A07) e 13.77 mmoli m⁻³ (in superficie alla stazione A03) e presentano la stessa distribuzione spaziale osservata nell'area per gli altri nutrienti inorganici. La concentrazione media nell'area nel periodo in esame è pari a 9.14 mmoli m⁻³.

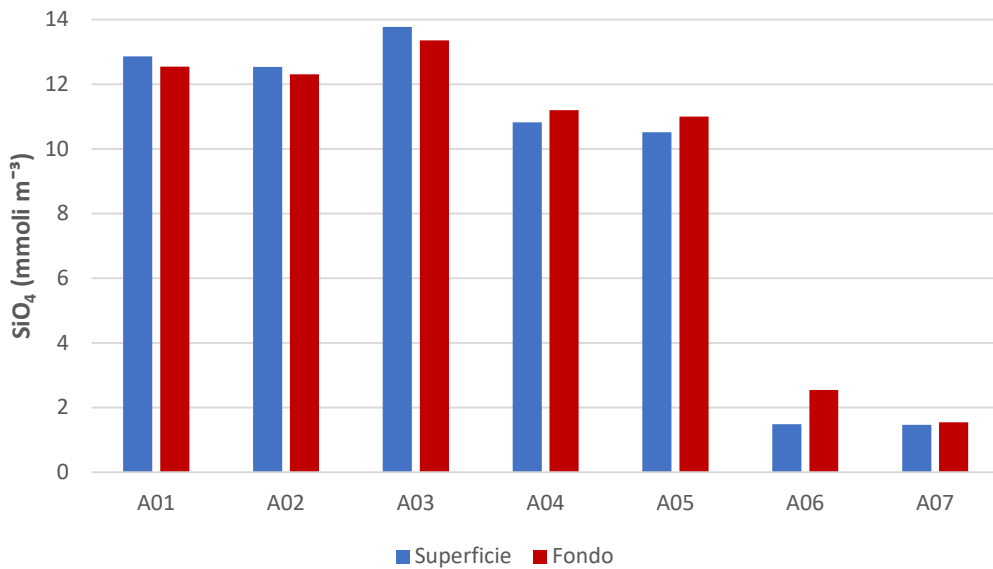


Figura 1.1.2.5. Concentrazioni dei silicati nell'area sottoposta a dragaggio – 25%.

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

Tabella 1.1.2.1. Concentrazioni dei nutrienti inorganici nell'area sottoposta a dragaggio – 25%.

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_25%_S	0.5	4.33	0.15	1.63	0.23	12.87
CO2_A01_25%_F	10.5	4.20	0.13	1.60	0.18	12.55
CO2_A02_25%_S	0.5	4.76	0.15	1.53	0.25	12.54
CO2_A02_25%_F	24	4.38	0.16	1.42	0.25	12.31
CO2_A03_25%_S	0.5	4.56	0.13	1.97	0.20	13.77
CO2_A03_25%_F	4.7	4.59	0.12	1.83	0.21	13.36
CO2_A04_25%_S	0.5	3.70	0.12	1.47	0.17	10.82
CO2_A04_25%_F	13	4.38	0.14	1.60	0.18	11.20
CO2_A05_25%_S	0.5	3.84	0.12	1.46	0.17	10.52
CO2_A05_25%_F	15	3.70	0.12	1.50	0.19	11.00
CO2_A06_25%_S	0.5	0.45	0.04	0.32	0.02	1.48
CO2_A06_25%_F	11.8	0.50	0.06	0.62	0.03	2.54
CO2_A07_25%_S	0.5	1.11	0.06	0.50	0.06	1.47
CO2_A07_25%_F	12.6	0.53	0.05	0.44	0.03	1.54

Le concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) nell’area sottoposta a dragaggio sono comprese tra 5.03 e 18.46 mmoli m⁻³ e presentano un valore medio di 11.09 mmoli m⁻³ (Figura 1.1.2.6; Tabella 1.1.2.2). L’azoto organico disciolto (DON) mostra concentrazioni comprese tra 3.36 e 11.91 mmoli m⁻³, presenta una concentrazione media pari a 6.49 mmoli m⁻³ e rappresenta circa il 60% del *pool* dell’azoto disciolto (Tabella 1.1.2.2).

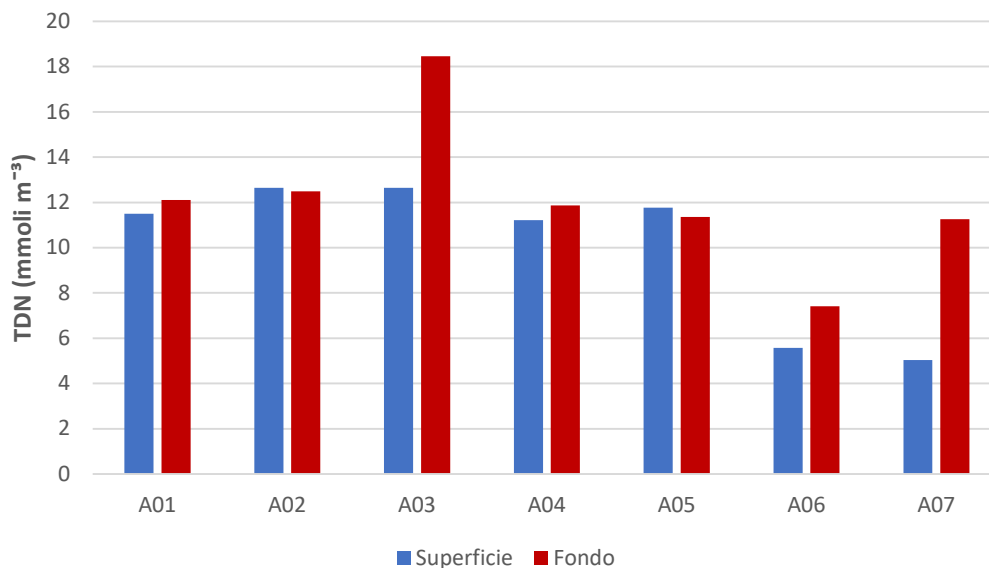


Figura 1.1.2.6. Concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) nell’area sottoposta a dragaggio – 25%.

Le concentrazioni di fosforo totale disciolto (TDP) nella fase del 25% di avanzamento dei lavori (Figura 1.1.2.7; Tabella 1.1.2.2) sono comprese tra 0.09 e 0.35 mmoli m⁻³ (valore medio 0.22 mmoli m⁻³). Il fosforo organico disciolto (DOP) assume concentrazioni comprese tra 0.03 e 0.1 mmoli m⁻³, rappresenta circa il 36% del *pool* del fosforo disciolto e presenta una concentrazione media pari a 0.07 mmoli m⁻³ (Tabella 1.1.2.2).

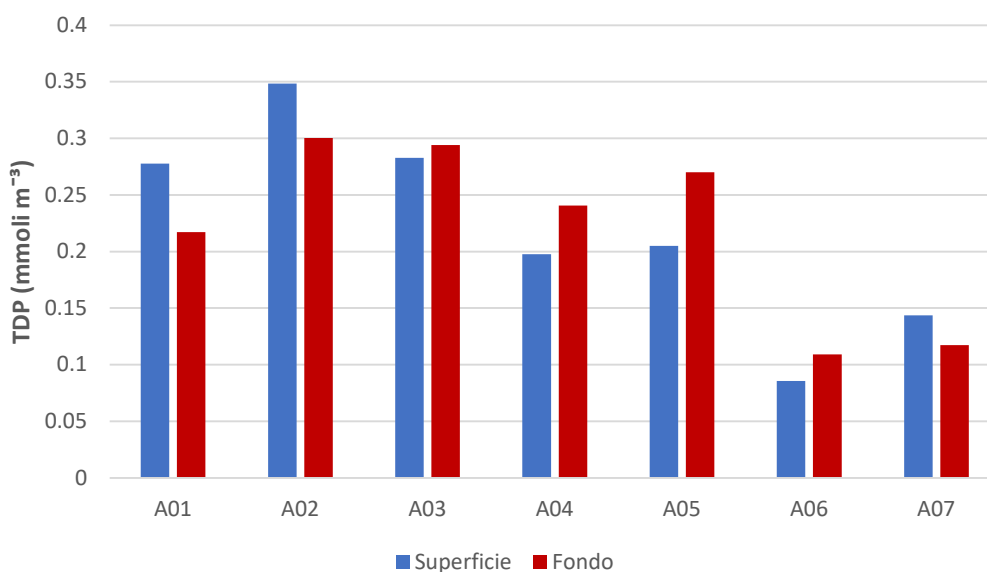


Figura 1.1.2.7. Concentrazioni di fosforo totale disciolto (TDP) nell’area sottoposta a dragaggio – 25%.

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

Tabella 1.1.2.2. Concentrazioni di azoto e fosforo totali disciolti (TDN e TDP) e azoto e fosforo organici disciolti (DON e DOP) nell'area sottoposta a dragaggio – 25%.

Campione	Profondità (m)	TDN (mmoli m ⁻³)	TDP (mmoli m ⁻³)	DON (mmoli m ⁻³)	DOP (mmoli m ⁻³)
CO2_A01_25%_S	0.5	11.50	0.28	5.39	0.04
CO2_A01_25%_F	10.5	12.11	0.22	6.18	0.04
CO2_A02_25%_S	0.5	12.65	0.35	6.21	0.10
CO2_A02_25%_F	24	12.49	0.30	6.53	0.05
CO2_A03_25%_S	0.5	12.64	0.28	5.98	0.08
CO2_A03_25%_F	4.7	18.46	0.29	11.91	0.09
CO2_A04_25%_S	0.5	11.21	0.20	5.92	0.03
CO2_A04_25%_F	13	11.86	0.24	5.75	0.06
CO2_A05_25%_S	0.5	11.77	0.21	6.35	0.03
CO2_A05_25%_F	15	11.36	0.27	6.05	0.08
CO2_A06_25%_S	0.5	5.57	0.09	4.74	0.07
CO2_A06_25%_F	11.8	7.41	0.11	6.22	0.08
CO2_A07_25%_S	0.5	5.03	0.14	3.36	0.08
CO2_A07_25%_F	12.6	11.26	0.12	10.23	0.09

Solidi sospesi totali (TSS)

In corrispondenza del 25% di avanzamento dei lavori, le concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) risultano più elevate nelle stazioni ubicate all'interno del porto (A01-A05) rispetto alle due stazioni esterne (A06-A07). I valori di TSS sono compresi tra 4.13 g m⁻³ (valore osservato in superficie alla stazione A07) e 31.24 g m⁻³ (concentrazione registrata alla stazione A05 al fondo). Il valore medio per l'area è 10.62 g m⁻³.

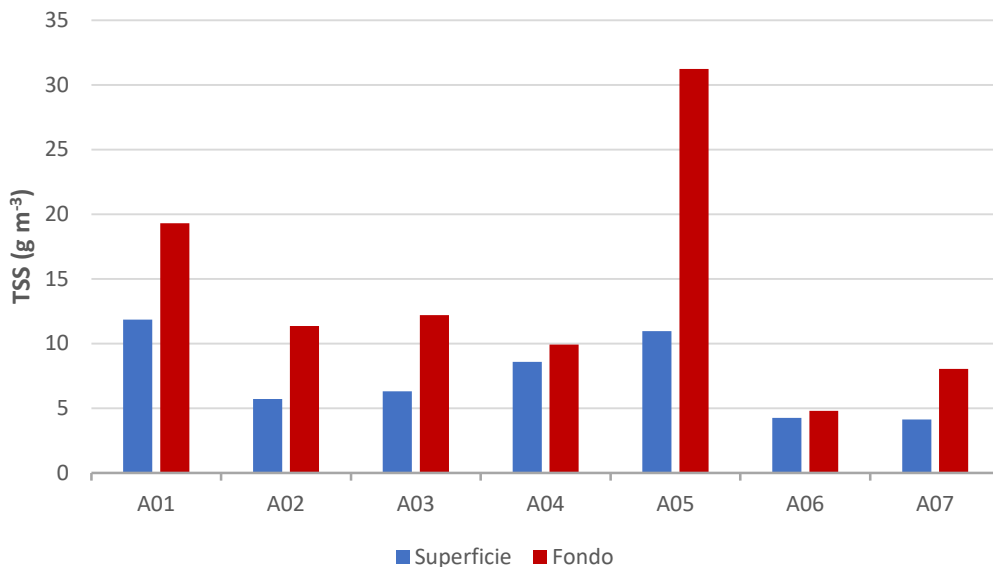


Figura 1.1.2.8. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area sottoposta a dragaggio – 25%.

Nella tabella seguente (Tabella 1.1.2.3) sono riportate le concentrazioni dei solidi sospesi totali nell'area di dragaggio in corrispondenza della fase di avanzamento dei lavori del 25%.

Tabella 1.1.2.3. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area sottoposta a dragaggio – 25%.

Campione	Profondità (m)	TSS (g m ⁻³)
CO2_A01_25%_S	0.5	11.85
CO2_A01_25%_F	10.5	19.29
CO2_A02_25%_S	0.5	5.70
CO2_A02_25%_F	24	11.35
CO2_A03_25%_S	0.5	6.31
CO2_A03_25%_F	4.7	12.20
CO2_A04_25%_S	0.5	8.58
CO2_A04_25%_F	13	9.91
CO2_A05_25%_S	0.5	10.96
CO2_A05_25%_F	15	31.24
CO2_A06_25%_S	0.5	4.26
CO2_A06_25%_F	11.8	4.80
CO2_A07_25%_S	0.5	4.13
CO2_A07_25%_F	12.6	8.05

Carbonio Organico Totale (TOC)

Le concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC), riportate in Figura 1.1.2.9, sono comprese tra 74.37 mmoli m⁻³ e 188.73 mmoli m⁻³ e presentano un valore medio pari a 112.24 mmoli m⁻³.

Le concentrazioni più elevate (>140 mmoli m⁻³) si osservano in superficie, in corrispondenza delle stazioni A02 e A05, e in profondità, in corrispondenza delle stazioni A01 e A02.

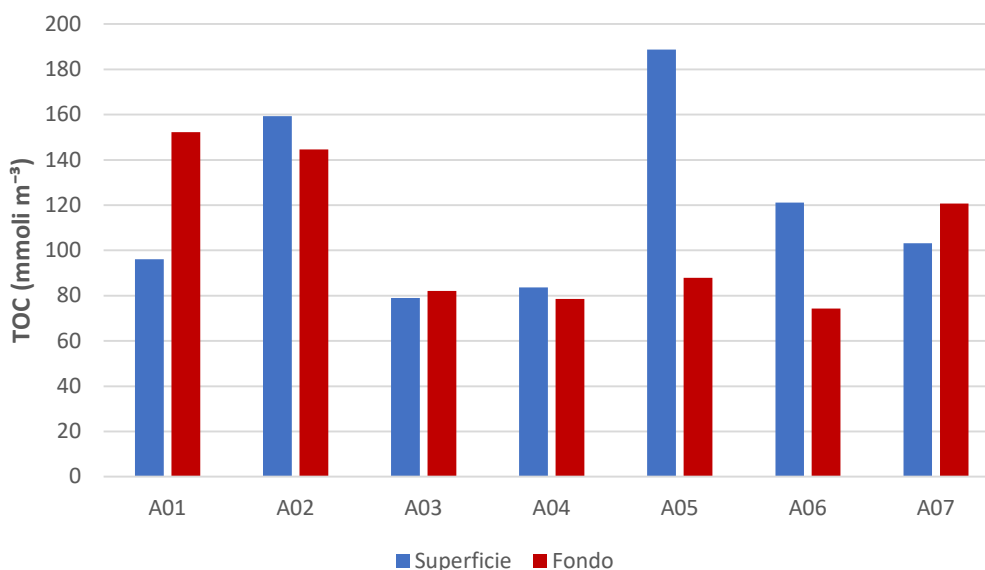


Figura 1.1.2.9. Concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC) nell'area sottoposta a dragaggio – 25%.

Si riportano nella tabella seguente (Tabella 1.1.2.4) le concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC) misurate nell'area di dragaggio.

Tabella 1.1.2.4. Concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC) nell'area sottoposta a dragaggio – 25%.

Campione	Profondità (m)	TOC (mmoli m ⁻³)
CO2_A01_25%_S	0.5	96.03
CO2_A01_25%_F	10.5	152.22
CO2_A02_25%_S	0.5	159.29
CO2_A02_25%_F	24	144.63
CO2_A03_25%_S	0.5	79.00
CO2_A03_25%_F	4.7	82.02
CO2_A04_25%_S	0.5	83.58
CO2_A04_25%_F	13	78.57
CO2_A05_25%_S	0.5	188.73
CO2_A05_25%_F	15	87.95
CO2_A06_25%_S	0.5	121.16
CO2_A06_25%_F	11.8	74.37
CO2_A07_25%_S	0.5	103.15
CO2_A07_25%_F	12.6	120.65

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 25% di avanzamento dei lavori.

Tabella 1.1.2.5. Concentrazioni dei metalli disciolti nell'area sottoposta a dragaggio – 25%.

Campione	Profondità (m)	Cd (µg l ⁻¹)	Cr (µg l ⁻¹)	Cu (µg l ⁻¹)	Pb (µg l ⁻¹)	Zn (µg l ⁻¹)	Hg (µg l ⁻¹)
CO2_A01_25%_S	0.5	0.11	< 1.0	14.00	1.57	3.40	< 0.05
CO2_A01_25%_F	10.6	0.10	< 1.0	10.40	1.35	2.40	< 0.05
CO2_A02_25%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	10.50	1.25	1.60	< 0.05
CO2_A02_25%_F	12.2	< 0.1	< 1.0	11.10	2.29	2.00	< 0.05
CO2_A03_25%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	13.10	2.32	3.80	< 0.05
CO2_A03_25%_F	4	< 0.1	< 1.0	10.40	1.18	4.00	< 0.05
CO2_A04_25%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	11.40	2.29	1.90	< 0.05
CO2_A04_25%_F	12	< 0.1	< 1.0	10.70	1.34	1.70	< 0.05
CO2_A05_25%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	11.00	1.18	1.60	< 0.05
CO2_A05_25%_F	15	< 0.1	< 1.0	10.60	1.47	2.70	< 0.05
CO2_A06_25%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	11.40	0.91	0.00	< 0.05
CO2_A06_25%_F	11	< 0.1	< 1.0	11.30	0.85	1.70	< 0.05
CO2_A07_25%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	10.90	2.48	< 1.0	< 0.05
CO2_A07_25%_F	12.5	0.10	< 1.0	10.70	2.53	10.70	< 0.05

Tabella 1.1.2.6. Concentrazioni dei metalli nel particolato nell'area sottoposta a dragaggio – 25%.

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_25%_S	0.5	0.893	0.405	0.005	0.707	3.140	0.088
CO2_A01_25%_F	10.6	1.420	1.800	0.005	1.170	2.100	0.034
CO2_A02_25%_S	0.5	0.181	0.076	< 0.0025	0.173	< 0.01	0.017
CO2_A02_25%_F	12.2	0.849	0.475	0.003	0.833	1.960	0.022
CO2_A03_25%_S	0.5	0.652	0.239	< 0.0025	0.430	0.708	0.019
CO2_A03_25%_F	4	0.724	0.358	< 0.0025	0.636	0.751	0.019
CO2_A04_25%_S	0.5	0.499	0.288	< 0.0025	0.459	2.120	0.019
CO2_A04_25%_F	12	0.630	0.428	< 0.0025	0.622	0.841	0.016
CO2_A05_25%_S	0.5	0.570	0.332	< 0.0025	0.541	1.190	0.018
CO2_A05_25%_F	15	2.340	1.510	0.007	1.990	5.140	0.023
CO2_A06_25%_S	0.5	0.079	0.053	< 0.0025	0.088	< 0.01	0.003
CO2_A06_25%_F	11	0.263	0.110	< 0.0025	0.281	0.557	0.007
CO2_A07_25%_S	0.5	0.156	0.053	< 0.0025	0.201	0.180	< 0.0007
CO2_A07_25%_F	12.5	0.697	0.849	0.004	0.495	1.800	0.006

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 – 25%.

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_25%_S	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A01_25%_F	10.5	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<3
CO2_A02_25%_S	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A02_25%_F	24	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<3
CO2_A03_25%_S	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A03_25%_F	4.7	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<3
CO2_A04_25%_S	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A04_25%_F	13	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<3
CO2_A05_25%_S	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A05_25%_F	15	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<2.14
CO2_A06_25%_S	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A06_25%_F	11.8	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A07_25%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A07_25%_F	12.6	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1

Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Tabella 1.1.2.8. Concentrazioni degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) nel particolato nell'area sottoposta a dragaggio – 25%.

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_25%_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_25%_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_A02_25%_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_25%_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_A03_25%_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_25%_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_25%_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_25%_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_A05_25%_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_25%_F	< 0.0014	< 0.0014	< 0.0014	< 0.0014	< 0.0014	< 0.0014	< 0.0014	< 0.0014	< 0.0014	< 0.0014	< 0.0014	< 0.0014	< 0.0014	< 0.0014	< 0.0014	< 0.0014	< 0.0014
CO2_A06_25%_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_25%_F	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010
CO2_A07_25%_S	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007
CO2_A07_25%_F	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007

2. Area Potenzialmente Impattata dalle Operazioni di Dragaggio

2.1. Indagini Idrologiche

2.1.1. Parametri fisico-chimici (sonda multiparametrica)

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

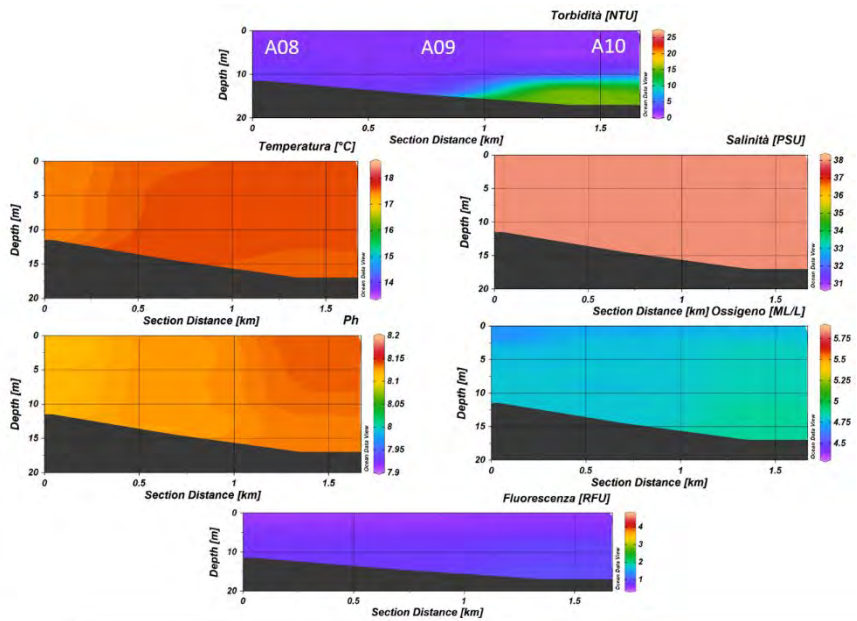
L'area potenzialmente impattata dalle attività di dragaggio relativa alla campagna del 25% è stata condotta nei giorni 14-15 e 16 dicembre 2020. Nel dettaglio le stazioni A08-A09-A10 il giorno 14 dicembre; dalla A11 alla A16 e le stazioni A71-A72-A73 il giorno 15 dicembre ed infine il 16 dicembre sono state campionate le stazioni A17-A18-A19. In totale l'area è costituita da cinque transetti costa-largo di tre stazioni ciascuna.

Il profilo verticale di torbidità presenta una leggera diminuzione nel transetto A08-A10 in direzione costa-largo (Figura 2.1.1.1), viceversa i valori nelle stazioni A17-A19 tendono ad aumentare nella stessa direzione (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 più o meno costanti in tutta la colonna d'acqua, ad eccezione di valori dell'ossigeno disciolto leggermente 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).

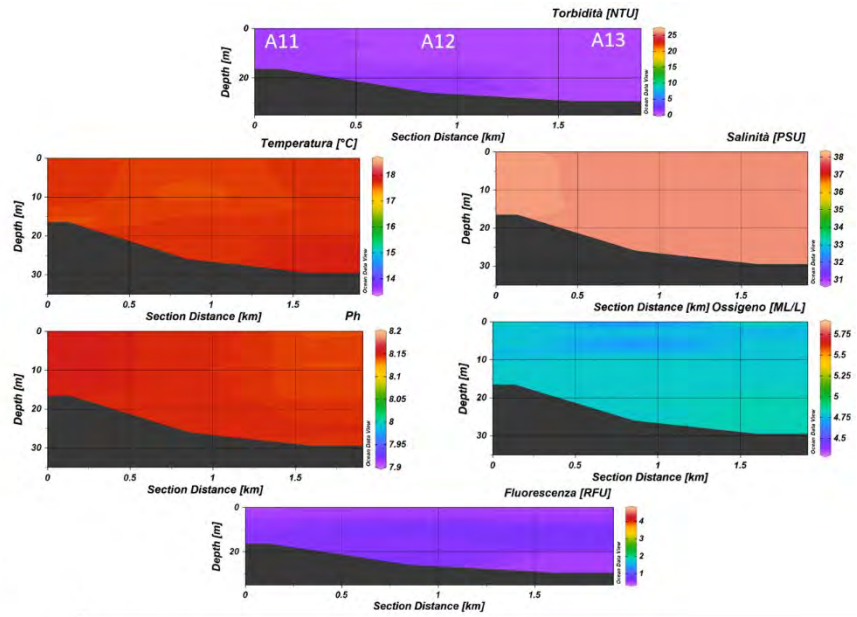
Nelle mappe superficiali i valori di densità, salinità e pH risultano avere un andamento costante (Figura 2.1.1.6). Nei transetti ubicati a sud del porto (A14-A16 e A17-A19) si osserva un leggero aumento dei valori di temperatura, torbidità e fluorescenza, che presentano range di 17.6-18.4 °C, 0.19-3.92 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 82.17-97.60% rispettivamente, i valori più elevati sono registrati nelle stazioni A09, A16, A72 e A73.

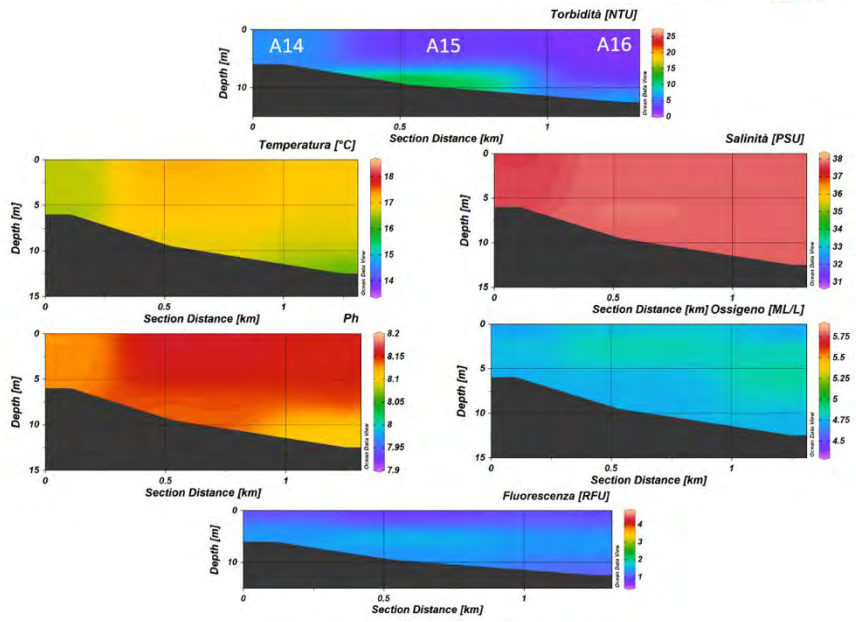
25% [A08-A10]



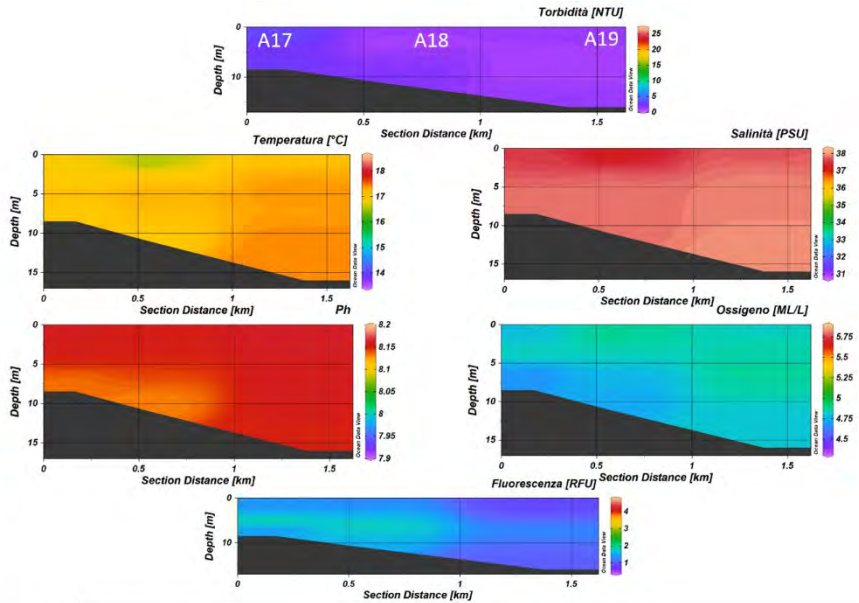
25% [A11-A13]



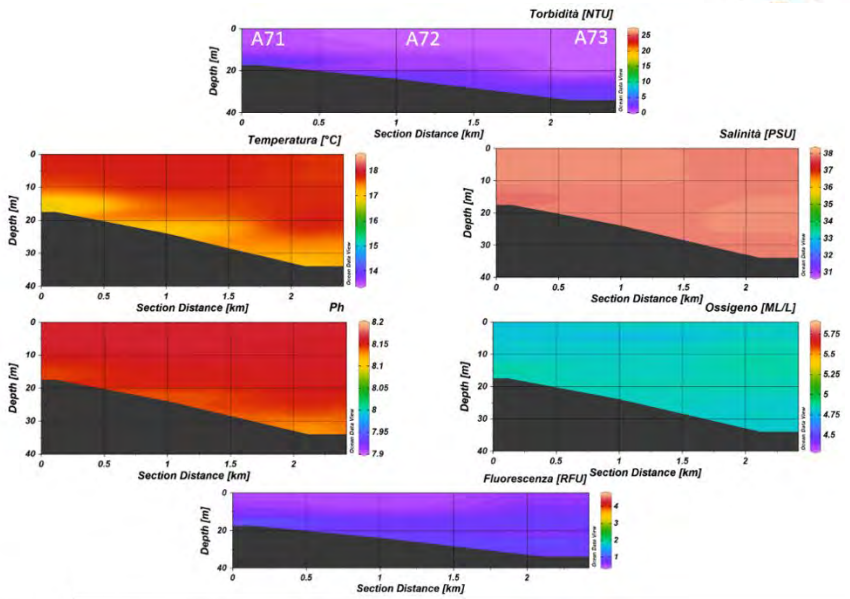
25% [A14-A16]



25% [A17-A19]



25% [A71-A73]



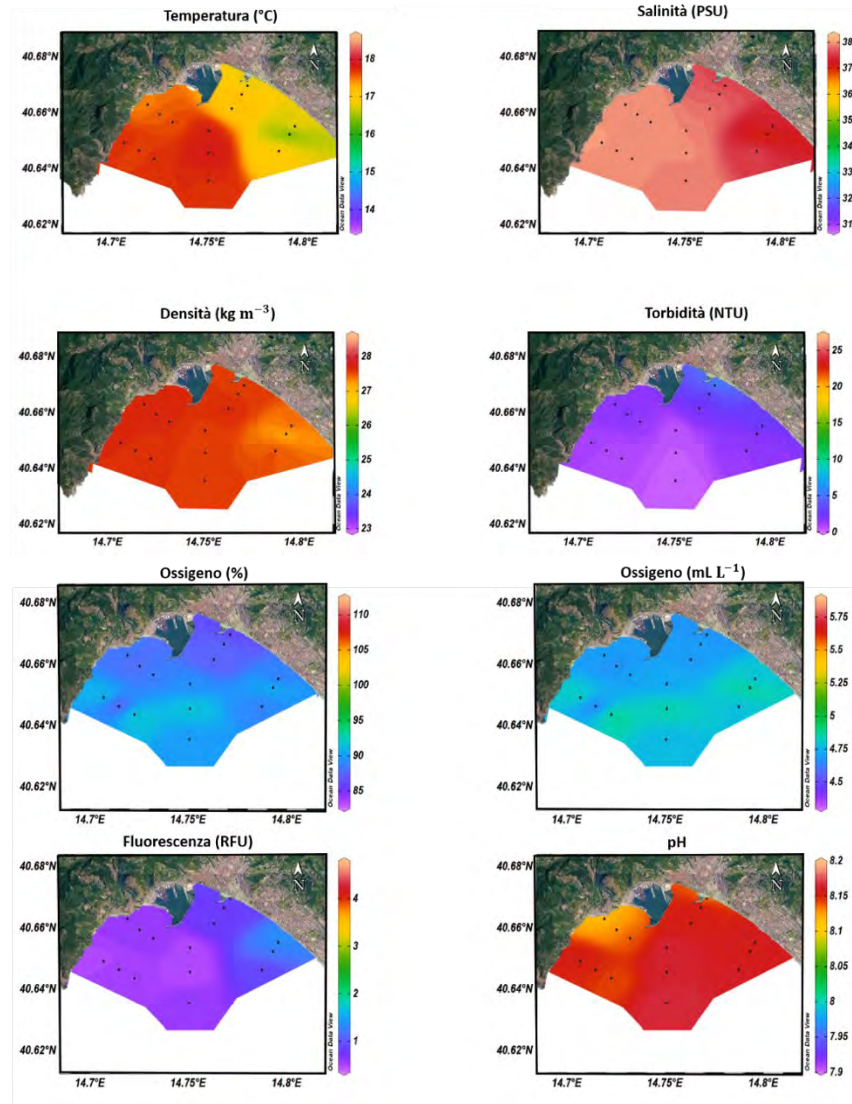
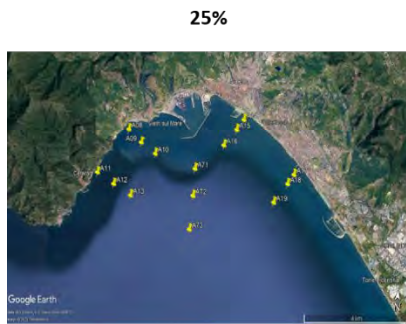


Figura 2.1.1.6 Mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale, pH e fluorescenza dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio (stazioni A08-A19 e A71-A73) – 25%.

2.1.2. Caratterizzazione Chimica

Nutrienti

In corrispondenza del 25% di avanzamento dei lavori, le concentrazioni di ammoniaca nell’area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio sono comprese tra 0.32 e 9.21 mmoli m⁻³ (Figura 2.1.2.1). Le concentrazioni più elevate si osservano in superficie li A17-A19, transetto più a sud dell’area. La concentrazione media per l’intera area è 1.88 mmoli m⁻³.

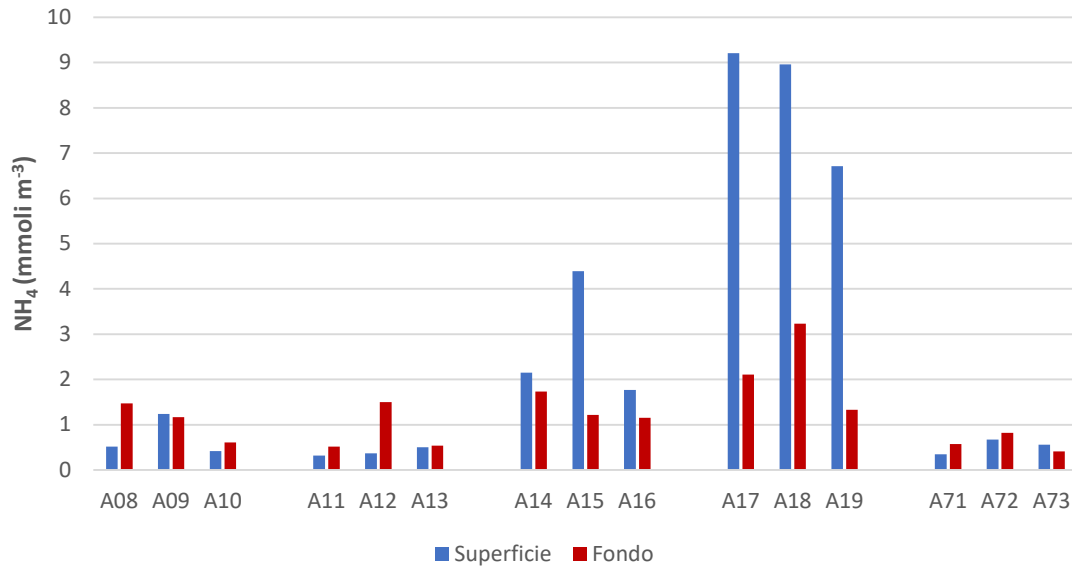


Figura 2.1.2.1. Concentrazioni dell'ammoniaca nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 25%.

I nitriti nell'area sottoposta a dragaggio mostrano concentrazioni comprese nel *range* 0.04 - 1.11 mmoli m⁻³ (Figura 2.1.2.2). Anche per i nitriti le concentrazioni maggiori si registrano nelle stazioni A17-A19, sempre in superficie. La concentrazione media per l'area è 0.19 mmoli m⁻³.

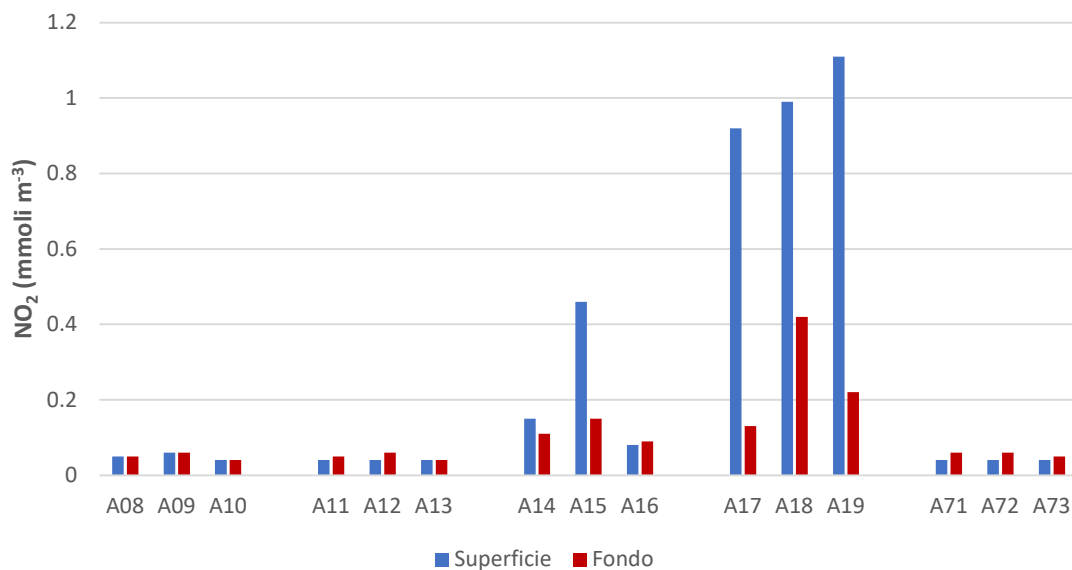


Figura 2.1.2.2. Concentrazioni dei nitriti nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 25%.

I nitrati presentano concentrazioni molto basse, fatta eccezione per le stazioni ubicate a sud del porto (stazioni A14-A19). Il valore massimo, pari a 32.10 mmoli m⁻³, è osservato in superficie alla stazione A15 mentre lungo il transetto A17-A19 si osservano in superficie concentrazioni sempre superiori a 7.5 mmoli m⁻³. Il valore minimo (0.11 mmoli m⁻³) è stato registrato al fondo della stazione A13 (Figura 2.1.2.3) e la concentrazione media dell'area risulta pari a 2.68 mmoli m⁻³.

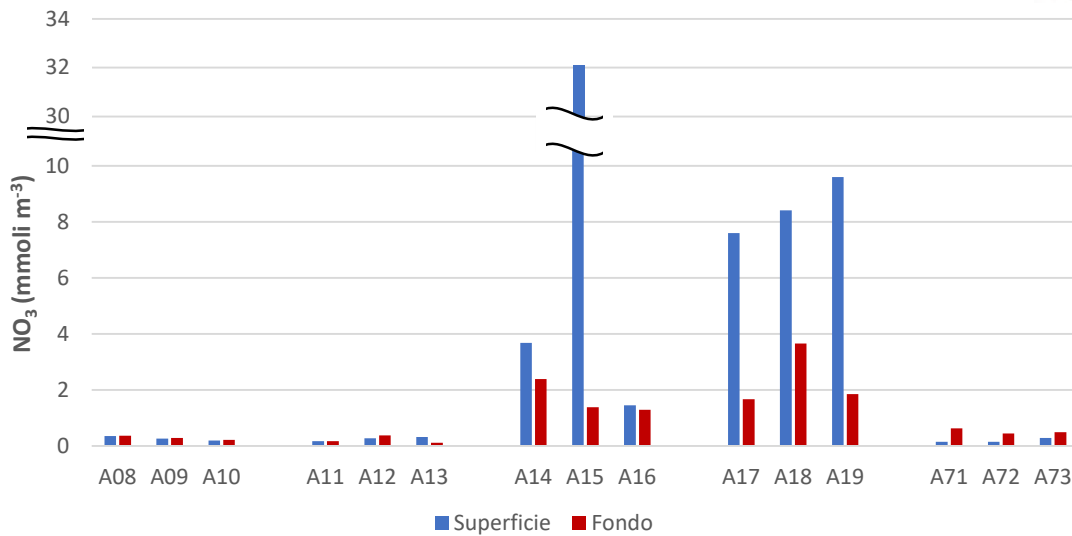


Figura 2.1.2.3. Concentrazioni dei nitrati nell’area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 25%.

Per i fosfati si ripete lo stesso *pattern* spaziale osservato per ammoniaca e nitriti, caratterizzato da concentrazioni più elevate in corrispondenza delle stazioni situate più a sud (A17-A19). Le concentrazioni sono comprese nel *range* 0.01 - 0.86 mmol m⁻³ (Figura 2.1.2.4). La concentrazione media nell’area in esame è 0.14 mmol m⁻³.

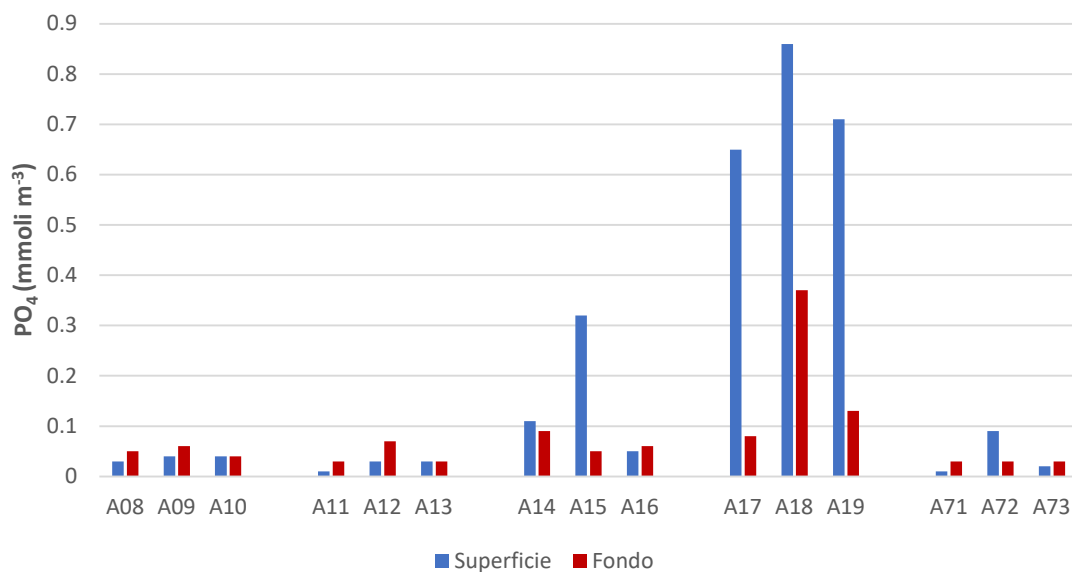


Figura 2.1.2.4. Concentrazioni dei fosfati nell’area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 25%.

Le concentrazioni dei silicati (Figura 2.1.2.5) presentano una distribuzione simile a quella osservata per i nitrati, caratterizzata da un massimo in superficie alla stazione A15 (50.11 mmol m⁻³) e da valori abbastanza elevati (>10 mmol m⁻³) in superficie lungo il transetto A17-A19. Il valore minimo (1.12 mmol m⁻³) si osserva in superficie alla stazione A10.

La concentrazione media nell’area nel periodo in esame è pari a 5.0 mmol m⁻³.

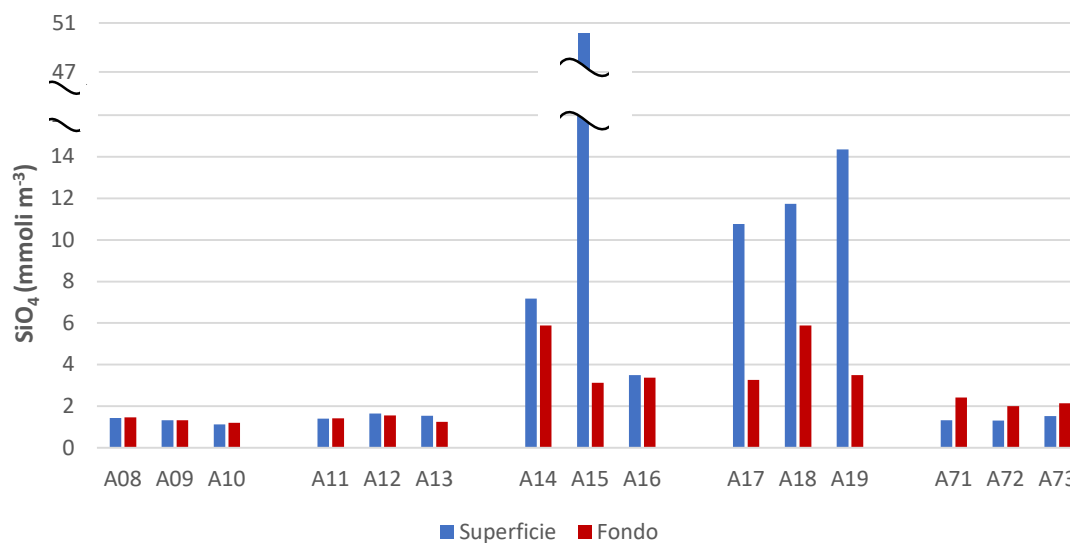


Figura 2.1.2.5. Concentrazioni dei silicati nell’area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 25%.

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

Tabella 2.1.2.1. Concentrazioni dei nutrienti inorganici nell’area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 25%.

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_25%_S	0.5	0.52	0.05	0.35	0.03	1.44
CO2_A08_25%_F	9	1.47	0.05	0.36	0.05	1.46
CO2_A09_25%_S	0.5	1.24	0.06	0.26	0.04	1.32
CO2_A09_25%_F	14	1.17	0.06	0.28	0.06	1.33
CO2_A10_25%_S	0.5	0.42	0.04	0.19	0.04	1.12
CO2_A10_25%_F	15	0.61	0.04	0.21	0.04	1.20
CO2_A11_25%_S	0.5	0.32	0.04	0.17	0.01	1.40
CO2_A11_25%_F	14.5	0.52	0.05	0.17	0.03	1.42
CO2_A12_25%_S	0.5	0.37	0.04	0.27	0.03	1.65
CO2_A12_25%_F	24.4	1.50	0.06	0.37	0.07	1.55
CO2_A13_25%_S	0.5	0.50	0.04	0.32	0.03	1.54
CO2_A13_25%_F	28	0.54	0.04	0.11	0.03	1.25
CO2_A14_25%_S	0.5	2.15	0.15	3.68	0.11	7.18
CO2_A14_25%_F	5	1.73	0.11	2.39	0.09	5.89
CO2_A15_25%_S	0.5	4.39	0.46	32.10	0.32	50.11
CO2_A15_25%_F	7.5	1.22	0.15	1.38	0.05	3.13
CO2_A16_25%_S	0.5	1.77	0.08	1.45	0.05	3.50
CO2_A16_25%_F	10.5	1.15	0.09	1.29	0.06	3.38
CO2_A17_25%_S	0.5	9.21	0.92	7.60	0.65	10.76

CO2_A17_25%_F	7	2.11	0.13	1.67	0.08	3.26
CO2_A18_25%_S	0.5	8.96	0.99	8.41	0.86	11.74
CO2_A18_25%_F	9	3.23	0.42	3.66	0.37	5.89
CO2_A19_25%_S	0.5	6.71	1.11	9.60	0.71	14.35
CO2_A19_25%_F	17	1.33	0.22	1.85	0.13	3.49
CO2_A71_25%_S	0.5	0.35	0.04	0.15	0.01	1.32
CO2_A71_25%_F	15.5	0.57	0.06	0.63	0.03	2.42
CO2_A72_25%_S	0.5	0.67	0.04	0.15	0.09	1.31
CO2_A72_25%_F	22	0.82	0.06	0.44	0.03	2.01
CO2_A73_25%_S	0.5	0.56	0.04	0.28	0.02	1.52
CO2_A73_25%_F	31	0.41	0.05	0.49	0.03	2.14

Le concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio sono comprese tra 4.68 e 39.51 mmoli m⁻³ e presentano un valore medio di 10.63 mmoli m⁻³ (Figura 2.1.2.6; Tabella 2.1.2.2). L'azoto organico disciolto (DON) mostra concentrazioni comprese tra 2.55 e 18.58 mmoli m⁻³, presenta una concentrazione media pari a 5.88 mmoli m⁻³ e rappresenta circa il 69% del *pool* dell'azoto disciolto (Tabella 1.1.2.2).

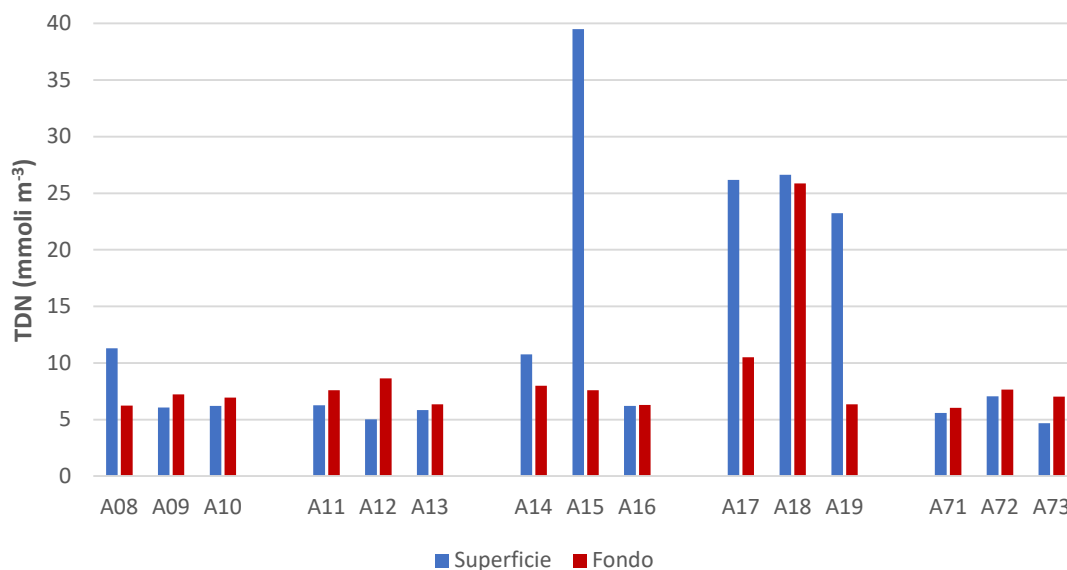


Figura 2.1.2.6. Concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 25%.

Le concentrazioni di fosforo totale disciolto (TDP) nella fase del 25% di avanzamento dei lavori (Figura 2.1.2.7; Tabella 2.1.2.2) sono comprese tra 0.06 e 1.08 mmoli m⁻³ (valore medio 0.23 mmoli m⁻³). Il fosforo organico disciolto (DOP) presenta concentrazioni comprese tra 0.02 e 0.22 mmoli m⁻³, rappresenta circa il 57% del *pool* del fosforo disciolto e presenta una concentrazione media pari a 0.10 mmoli m⁻³ (Tabella 2.1.2.2).

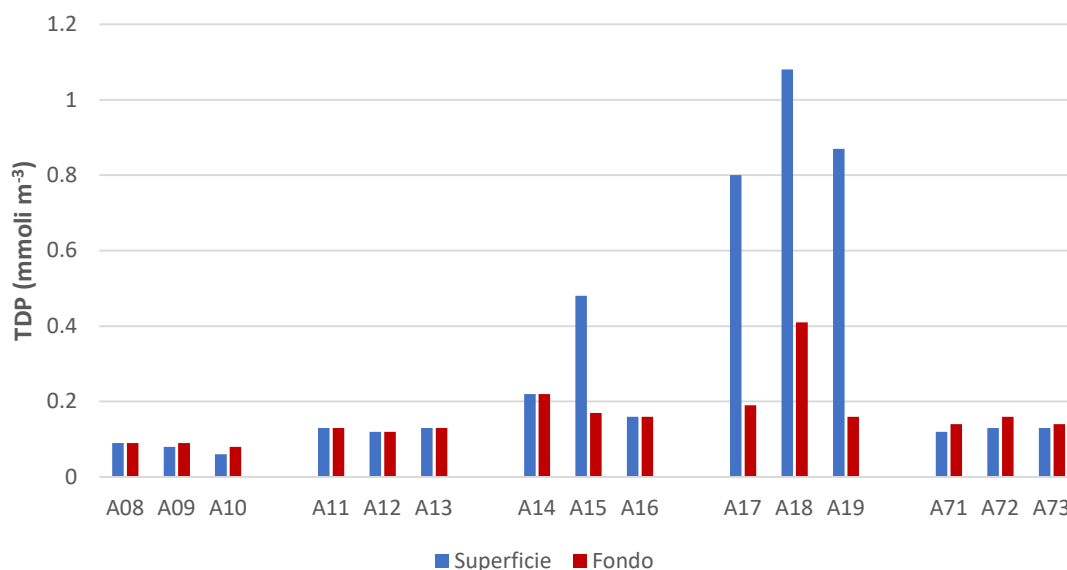


Figura 2.1.2.7. Concentrazioni di fosforo totale disciolto (TDP) nell’area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 25%.

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

Tabella 2.1.2.2. Concentrazioni di azoto e fosforo totali disciolti (TDN e TDP) e azoto e fosforo organici disciolti (DON e DOP) nell’area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 25%.

Campione	Profondità (m)	TDN (mmoli m ⁻³)	TDP (mmoli m ⁻³)	DON (mmoli m ⁻³)	DOP (mmoli m ⁻³)
CO2_A08_25%_S	0.5	11.30	0.09	10.38	0.06
CO2_A08_25%_F	9	6.24	0.09	4.36	0.05
CO2_A09_25%_S	0.5	6.06	0.08	4.50	0.04
CO2_A09_25%_F	14	7.23	0.09	5.73	0.02
CO2_A10_25%_S	0.5	6.20	0.06	5.55	0.03
CO2_A10_25%_F	15	6.94	0.08	6.08	0.05
CO2_A11_25%_S	0.5	6.26	0.13	5.73	0.13
CO2_A11_25%_F	14.5	7.60	0.13	6.86	0.10
CO2_A12_25%_S	0.5	5.02	0.12	4.34	0.09
CO2_A12_25%_F	24.4	8.65	0.12	6.73	0.05
CO2_A13_25%_S	0.5	5.84	0.13	4.98	0.09
CO2_A13_25%_F	28	6.35	0.13	5.67	0.10
CO2_A14_25%_S	0.5	10.77	0.22	4.79	0.11
CO2_A14_25%_F	5	7.99	0.22	3.76	0.13
CO2_A15_25%_S	0.5	39.51	0.48	2.55	0.16
CO2_A15_25%_F	7.5	7.58	0.17	4.83	0.12
CO2_A16_25%_S	0.5	6.20	0.16	2.89	0.11
CO2_A16_25%_F	10.5	6.28	0.16	3.76	0.11
CO2_A17_25%_S	0.5	26.19	0.80	8.47	0.15

CO2_A17_25%_F	7	10.51	0.19	6.60	0.11
CO2_A18_25%_S	0.5	26.62	1.08	8.26	0.22
CO2_A18_25%_F	9	25.88	0.41	18.58	0.04
CO2_A19_25%_S	0.5	23.23	0.87	5.81	0.15
CO2_A19_25%_F	17	6.36	0.16	2.95	0.04
CO2_A71_25%_S	0.5	5.59	0.12	5.05	0.11
CO2_A71_25%_F	15.5	6.05	0.14	4.79	0.12
CO2_A72_25%_S	0.5	7.06	0.13	6.20	0.04
CO2_A72_25%_F	22	7.66	0.16	6.34	0.13
CO2_A73_25%_S	0.5	4.68	0.13	3.81	0.10
CO2_A73_25%_F	31	7.03	0.14	6.08	0.12

Solidi sospesi totali (TSS)

Le concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio (Figura 2.1.2.8, Tabella 2.1.2.3) sono comprese tra 0.36 g m^{-3} (stazione A73, superficie) e 17.89 g m^{-3} (stazione A10, fondo). La concentrazione media risulta pari a 3.10 g m^{-3} .

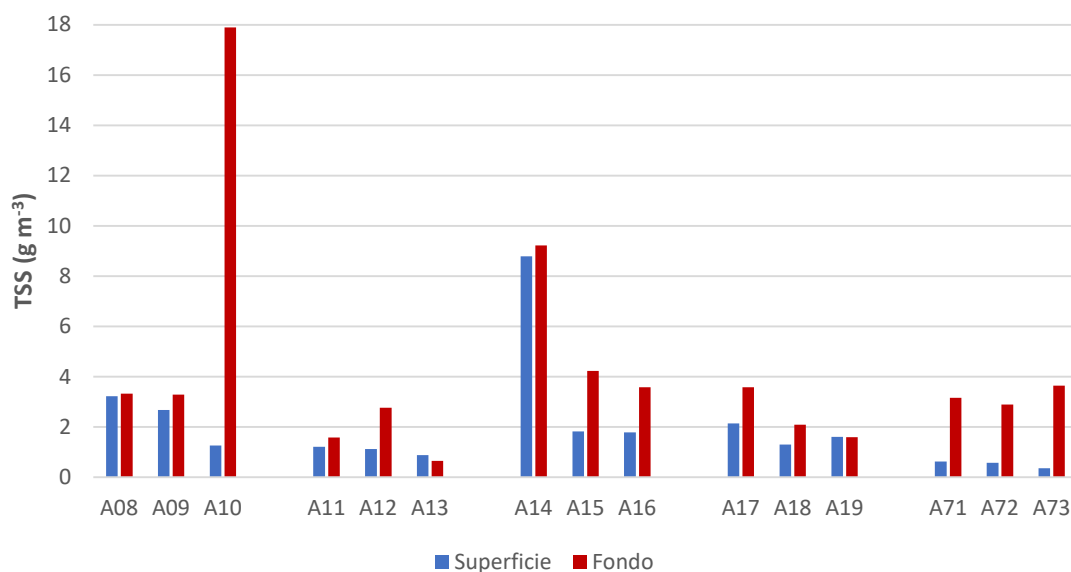


Figura 2.1.2.8. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 25%.

Nella tabella seguente (Tabella 2.1.2.3) sono riportate le concentrazioni dei solidi sospesi totali nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio, in corrispondenza della fase di avanzamento dei lavori del 25%.

Tabella 2.1.2.3. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 25%.

Campione	Profondità (m)	TSS (g m^{-3})
CO2_A08_25%_S	0.5	3.23

CO2_A08_25%_F	9	3.33
CO2_A09_25%_S	0.5	2.68
CO2_A09_25%_F	14	3.29
CO2_A10_25%_S	0.5	1.27
CO2_A10_25%_F	15	17.89
CO2_A11_25%_S	0.5	1.21
CO2_A11_25%_F	14.5	1.59
CO2_A12_25%_S	0.5	1.13
CO2_A12_25%_F	24.4	2.77
CO2_A13_25%_S	0.5	0.89
CO2_A13_25%_F	28	0.65
CO2_A14_25%_S	0.5	8.79
CO2_A14_25%_F	5	9.22
CO2_A15_25%_S	0.5	1.83
CO2_A15_25%_F	7.5	4.23
CO2_A16_25%_S	0.5	1.79
CO2_A16_25%_F	10.5	3.58
CO2_A17_25%_S	0.5	2.15
CO2_A17_25%_F	7	3.58
CO2_A18_25%_S	0.5	1.31
CO2_A18_25%_F	9	2.10
CO2_A19_25%_S	0.5	1.61
CO2_A19_25%_F	17	1.60
CO2_A71_25%_S	0.5	0.63
CO2_A71_25%_F	15.5	3.16
CO2_A72_25%_S	0.5	0.58
CO2_A72_25%_F	22	2.89
CO2_A73_25%_S	0.5	0.36
CO2_A73_25%_F	31	3.65

Carbonio Organico Totale (TOC)

Le concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC), riportate in Figura 2.1.2.9, sono comprese tra 63.39 mmoli m⁻³ e 239.63 mmoli m⁻³ e presentano un valore medio pari a 110.79 mmoli m⁻³.

Le concentrazioni più elevate (>150 mmoli m⁻³) si osservano in profondità, in corrispondenza delle stazioni A09, A14 e A71.

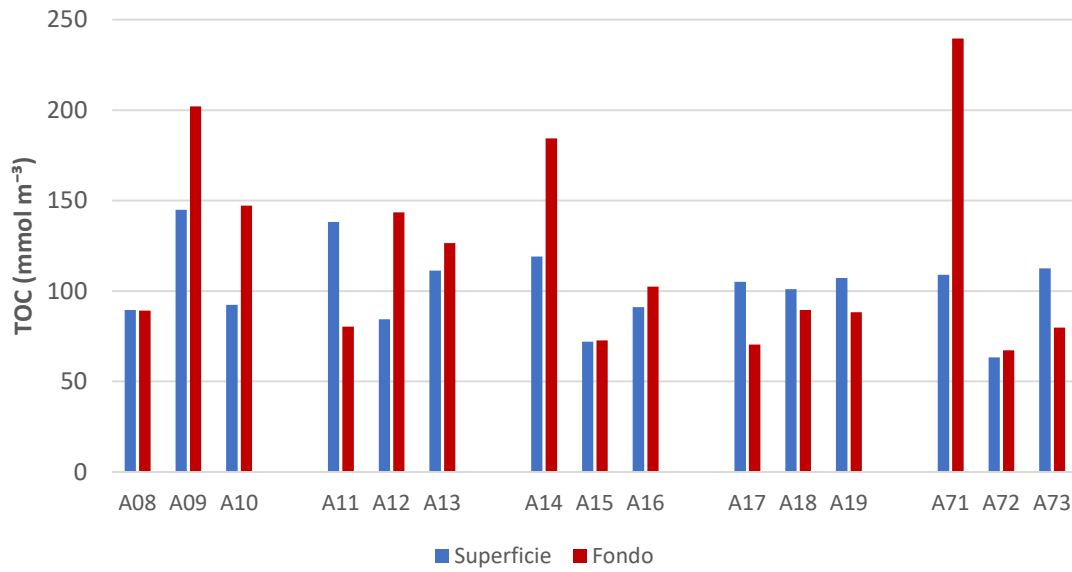


Figura 2.1.2.9. Concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC) nell’area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 25%.

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

Tabella 2.1.2.4. Concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 25%.

Campione	Profondità (m)	TOC (mmoli m ⁻³)
CO2_A08_25%_S	0.5	89.45
CO2_A08_25%_F	9	89.10
CO2_A09_25%_S	0.5	144.93
CO2_A09_25%_F	14	202.09
CO2_A10_25%_S	0.5	92.28
CO2_A10_25%_F	15	147.12
CO2_A11_25%_S	0.5	138.15
CO2_A11_25%_F	14.5	80.31
CO2_A12_25%_S	0.5	84.39
CO2_A12_25%_F	24.4	143.50
CO2_A13_25%_S	0.5	111.33
CO2_A13_25%_F	28	126.49
CO2_A14_25%_S	0.5	119.03
CO2_A14_25%_F	5	184.37
CO2_A15_25%_S	0.5	72.01
CO2_A15_25%_F	7.5	72.76
CO2_A16_25%_S	0.5	91.16
CO2_A16_25%_F	10.5	102.39
CO2_A17_25%_S	0.5	105.05
CO2_A17_25%_F	7	70.41
CO2_A18_25%_S	0.5	101.05
CO2_A18_25%_F	9	89.58
CO2_A19_25%_S	0.5	107.16
CO2_A19_25%_F	17	88.28
CO2_A71_25%_S	0.5	108.95
CO2_A71_25%_F	15.5	239.63
CO2_A72_25%_S	0.5	63.39
CO2_A72_25%_F	22	67.15
CO2_A73_25%_S	0.5	112.48
CO2_A73_25%_F	31	79.83

Metalli

Si riportano nelle seguenti tabelle le concentrazioni dei metalli (Cadmio, Cromo, Rame, Piombo, Zinco e Mercurio) disciolti (Tabella 2.1.2.5) e particolati (Tabella 2.1.2.6) misurate nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di dragaggio in corrispondenza in corrispondenza del 25% di avanzamento dei lavori.

Tabella 2.1.2.5. Concentrazioni dei metalli disciolti nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 25%

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_25%_S	0.5	0.11	< 1.0	11.90	2.23	4.40	< 0.05
CO2_A08_25%_F	9	0.14	< 1.0	10.20	2.26	4.10	< 0.05
CO2_A09_25%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	12.10	2.13	1.40	< 0.05
CO2_A09_25%_F	14	0.12	< 1.0	10.00	2.18	1.70	< 0.05
CO2_A10_25%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	9.50	2.97	7.70	< 0.05
CO2_A10_25%_F	15	< 0.1	< 1.0	12.00	1.08	1.30	< 0.05
CO2_A11_25%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	9.20	2.35	2.70	< 0.05
CO2_A11_25%_F	14.5	0.14	< 1.0	10.50	1.59	2.90	< 0.05
CO2_A12_25%_S	0.5	0.14	< 1.0	10.70	2.54	2.00	< 0.05
CO2_A12_25%_F	24.4	0.12	< 1.0	9.60	1.96	1.50	< 0.05
CO2_A13_25%_S	0.5	0.10	< 1.0	9.60	2.10	1.70	< 0.05
CO2_A13_25%_F	28	< 0.1	< 1.0	10.30	1.52	< 1.0	< 0.05
CO2_A14_25%_S	0.5	0.14	< 1.0	12.10	1.74	2.50	< 0.05
CO2_A14_25%_F	5	< 0.1	< 1.0	8.10	1.84	1.70	< 0.05
CO2_A15_25%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	12.40	1.47	1.10	< 0.05
CO2_A15_25%_F	7.5	0.17	< 1.0	10.90	1.28	1.40	< 0.05
CO2_A16_25%_S	0.5	0.16	< 1.0	11.60	1.40	1.40	< 0.05
CO2_A16_25%_F	10.5	0.13	< 1.0	11.20	1.36	< 1.0	< 0.05
CO2_A17_25%_S	0.5	0.17	< 1.0	8.50	1.86	1.70	< 0.05
CO2_A17_25%_F	7	0.11	< 1.0	10.30	1.41	2.70	< 0.05
CO2_A18_25%_S	0.5	0.12	< 1.0	10.40	1.37	1.10	< 0.05
CO2_A18_25%_F	9	0.13	< 1.0	10.00	1.83	1.20	< 0.05
CO2_A19_25%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	7.70	1.55	< 1.0	< 0.05
CO2_A19_25%_F	17	0.13	< 1.0	7.30	1.50	< 1.0	< 0.05
CO2_A71_25%_S	0.5	< 0.1	< 1.0	10.90	1.37	< 1.0	< 0.05
CO2_A71_25%_F	15.5	0.10	< 1.0	8.00	1.18	< 1.0	< 0.05
CO2_A72_25%_S	0.5	0.12	< 1.0	8.90	1.40	< 1.0	< 0.05
CO2_A72_25%_F	22	0.10	< 1.0	8.80	1.40	1.10	< 0.05
CO2_A73_25%_S	0.5	0.12	< 1.0	10.10	1.42	< 1.0	< 0.05
CO2_A73_25%_F	31	< 0.1	< 1.0	9.70	1.36	1.30	< 0.05

Tabella 2.1.2.6. Concentrazioni dei metalli nel particolato nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 25%

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_25%_S	0.5	0.171	0.044	< 0.002	0.144	1.613	0.001
CO2_A08_25%_F	9	0.151	0.131	< 0.002	0.197	9.200	0.002
CO2_A09_25%_S	0.5	0.159	0.456	< 0.002	0.093	2.720	0.003
CO2_A09_25%_F	14	0.205	0.199	< 0.002	0.157	0.149	0.001
CO2_A10_25%_S	0.5	0.213	0.443	< 0.002	0.063	0.453	< 0.0007
CO2_A10_25%_F	15	0.323	0.167	< 0.002	0.383	1.487	0.008
CO2_A11_25%_S	0.5	0.195	0.119	< 0.002	0.068	< 0.007	0.005
CO2_A11_25%_F	14.5	0.131	1.780	< 0.002	0.077	0.156	0.002
CO2_A12_25%_S	0.5	0.054	0.009	< 0.002	0.045	< 0.007	0.001
CO2_A12_25%_F	24.4	0.091	0.023	< 0.002	0.076	0.381	0.001
CO2_A13_25%_S	0.5	0.060	< 0.003	< 0.002	0.044	2.180	< 0.0007
CO2_A13_25%_F	28	0.425	0.740	< 0.002	0.057	0.053	< 0.0007
CO2_A14_25%_S	0.5	0.377	0.191	< 0.002	0.413	0.820	0.003
CO2_A14_25%_F	5	0.177	0.107	< 0.002	0.209	0.286	0.002
CO2_A15_25%_S	0.5	0.111	0.673	< 0.002	0.129	0.451	< 0.0007
CO2_A15_25%_F	7.5	0.602	2.280	< 0.002	0.147	0.320	< 0.0007
CO2_A16_25%_S	0.5	0.110	0.045	< 0.002	0.097	< 0.007	< 0.0007
CO2_A16_25%_F	10.5	0.291	0.192	< 0.002	0.182	0.619	0.001
CO2_A17_25%_S	0.5	0.063	0.014	0.002	0.022	0.007	0.001
CO2_A17_25%_F	7	0.143	0.045	< 0.002	0.137	0.605	< 0.0007
CO2_A18_25%_S	0.5	0.043	0.003	0.002	0.025	1.533	0.001
CO2_A18_25%_F	9	0.107	0.021	< 0.002	0.113	1.933	< 0.0007
CO2_A19_25%_S	0.5	1.635	0.003	0.000	0.062	23.640	9.456
CO2_A19_25%_F	17	0.083	< 0.01	< 0.005	0.102	< 0.02	< 0.002
CO2_A71_25%_S	0.5	0.038	< 0.003	< 0.002	0.034	0.605	< 0.0007
CO2_A71_25%_F	15.5	0.095	0.021	< 0.002	0.118	< 0.007	0.001
CO2_A72_25%_S	0.5	0.037	< 0.003	< 0.002	0.039	0.651	< 0.0007
CO2_A72_25%_F	22	0.152	0.913	< 0.002	0.137	< 0.007	0.001
CO2_A73_25%_S	0.5	0.031	0.031	< 0.002	0.025	0.893	< 0.0007
CO2_A73_25%_F	31	0.257	0.398	< 0.002	0.213	0.973	0.002

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 – 25%.

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_25%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A08_25%_F	9	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A09_25%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A09_25%_F	14	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A10_25%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A10_25%_F	15	<0.0125	<0.0125	<0.0125	<0.0125	<1.5
CO2_A11_25%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A11_25%_F	14.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A12_25%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A12_25%_F	24.4	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A13_25%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A13_25%_F	28	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A14_25%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A14_25%_F	5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A15_25%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A15_25%_F	7.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A16_25%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A16_25%_F	10.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A17_25%_S	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A17_25%_F	7	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A18_25%_S	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1.5
CO2_A18_25%_F	9	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<3
CO2_A19_25%_S	0.5	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<1.5
CO2_A19_25%_F	17	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<3
CO2_A71_25%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A71_25%_F	15.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A72_25%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A72_25%_F	22	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A73_25%_S	0.5	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<1
CO2_A73_25%_F	31	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	2,370

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 0.12 e 0.73 mg m⁻³ (Figura 2.1.3.1., Tabella 2.1.3.1) e presentano un valore medio pari a 0.35 mg m⁻³. Concentrazioni mediamente più elevate si osservano lungo i transetti A14-A16 e A17-A19.

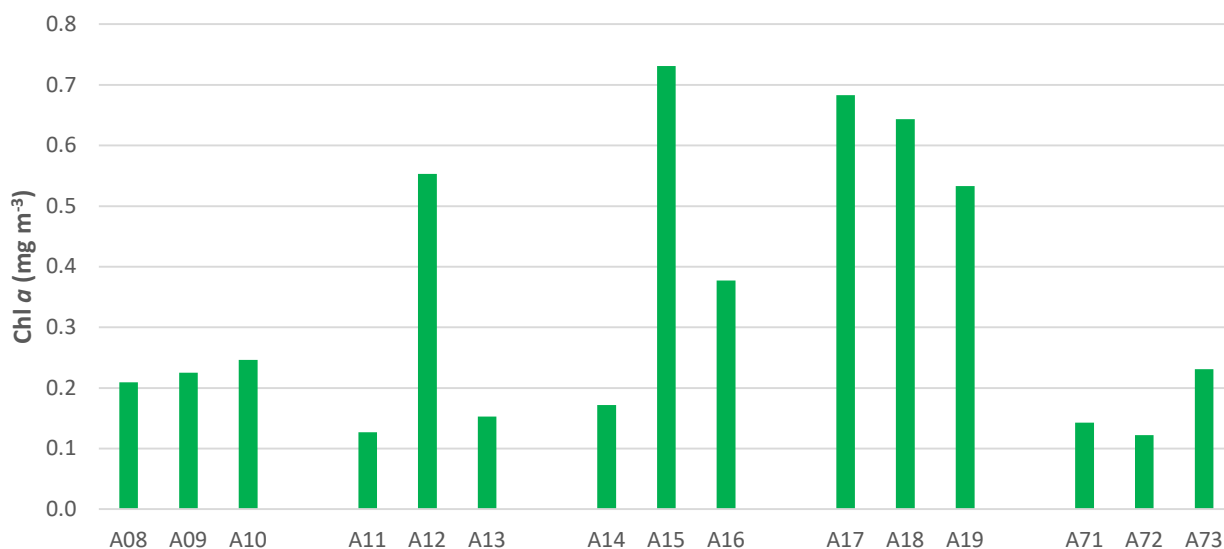


Figura 2.1.3.1. Distribuzione della Clorofilla *a* (Chl *a*) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 25%.

Tabella 2.1.3.1. Concentrazioni della Clorofilla *a* (Chl *a*) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio – 25%.

Campione	Profondità (m)	Chl <i>a</i> (mg m ⁻³)
CO2_A08_25%_S	0	0.21
CO2_A09_25%_S	0	0.23
CO2_A10_25%_S	0	0.25
CO2_A11_25%_S	0	0.13
CO2_A12_25%_S	0	0.55
CO2_A13_25%_S	0	0.15
CO2_A14_25%_S	0	0.17
CO2_A15_25%_S	0	0.73
CO2_A16_25%_S	0	0.38
CO2_A17_25%_S	0	0.68
CO2_A18_25%_S	0	0.64
CO2_A19_25%_S	0	0.53
CO2_A71_25%_S	0	0.05

CO2_A72_25%_S	0	0.05
CO2_A73_25%_S	0	0.07

La comunità fitoplanctonica osservata nel corso del monitoraggio *in corso d'opera* nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di dragaggio (25%) è caratterizzata da valori di abbondanza che variano da un minimo di $1,7 \cdot 10^5$ cell. l⁻¹ alla stazione A18 ad un valore massimo di $1,2 \cdot 10^6$ cell. l⁻¹ alla stazione A09, con un valore medio sull'area pari a $6,0 \cdot 10^5$ cell. l⁻¹ (Figura 2.1.3.2).

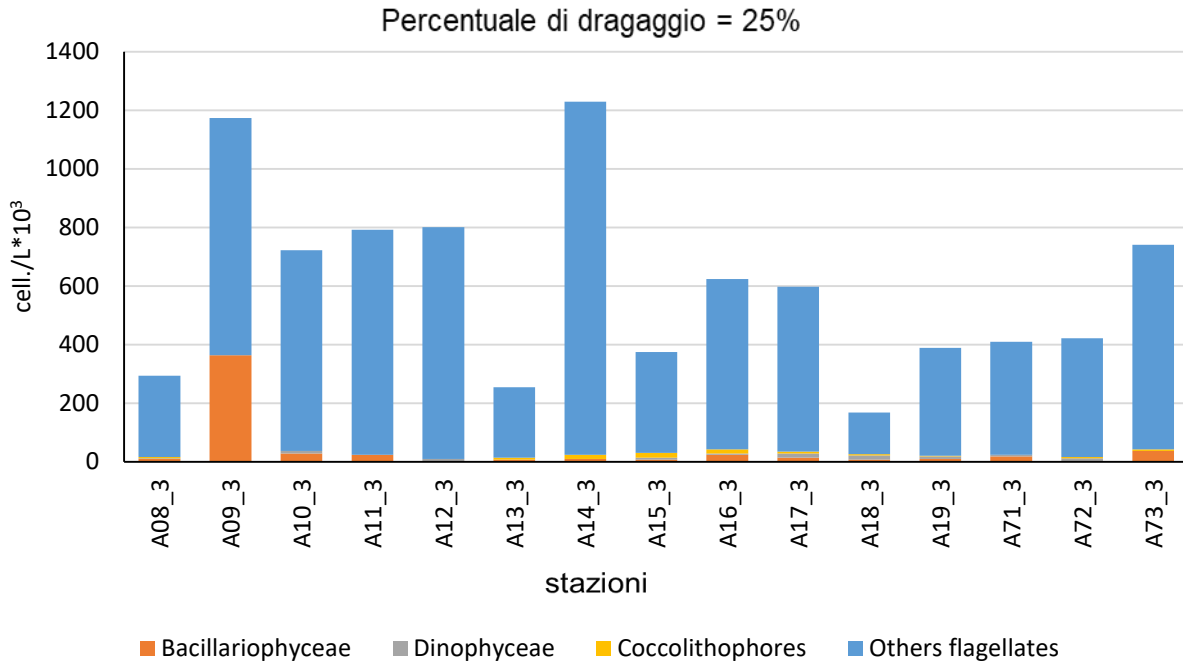


Figura 2.1.3.2 Abbondanze fitoplanctoniche nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di dragaggio – 25%.

Il popolamento risulta quasi interamente dominato da flagellati di piccole dimensioni (<10 µm) che costituiscono in media il 92.7% del popolamento totale e sono rappresentati prevalentemente da forme indeterminate ma anche da criptofite e da primnesiofite. Le diatomee, rappresentate prevalentemente dalle specie *Pseudo-nitzschia galaxiae*, *Cylindrotheca closterium*, costituiscono in media il 4.6% del popolamento totale, mentre i dinoflagellati, soprattutto forme atecate <15 µm, ne rappresentano l'1.5% e i coccolitofori l'1.2%. L'incremento di abbondanza osservato alla stazione A09 è dovuto alla presenza del gruppo delle diatomee, in particolare pennate di dimensioni inferiori ai 10 µm, che rappresentano il 30% del popolamento totale. La distribuzione del fitoplancton non rivela gradienti costa-largo e non sembra essere influenzata dalla distanza dal porto.

Caratterizzazione delle comunità zooplanctoniche

In tutte le stazioni considerate all'interno delle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di dragaggio, allo stadio delle operazioni considerate, sono state osservate abbondanze al di sotto del 400 ind.m⁻³;

l'abbondanza media è stata di $267, \pm 369,0 \text{ ind.m}^{-3}$, mentre il valore maggiore è stato osservato nella stazione A10 (stazione di largo situata sul transetto della località di Marina d'Albori) ($370,6 \text{ ind.m}^{-3}$) mentre quello minore è stato nella stazione A13 (stazione di largo situata sul transetto prossimo alla località di Cetara) ($195,2 \text{ ind.m}^{-3}$) (Fig. 2.1.3.3a). La composizione della comunità zooplanctonica ha mostrato una dominanza dei copepodi (con una percentuale di oltre il 70%) (Fig. 2.1.3.3b), di cui, i taxa principali sono stati i Generi *Acartia spp.*, *Clausocalanus spp.* e *Paracalanus spp.* insieme ad *Oithona spp.* e *Oncaea spp.*, dell'Ordine Calanoida e Cyclopoida, rispettivamente; in prevalenza di esemplari giovanili. Meno frequenti sono stati i Generi *Lucicutia spp.* ed esemplari di *Temora stylifera*. I Cladoceri non sono stati ritrovati perchè sono crostacei presenti esclusivamente nel periodo tardo primaverile estivo. Il contributo degli Altri Gruppi è stato attorno del 20% (salvo nella stazione A16), rappresentato maggiormente da due (sub)phylum: Siphonophora, Tunicata (in cui la Classe Appendicolare è stata la frazione maggiore) e Chaetognatha (Fig. 2.1.3.3b).

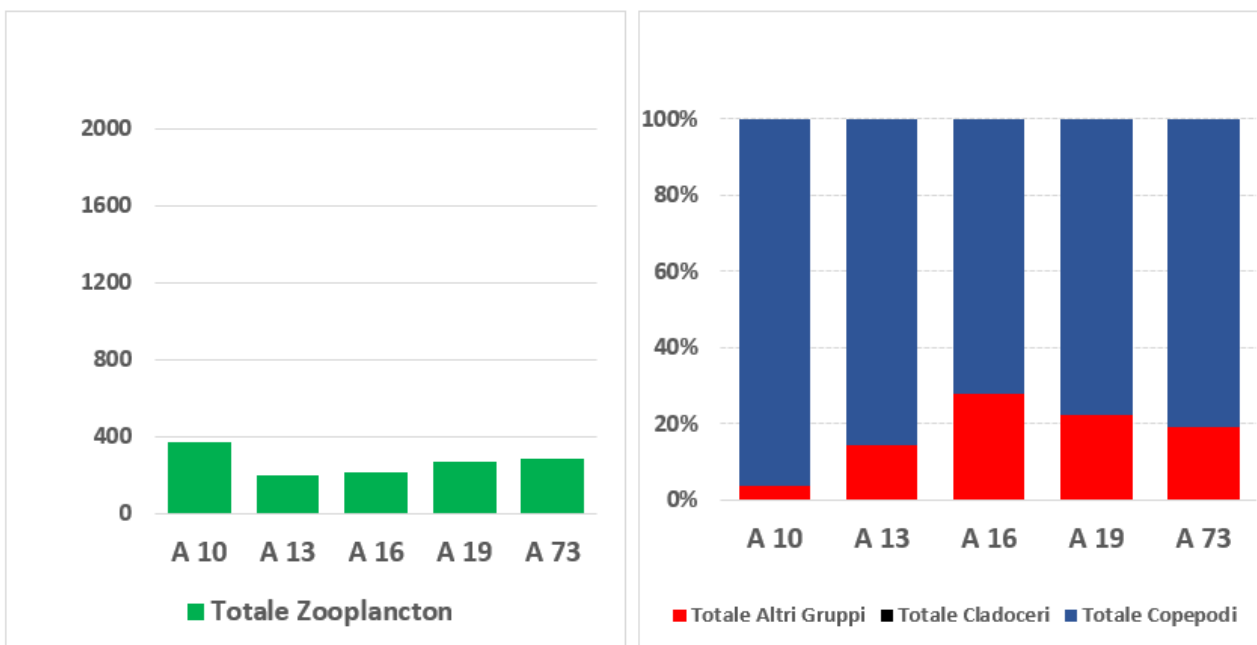


Figura. 2.1.3.3 Abbondanza dello zooplancton (a) e composizione dei gruppi considerati (b) alle stazioni considerate nell'attività di dragaggio nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di dragaggio – 25%.

3. Area Immersione

3.1. Indagini Idrologiche

3.1.1. Parametri fisico-chimici (sonda multiparametrica)

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

I parametri rappresentati nelle sezioni verticali (Figure 3.1.1.1 e 3.1.1.2) e nelle mappe superficiali (Figura 3.1.1.3) relativi alla Campagna 25% sono stati acquisiti in data 4 dicembre 2020 (stazione A20) e 15 Dicembre 2020 (stazioni A21-A24). Nei profili verticali del transetto A20-A24 (Figura 3.1.1.1) e A21-A23 (Figura 3.1.1.2) si osserva un andamento costante della torbidità su tutta la colonna d'acqua con valori minori di 1 NTU; la salinità che aumenta gradualmente verso il fondo, con un range di 38.2 PSU in superficie e 38.7 PSU in profondità; la fluorescenza è costante su tutta la colonna d'acqua con un aumento dei valori sia superficiali che profondi, maggiori di 1 RFU, nella stazione A22. Nel transetto A20-A24 (Figura 3.1.1.1) la temperatura mostra una netta stratificazione intorno ai 100m tra le acque superficiali, più calde, e quelle profonde, più fredde, con un range di 14.67-18.14°C. Comportamento simile si osserva nell'ossigeno disciolto con valori superficiali più alti (circa 5.20 mL/L) e valori profondi più bassi (circa 3.71 mL/L). Il pH mostra un andamento omogeneo con una leggera variazione positiva nei primi metri della colonna d'acqua. Nei profili verticali del transetto A21-A23 (Figura 3.1.1.2) la temperatura ed ossigeno disciolto mostrano una stratificazione intorno a 100m con valori superficiali più alti, e valori profondi più bassi (14.55-17.88°C e 3.65-5.06 mL/L).

Le mappe superficiali (Figura 3.1.1.3) mostrano un andamento costante di temperatura, torbidità, ossigeno disciolto ed ossigeno percentuale. Il pH mostra un andamento che tende ad aumentare leggermente verso il largo con valore lievemente più basso nella stazione A20 (8.03). La salinità e densità mostrano dei valori più bassi nella stazione A20, con il primo parametro che ha un range di 37.67-38.10 PSU. La fluorescenza registra un andamento superficiale omogeneo con valori minori di 1 RFU in tutta l'area indagata con l'unica eccezione della stazione A22 che presenta un valore di 1.02 RFU.

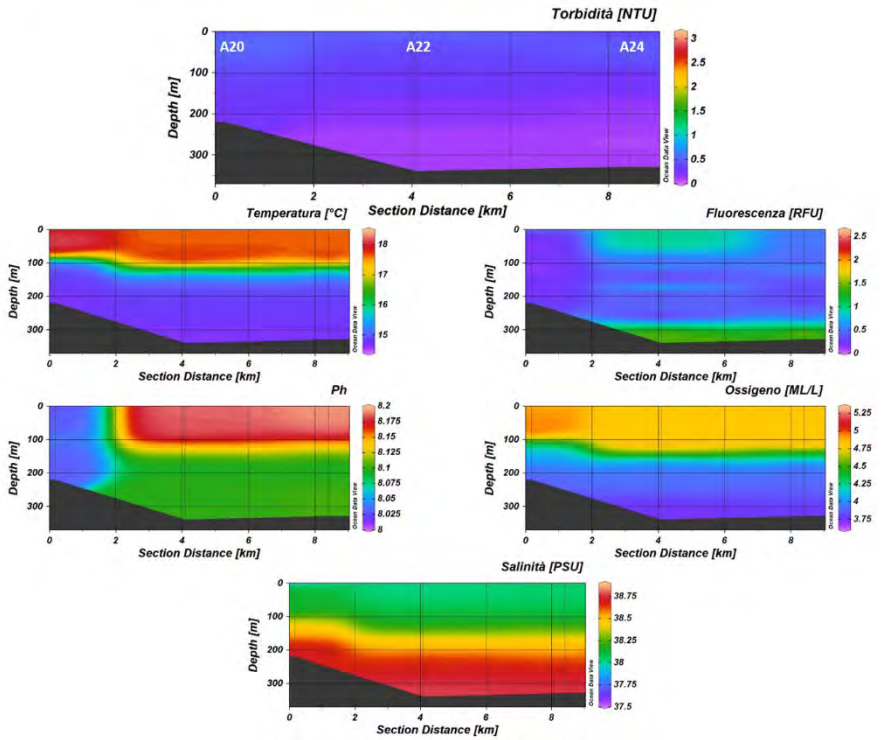


Figura 3.1.1.1 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A20, A22, A24 dell’Area di immersione) – 25%.

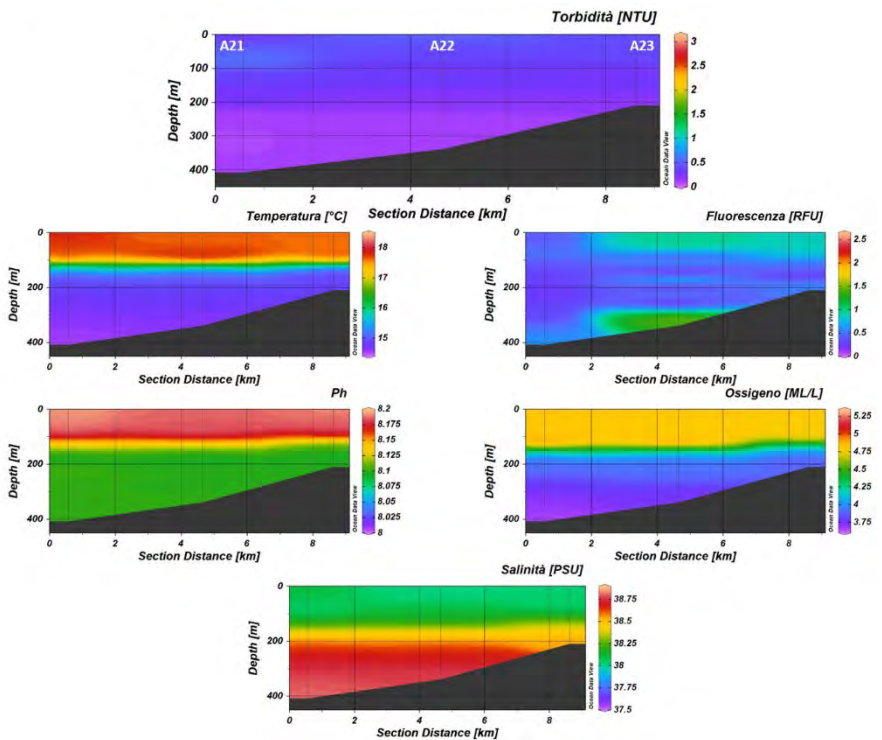


Figura 3.1.1.2 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A21, A22, A23 dell’Area di immersione) – 25%.

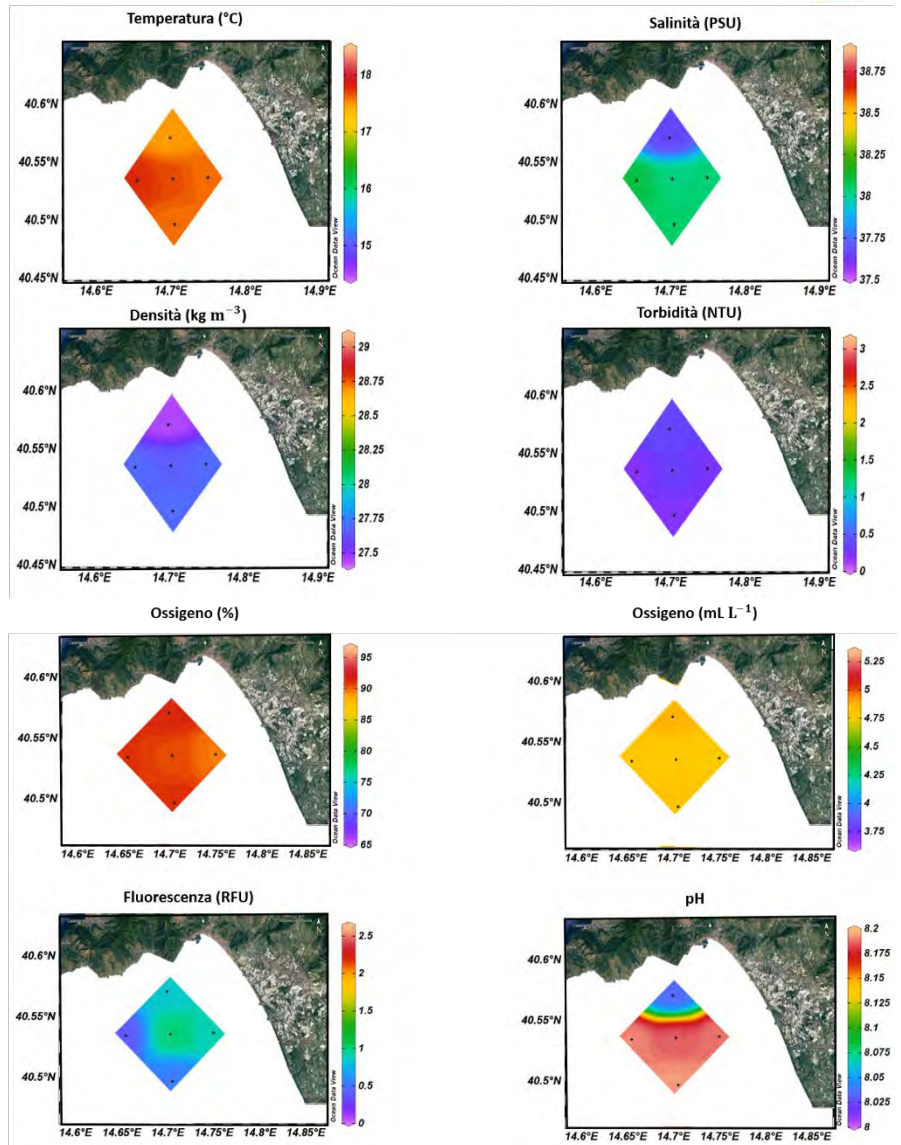


Figura 3.1.1.3 Mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale, pH e fluorescenza dell’Area di immersione (stazioni A20-A24) – 25%.

3.1.2. Caratterizzazione Chimica

Nutrienti

I profili verticali dei nutrienti inorganici nell'area di immersione area non mostrano 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 $1.14 \text{ mmoli m}^{-3}$ e presentano un valore medio pari a $0.52 \text{ mmoli m}^{-3}$. I nitriti variano tra 0.01 e 0.1 mmoli m^{-3} , il valore medio per l'area è $0.04 \text{ mmoli m}^{-3}$. Le concentrazioni dei nitrati variano nel *range* $0.02 - 0.74 \text{ mmoli m}^{-3}$, con un valore medio di $0.24 \text{ mmoli m}^{-3}$.

Le concentrazioni dei fosfati nell'area sono comprese tra valori inferiori al *detection limit* ($0.01 \text{ mmoli m}^{-3}$) e $0.04 \text{ mmoli m}^{-3}$, il valore medio è $0.02 \text{ mmoli m}^{-3}$. Le concentrazioni dei silicati variano tra un minimo di $0.71 \text{ mmoli m}^{-3}$ e un massimo di $2.03 \text{ mmoli m}^{-3}$ e presentano un valore medio di $1.33 \text{ mmoli m}^{-3}$.

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

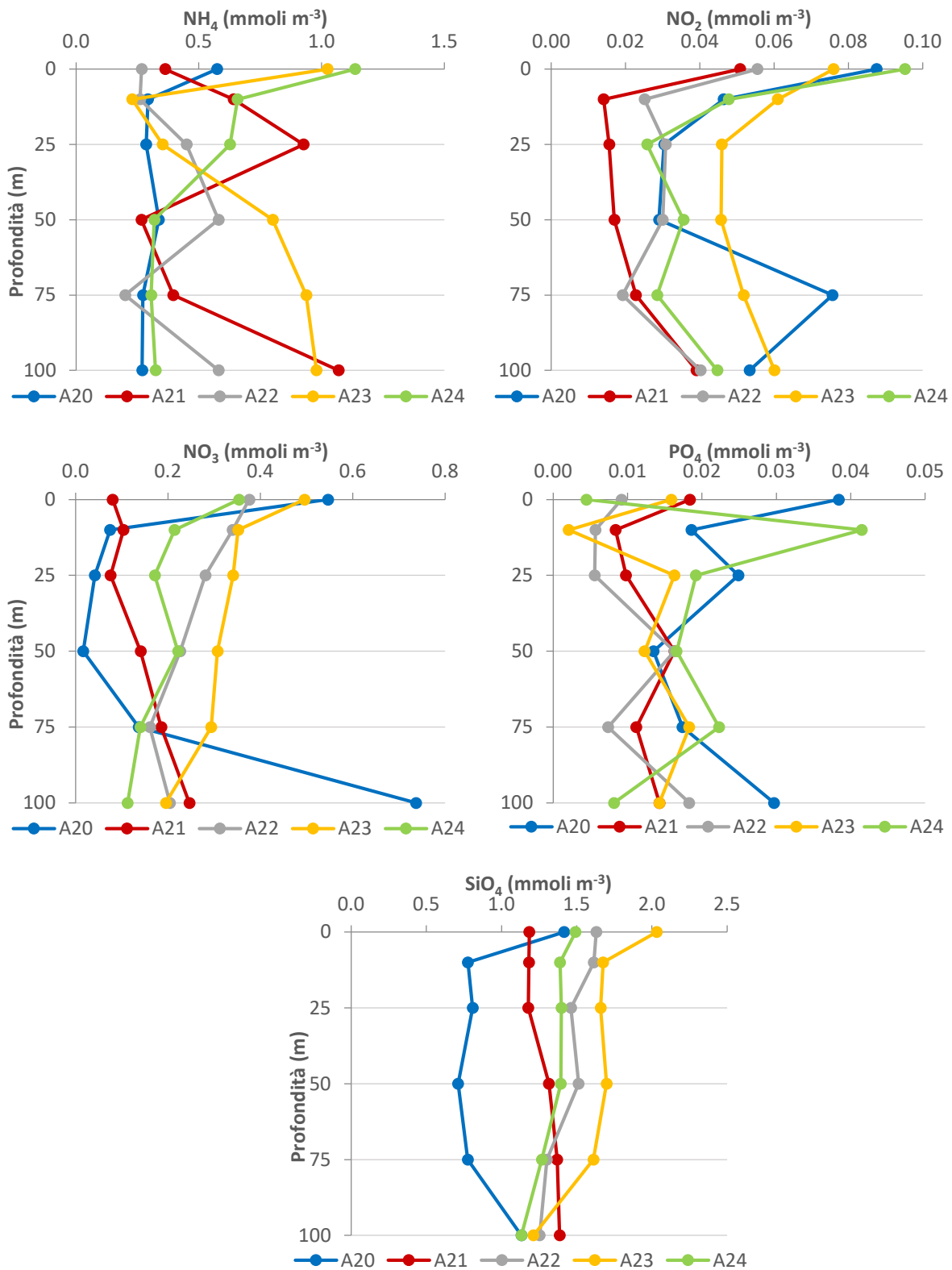


Figura 3.1.2.1. Concentrazioni dei nutrienti inorganici nell'area di immersione (strato 0-100 m) – 25%.

Tabella 3.1.2.1. Concentrazioni dei nutrienti inorganici nell'area di immersione – 25%.

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_25%_0	0	0.57	0.09	0.55	0.04	1.42
CO2_A20_25%_10	10	0.29	0.05	0.07	0.02	0.78
CO2_A20_25%_25	25	0.29	0.03	0.04	0.02	0.81
CO2_A20_25%_50	50	0.34	0.03	0.02	0.01	0.71
CO2_A20_25%_75	75	0.27	0.08	0.14	0.02	0.78
CO2_A20_25%_100	100	0.27	0.05	0.74	0.03	1.13
CO2_A21_25%_0	0	0.36	0.05	0.08	0.02	1.18
CO2_A21_25%_10	10	0.64	0.01	0.10	0.01	1.18
CO2_A21_25%_25	25	0.93	0.02	0.08	0.01	1.18
CO2_A21_25%_50	50	0.27	0.02	0.14	0.02	1.32
CO2_A21_25%_75	75	0.40	0.02	0.19	0.01	1.37
CO2_A21_25%_100	100	1.07	0.04	0.25	0.01	1.39
CO2_A22_25%_0	0	0.27	0.06	0.38	0.01	1.63
CO2_A22_25%_10	10	0.26	0.03	0.34	0.01	1.61
CO2_A22_25%_25	25	0.45	0.03	0.28	0.01	1.46
CO2_A22_25%_50	50	0.58	0.03	0.23	0.02	1.51
CO2_A22_25%_75	75	0.20	0.02	0.16	0.01	1.30
CO2_A22_25%_100	100	0.58	0.04	0.20	0.02	1.25
CO2_A23_25%_0	0	1.02	0.08	0.50	0.02	2.03
CO2_A23_25%_10	10	0.23	0.06	0.35	0.00	1.68
CO2_A23_25%_25	25	0.35	0.05	0.34	0.02	1.66
CO2_A23_25%_50	50	0.80	0.05	0.31	0.01	1.70
CO2_A23_25%_75	75	0.94	0.05	0.29	0.02	1.61
CO2_A23_25%_100	100	0.98	0.06	0.20	0.01	1.21
CO2_A24_25%_0	0	1.14	0.10	0.35	0.00	1.49
CO2_A24_25%_10	10	0.66	0.05	0.21	0.04	1.39
CO2_A24_25%_25	25	0.63	0.03	0.17	0.02	1.40
CO2_A24_25%_50	50	0.32	0.04	0.22	0.02	1.39
CO2_A24_25%_75	75	0.31	0.03	0.14	0.02	1.27
CO2_A24_25%_100	100	0.32	0.04	0.11	0.01	1.13

Le concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) nell’area di immersione sono comprese tra 3.58 e 11.73 mmoli m^{-3} e presentano un valore medio di 5.70 mmoli m^{-3} (Figura 3.1.2.2; Tabella 3.1.2.2). L’azoto organico disciolto (DON) mostra concentrazioni comprese tra 3.01 e 10.99 mmoli m^{-3} , presenta una concentrazione media pari a 4.89 mmoli m^{-3} e rappresenta circa l’85% del *pool* dell’azoto disciolto (Tabella 3.1.2.2).

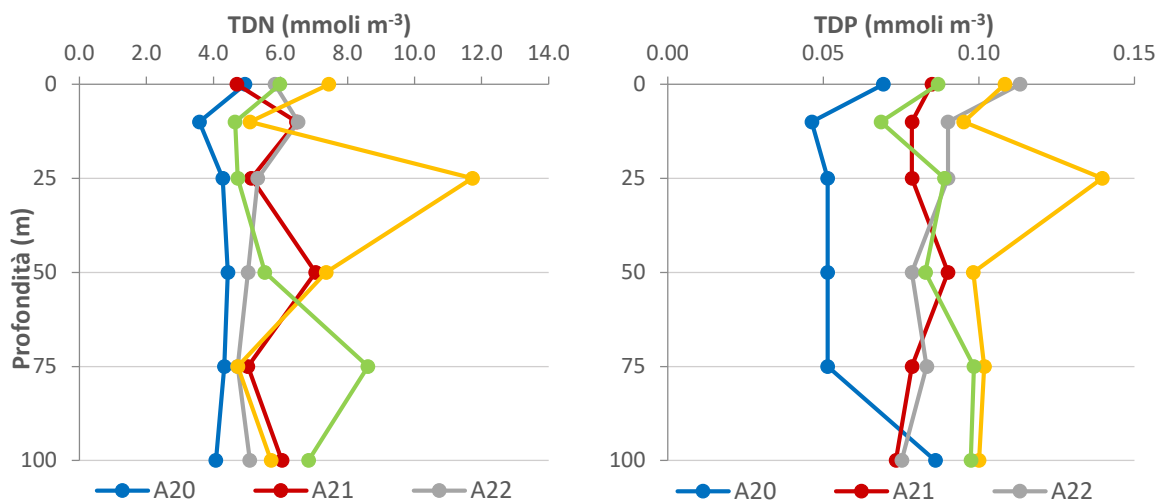


Figura 3.1.2.2. Concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) e di fosforo totale disciolto (TDP) nell’area di immersione (strato 0-100 m) – 25%.

Le concentrazioni di fosforo totale disciolto (TDP) nella fase del 25% di avanzamento dei lavori (Figura 3.1.2.2; Tabella 3.1.2.2) sono comprese tra 0.05 e 0.14 mmoli m^{-3} (valore medio 0.09 mmoli m^{-3}). Il fosforo organico disciolto (DOP) presenta concentrazioni comprese tra 0.03 e 0.12 mmoli m^{-3} , rappresenta circa l’80% del *pool* del fosforo disciolto e presenta una concentrazione media pari a 0.07 mmoli m^{-3} (Tabella 3.1.2.2).

Si riportano nella Tabella 3.1.2.2 le concentrazioni di TDN, TDP, DON e DOP osservate nell’area di immersione in corrispondenza del 25% 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 – 25%.

Campione	Profondità (m)	TDN (mmoli m ⁻³)	TDP (mmoli m ⁻³)	DON (mmoli m ⁻³)	DOP (mmoli m ⁻³)
CO2_A20_25%_0	0	4.94	0.07	3.73	0.03
CO2_A20_25%_10	10	3.58	0.05	3.17	0.03
CO2_A20_25%_25	25	4.28	0.05	3.92	0.03
CO2_A20_25%_50	50	4.43	0.05	4.05	0.04
CO2_A20_25%_75	75	4.33	0.05	3.84	0.03
CO2_A20_25%_100	100	4.07	0.09	3.01	0.06
CO2_A21_25%_0	0	4.70	0.08	4.21	0.07
CO2_A21_25%_10	10	6.48	0.08	5.72	0.07
CO2_A21_25%_25	25	5.13	0.08	4.12	0.07
CO2_A21_25%_50	50	7.05	0.09	6.63	0.07
CO2_A21_25%_75	75	5.03	0.08	4.42	0.07
CO2_A21_25%_100	100	6.05	0.07	4.69	0.06
CO2_A22_25%_0	0	5.83	0.11	5.14	0.10
CO2_A22_25%_10	10	6.53	0.09	5.90	0.08
CO2_A22_25%_25	25	5.32	0.09	4.56	0.08
CO2_A22_25%_50	50	5.03	0.08	4.19	0.06
CO2_A22_25%_75	75	4.72	0.08	4.34	0.08
CO2_A22_25%_100	100	5.09	0.08	4.26	0.06
CO2_A23_25%_0	0	7.44	0.11	5.85	0.09
CO2_A23_25%_10	10	5.09	0.10	4.45	0.09
CO2_A23_25%_25	25	11.73	0.14	10.99	0.12
CO2_A23_25%_50	50	7.36	0.10	6.21	0.09
CO2_A23_25%_75	75	4.73	0.10	3.45	0.08
CO2_A23_25%_100	100	5.72	0.10	4.48	0.09
CO2_A24_25%_0	0	5.98	0.09	4.40	0.08
CO2_A24_25%_10	10	4.64	0.07	3.72	0.03
CO2_A24_25%_25	25	4.73	0.09	3.90	0.07
CO2_A24_25%_50	50	5.54	0.08	4.96	0.07
CO2_A24_25%_75	75	8.61	0.10	8.13	0.08
CO2_A24_25%_100	100	6.84	0.10	6.36	0.09

Solidi sospesi totali (TSS)

I Solidi Sospesi Totali (TSS) nell’area di immersione presentano concentrazioni comprese tra 0.62 e 3.44 g m⁻³ (Figura 3.1.2.3), il valore medio nello strato 0-100 m è 1.62 g m⁻³. In quasi tutte le stazioni è possibile osservare un massimo di TSS nello strato 25-50 m.

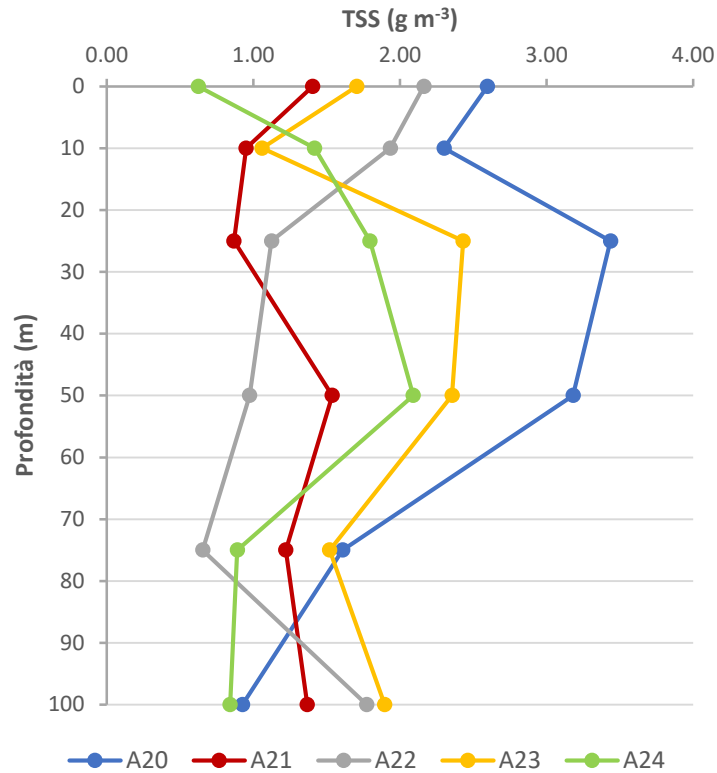


Figura 3.1.2.3. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell’area di immersione (strato 0-100 m) – 25%.

Si riportano in Tabella 3.1.2.3. le concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) relativi all’area di immersione.

Tabella 3.1.2.3. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area di immersione (strato 0-100 m) – 25%.

Campione	Profondità (m)	TSS (g m ⁻³)
CO2_A20_25%_0	0	2.60
CO2_A20_25%_10	10	2.30
CO2_A20_25%_25	25	3.44
CO2_A20_25%_50	50	3.18
CO2_A20_25%_75	75	1.61
CO2_A20_25%_100	100	0.92
CO2_A21_25%_0	0	1.40
CO2_A21_25%_10	10	0.95
CO2_A21_25%_25	25	0.87
CO2_A21_25%_50	50	1.54
CO2_A21_25%_75	75	1.22
CO2_A21_25%_100	100	1.37
CO2_A22_25%_0	0	2.16
CO2_A22_25%_10	10	1.93
CO2_A22_25%_25	25	1.12
CO2_A22_25%_50	50	0.97
CO2_A22_25%_75	75	0.65
CO2_A22_25%_100	100	1.77
CO2_A23_25%_0	0	1.71
CO2_A23_25%_10	10	1.06
CO2_A23_25%_25	25	2.43
CO2_A23_25%_50	50	2.36
CO2_A23_25%_75	75	1.52
CO2_A23_25%_100	100	1.89
CO2_A24_25%_0	0	0.62
CO2_A24_25%_10	10	1.42
CO2_A24_25%_25	25	1.80
CO2_A24_25%_50	50	2.09
CO2_A24_25%_75	75	0.89
CO2_A24_25%_100	100	0.84

3.1.3. Caratterizzazione Biologica

Caratterizzazione delle comunità fitoplanctoniche

La distribuzione verticale della Chl *a* appare abbastanza omogenea in tutte le stazioni campionate (Figura 3.1.3.1), perfettamente coerente con la dinamica stagionale del fitoplancton.

Le concentrazioni di Chl *a* mostrano una ridotta variabilità e sono comprese tra 0.21 e 0.28 mg m⁻³, il valore medio per l'area è 0.24 mg m⁻³ (Tabella 3.1.3.1.).

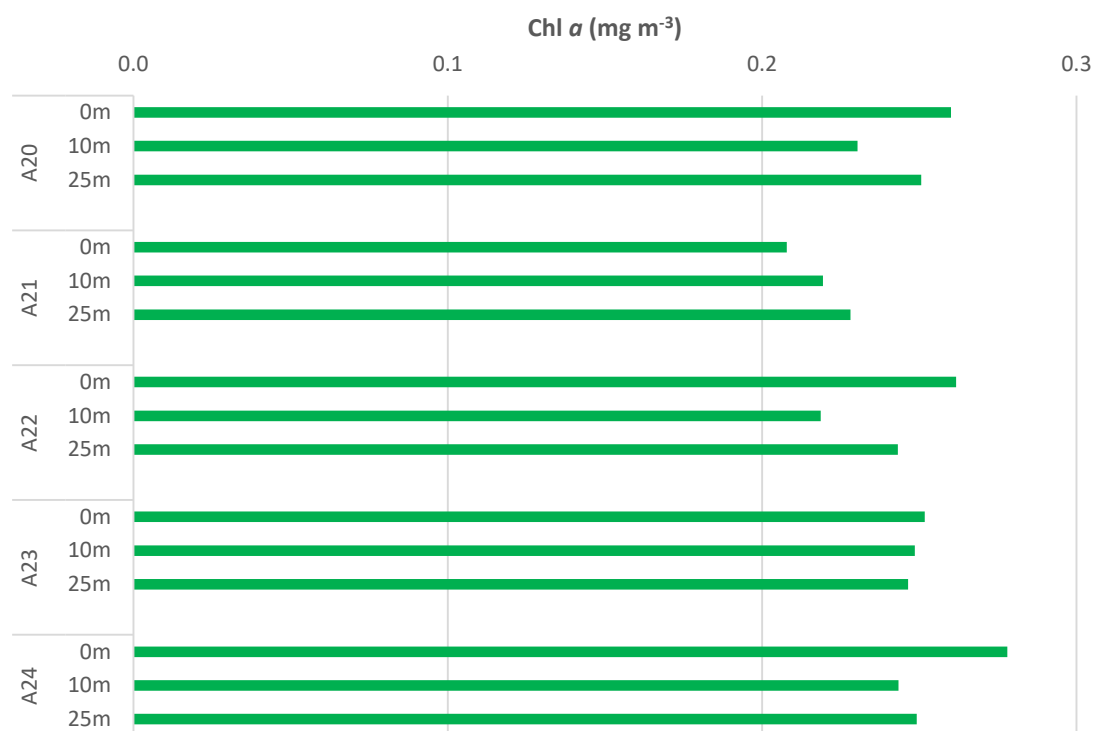


Figura 3.1.3.1. Distribuzione verticale della Chl *a* nell'area di immersione (strato 0-100 m) – 25%.

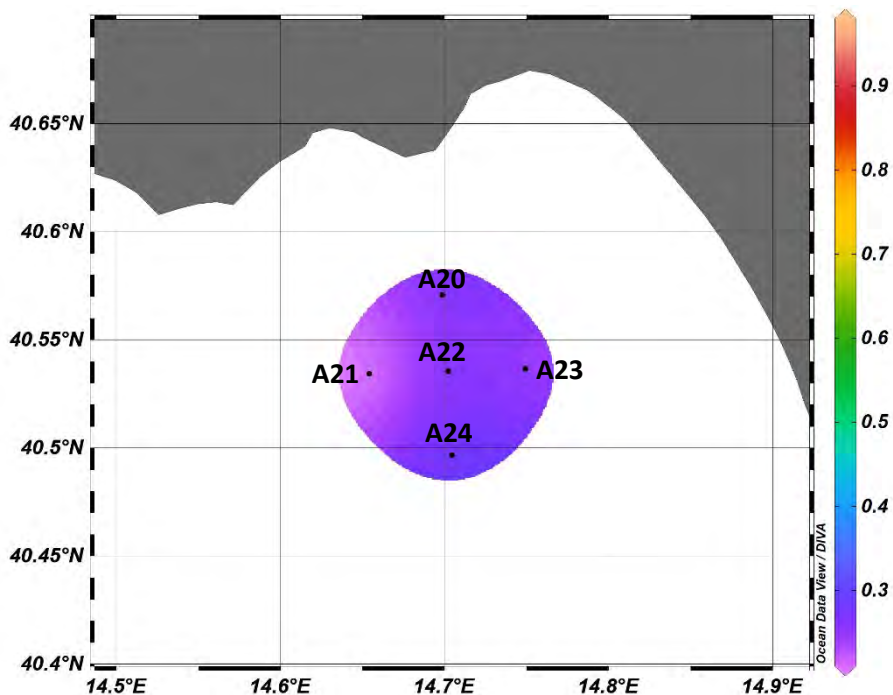


Figura 3.1.3.2. Distribuzione in superficie della Chl *a* (mg m^{-3}) nell'area di immersione – 25%.

Le concentrazioni superficiali di Chl *a* sono basse in tutta l'area di immersione e presentano un minimo in corrispondenza della stazione A21 (Figura 3.1.3.2).

Tabella 3.1.3.1. Concentrazioni di Chl *a* nelle stazioni ubicate nell'area di immersione – 25%.

Campione	Profondità (m)	Chl <i>a</i> (mg m^{-3})
CO2_A20_25%_0	0	0.26
CO2_A20_25%_10	10	0.23
CO2_A20_25%_25	25	0.25
CO2_A21_25%_0	0	0.21
CO2_A21_25%_10	10	0.22
CO2_A21_25%_25	25	0.23
CO2_A22_25%_0	0	0.26
CO2_A22_25%_10	10	0.22
CO2_A22_25%_25	25	0.24
CO2_A23_25%_0	0	0.25
CO2_A23_25%_10	10	0.25
CO2_A23_25%_25	25	0.25
CO2_A24_25%_0	0	0.28
CO2_A24_25%_10	10	0.24
CO2_A24_25%_25	25	0.25

La comunità fitoplanctonica dell'area di immersione in corso d'opera dopo il dragaggio del 25% è caratterizzata da concentrazioni cellulari relativamente variabili, con il valore minimo alla stazione A22 alla profondità dei 25 m ($1,1 \cdot 10^5$ cell. l^{-1}) e il massimo alla stazione A21 in corrispondenza della profondità dei 0 m ($9,9 \cdot 10^5$ cell. l^{-1}) (Figura 3.1.3.3).

Il popolamento fitoplanctonico è composto prevalentemente da fitoflagellati di dimensioni inferiori a 10 μm , rappresentati soprattutto da forme indeterminate e, in misura minore, da primnesiofitee, criptofitee e prasinofitee, per un'abbondanza media di 80,4%. Il popolamento fitoplanctonico dell'area è inoltre composto in percentuale molto minore da dinoflagellati (media 11,2%) seguiti dai coccolitofori (4,3%) e diatomee (media 4,2%).

L'abbondanza dei popolamenti fitoplanctonici lungo la colonna d'acqua nell'area di immersione presenta una distribuzione non omogenea. La media delle abbondanze è pari a $5,5 \cdot 10^5$ cell. l^{-1} per i campioni superficiali, $2,6 \cdot 10^5$ cell. l^{-1} a 10 m, e $3,4 \cdot 10^5$ cell. l^{-1} alle quote profonde. Alla stazione A21 si registra un massimo di abbondanza in superficie ($9,9 \cdot 10^5$ cell. l^{-1}) dovuto ad una fioritura di flagellati di piccole dimensioni che rappresentano quasi il 94,8% del popolamento totale. Flagellati di dimensioni inferiori ai 10 μm sono presenti seppur con abbondanza inferiore anche alla stazione A22, alla profondità di 0 m con una densità totale di $6,9 \cdot 10^5$ cell. l^{-1} . Tra le diatomee, le specie più rappresentate sono la specie potenzialmente tossica *Pseudo-nitzschia galaxiae*, le specie *Cylindrotheca closterium* e *Thalassionema nitzschooides* e alcune forme di diatomee centriche di piccole dimensioni. I coccolitofori sono rappresentati quasi interamente da *Emiliana huxleyi*.

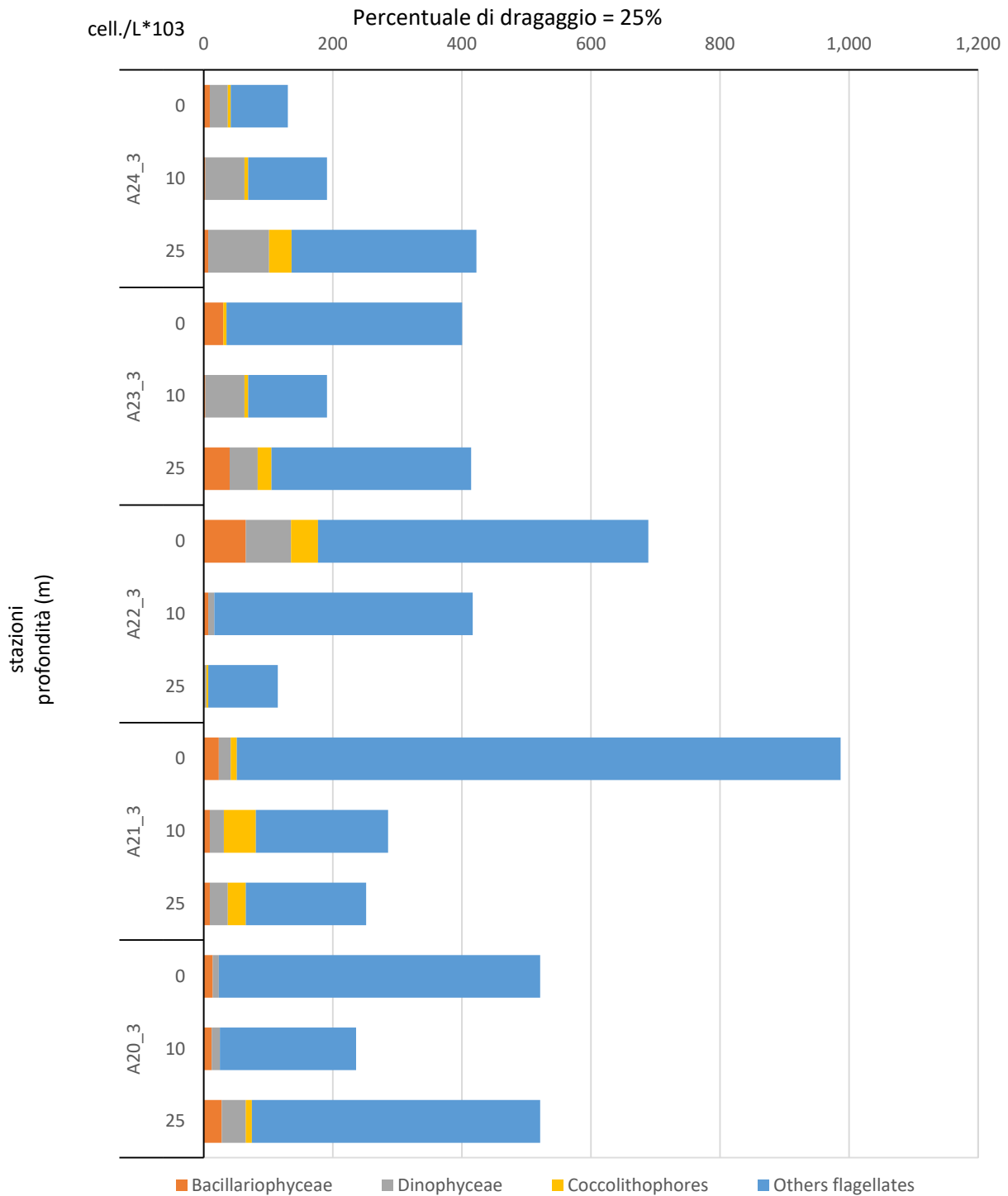


Figura 3.1.3.3 Abbondanze fitoplanctoniche nell'area di immersione alle tre profondità campionate – 25%.

Caratterizzazione delle comunità zooplanctoniche

Nell'area in oggetto sono stati osservati valori di abbondanza media dello zooplancton di $821,4 \pm 324,8 \text{ ind.m}^{-3}$; in tre stazioni (A20, A21 e A22) del quadrante nord-occidentale sono state registrate abbondanze intorno ai 700 ind.m^{-3} , mentre la stazione più orientale (A23) e quella meridionale (A24) sono state registrare abbondanze maggiori ($1230,4 \text{ ind.m}^{-3}$ e $1100,8 \text{ ind.m}^{-3}$ rispettivamente) (Fig. 3.1.3.4a). La composizione della

comunità zooplanctonica ha mostrato una dominanza dei copepodi in tutte le stazioni (con una percentuale di oltre l'80%) (Fig. 3.1.3.4b). Specie dell'Ordine Calanoida sono stati i maggiori rappresentanti (principalmente i Generi *Clausocalanus spp.* e *Palacalanus spp.*) insieme ad una marcata presenza di esemplari di *Oncaea spp.* e *Corycaeus spp.*, anche le specie di copepodi *Mecynocera clausi* e *Temora stylifera* hanno contribuito a questa percentuale. Il contributo degli Altri Gruppi è stato inferiore al 20% soltanto nelle stazioni A20 e A22, la stazione più settentrionale e centrale rispettivamente, mentre nelle altre ha superato il 30% (Fig. 3.1.3.4b). Tale frazione è stata rappresentata maggiormente dai taxa Siphonophora e Tunicata. E' stato interessante notare, inoltre, stadi naupliari di copepodi e larve zoea di Decapodi. I Cladoceri, inoltre, sono osservati solo nella stazione centrale (A20).

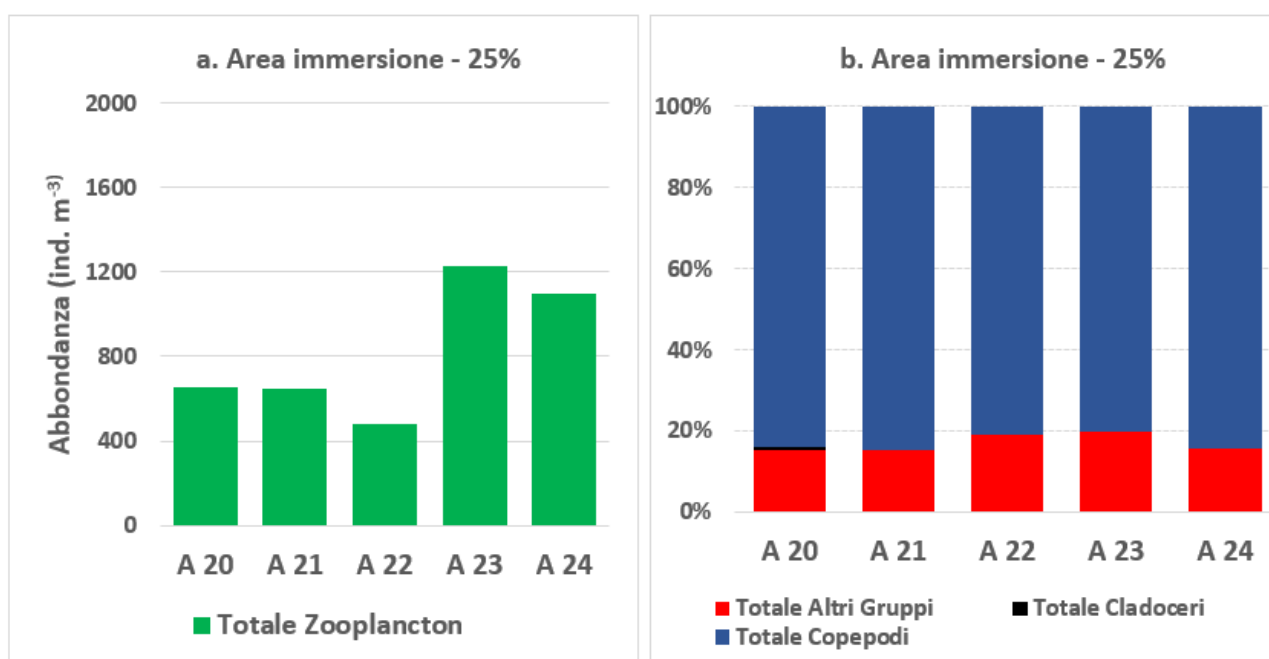


Figura 3.1.3.4 Abbondanza dello zooplancton (a) e composizione dei gruppi considerati (b) alle stazioni considerate nell'attività di dragaggio nell'area di immersione – 25%.

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

4.1. Indagini Idrologiche

4.1.1. Parametri fisico-chimici (sonda multiparametrica)

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

I parametri rappresentati nelle sezioni verticali (Figure 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.3, 4.1.1.4, 4.1.1.5) e nelle mappe superficiali (Figura 4.1.1.6) relativi alla Campagna 25% sono stati acquisiti in data 1° Dicembre 2020 (stazioni A33-36) e 4 Dicembre 2020 (stazioni A30-A32 e A39-A41) 15 Dicembre 2020 (stazioni A25 e A29) e 16 Dicembre 2020 (stazioni A26-A28 e A42-A46). Nei profili verticali A25-A29 (Figura 4.1.1.1), A30-A32 (Figura 4.1.1.2), A33-A36 (Figura 4.1.1.3), A39-A41 (Figura 4.1.1.4) e A42-A46 (Figura 4.1.1.5) i valori di pH, torbidità e fluorescenza risultano essere costanti su tutta la colonna d'acqua; gli ultimi due parametri presentano sempre valori minori, rispettivamente, di 1 NTU e 1 RFU. Nel transetto A25-A29 (Figura 4.1.1.1) la temperatura e l'ossigeno disciolto presentano una netta stratificazione intorno ai 100m di profondità, con alti valori superficiali e bassi valori profondi (14.24-18.04 °C e 3.60-5.24 mL/L). La salinità tende, invece, ad aumentare gradualmente verso il fondo (37.32-38.83 PSU). Nel transetto A30-A32 (Figura 4.1.1.2) la salinità e l'ossigeno disciolto tendono ad una omogeneità su tutta la colonna d'acqua; la temperatura presenta una diminuzione negli strati profondi verso la stazione più a largo del transetto (A32), con un valori di circa 15.02 °C. Nel transetto A33-A36 (Figura 4.1.1.3) la salinità risulta essere costante mentre la temperatura e l'ossigeno disciolto registrano una diminuzione verso le stazioni a largo (14.82-18.26 °C e un minimo di ossigeno disciolto nella stazione A36 di 3.79 mL/L). Nel transetto A39-A41 (Figura 4.1.1.4) si osserva una stratificazione intorno ai 100m di profondità per la temperatura e l'ossigeno disciolto, con alti valori superficiali e bassi valori negli strati più profondi (14.62-18.23°C e 3.65-5.13 mL/L). La salinità, viceversa, tende ad aumentare verso il fondo con valori che variano tra i 37.88 e i 38.78 PSU. Nel transetto A42-A46 (Figura 4.1.1.5) la salinità e l'ossigeno disciolto mostrano un andamento costante su tutta la colonna d'acqua mentre la temperatura tende ad assumere dei valori gradualmente più bassi verso la stazione più a largo (A46) con un valore minimo di 15.11 °C.

Le mappe superficiali (Figura 4.1.1.6) evidenziano un andamento omogeneo per i seguenti parametri: densità, salinità, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale e fluorescenza. Il pH mostra un andamento costante, con una lieve diminuzione nel transetto A30-A32 (8.03 – 8.04). La temperatura ha un valore medio

su tutta l'area di indagine di circa 17°C con un aumento di 1°C nel transetto A33-A36. La torbidità mostra lievi variazioni solamente nei transetti sotto costa con valori leggermente maggiori di 1 NTU.

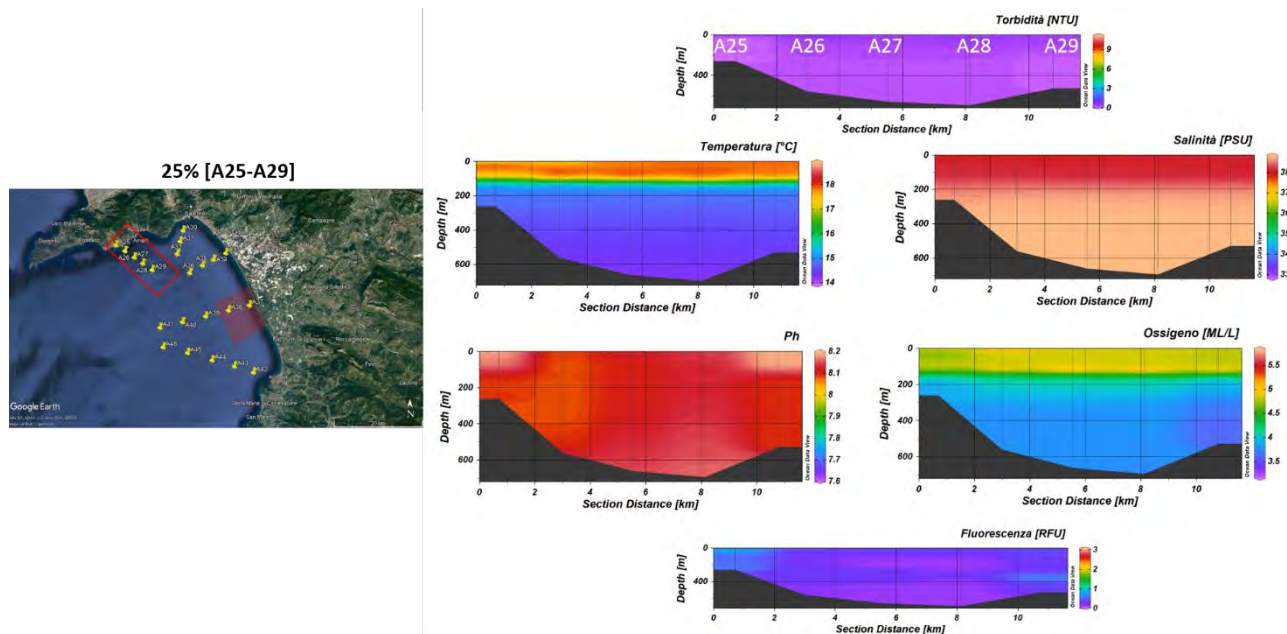


Figura 4.1.1.1 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A25, A26, A27, A28, A29 del Contributo alla definizione dell'idrologia dell'area di immersione) – 25%.

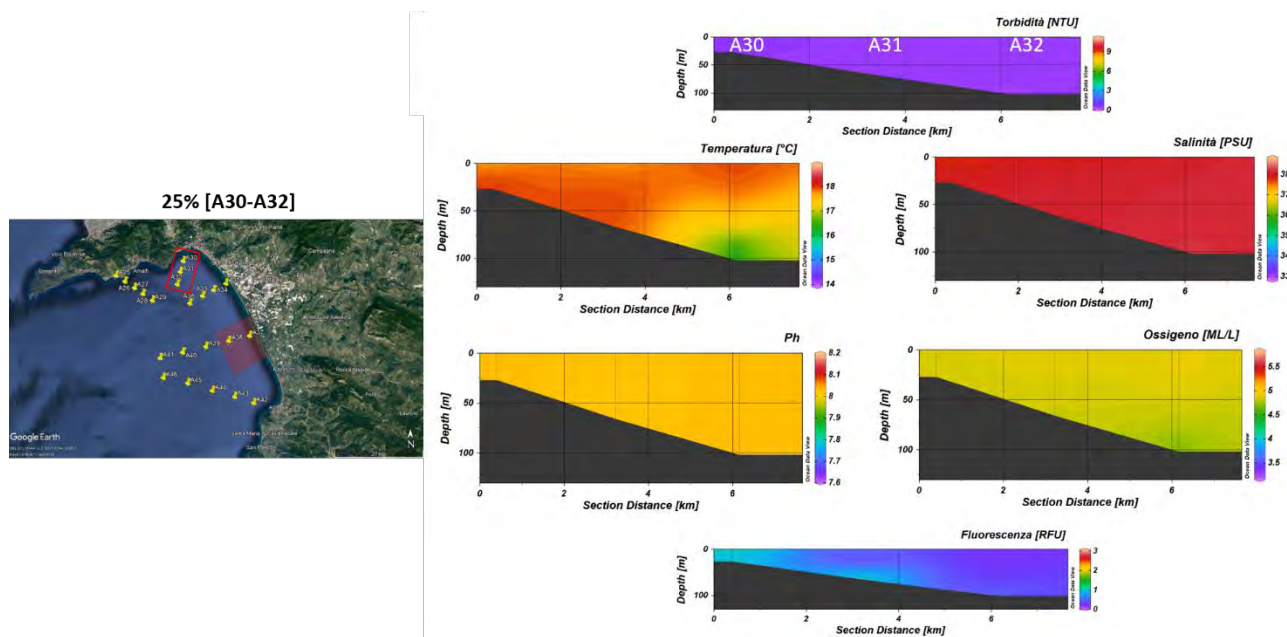


Figura 4.1.1.2 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A30, A31, A32 del Contributo alla definizione dell'idrologia dell'area di immersione) – 25%.

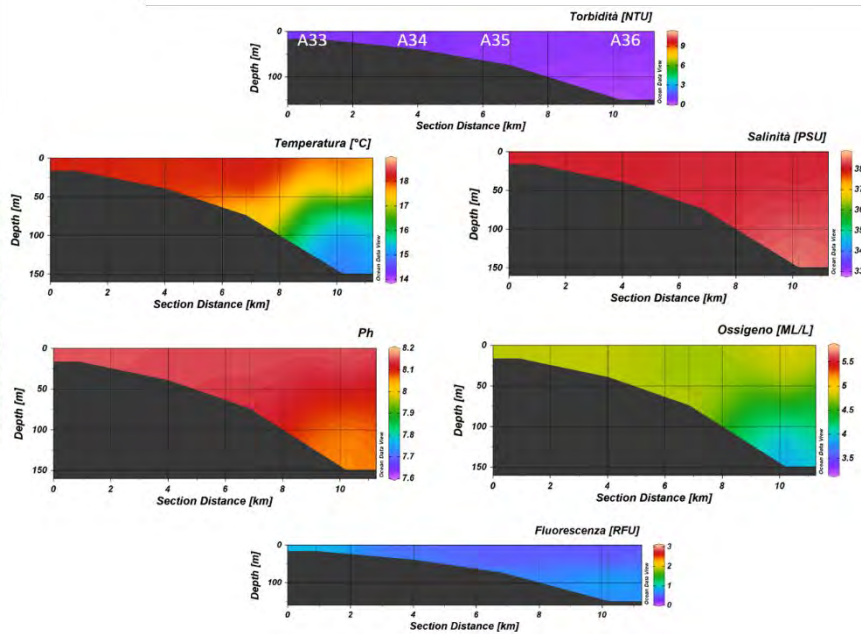


Figura 4.1.1.3 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A33, A34, A35, A36 del Contributo alla definizione dell’idrologia dell’area di immersione) – 25%.

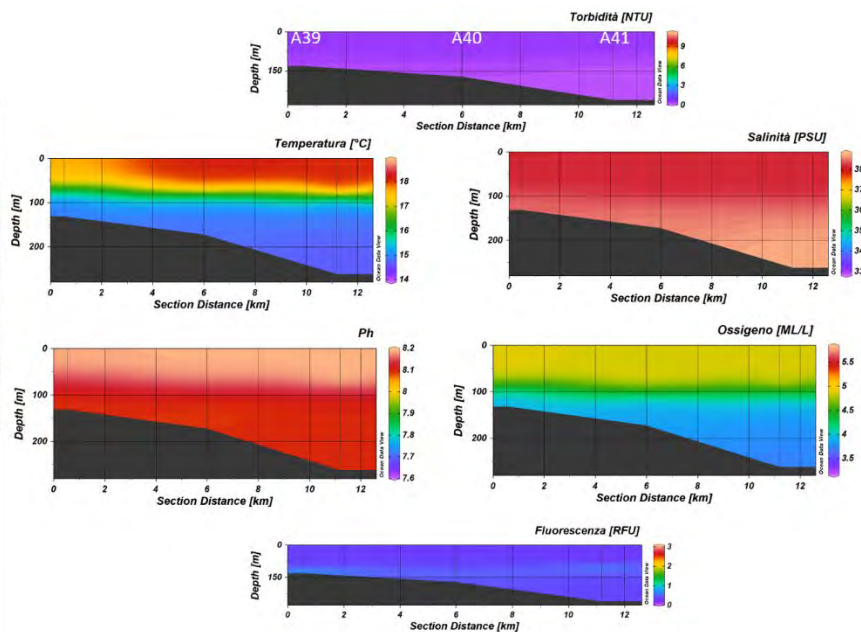


Figura 4.1.1.4 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A37, A38, A39, A40, A41 del Contributo alla definizione dell’idrologia dell’area di immersione) – 25%.

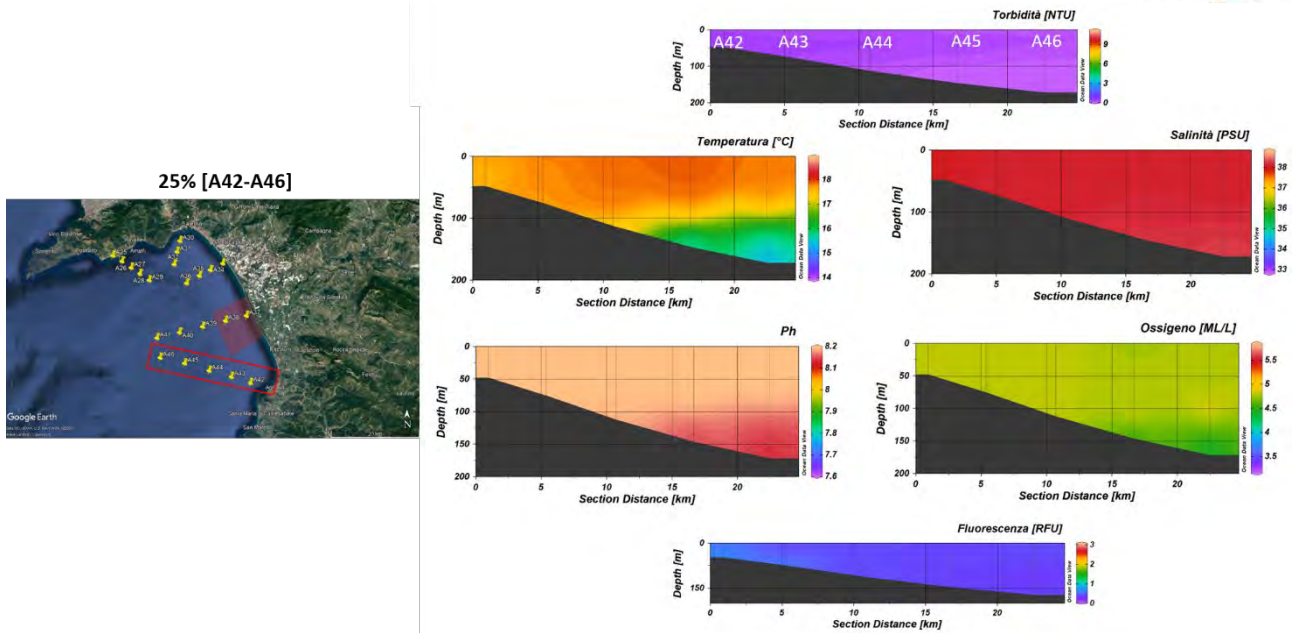


Figura 4.1.1.5 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A42, A43, A44, A45, A46 del Contributo alla definizione dell’idrologia dell’area di immersione) – 25%.

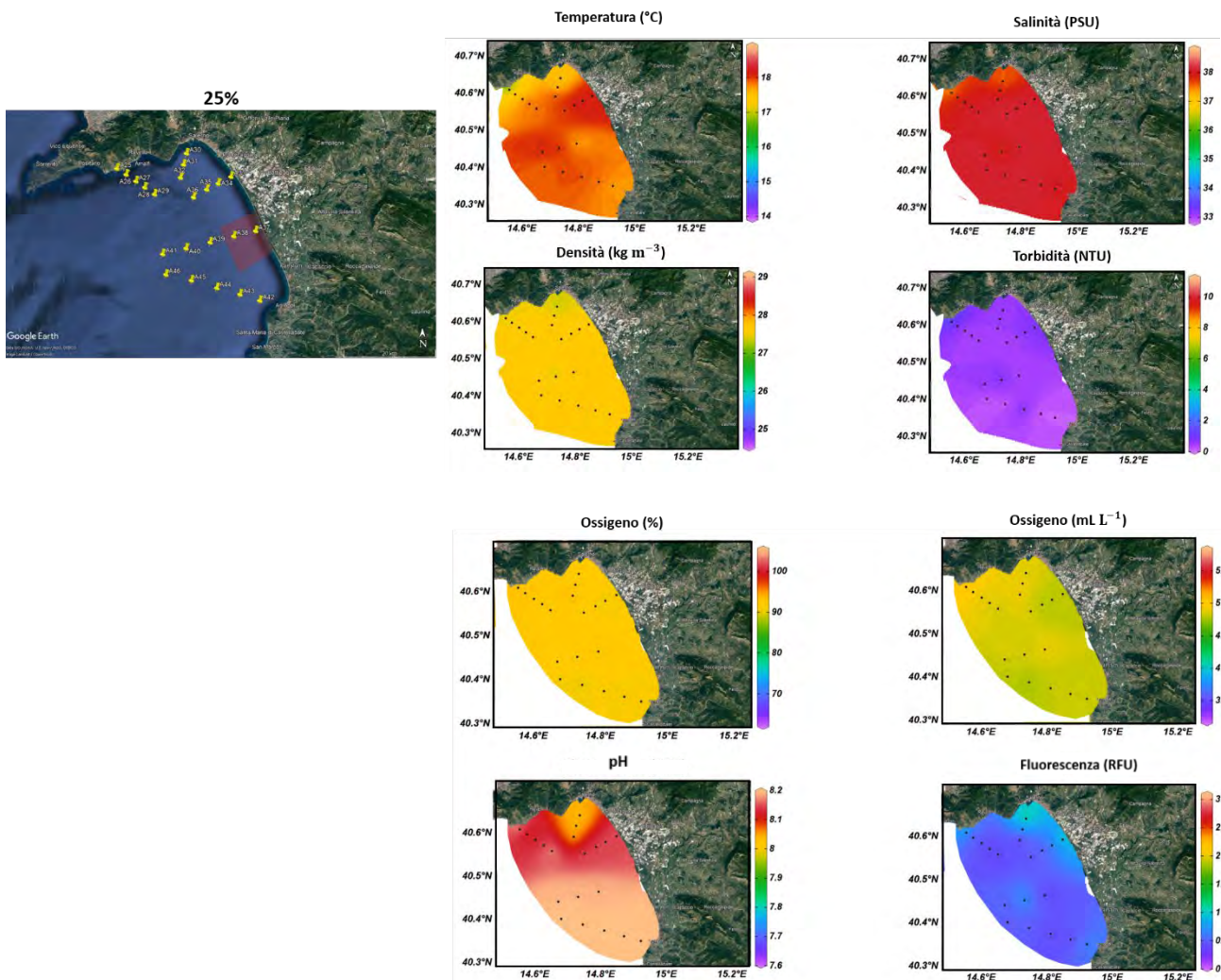


Figura 4.1.1.6 Mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale, pH e fluorescenza del Contributo alla definizione dell’idrologia dell’area di immersione (stazioni A25-A46) – 25%.

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.

I profili verticali di ammoniaca (Figura 4.1.2.1) mostrano una distribuzione media abbastanza omogenea lungo tutta la colonna d'acqua in tutti i transetti campionati ad eccezione del transetto A33-A36 (Foce Picentino), caratterizzato da concentrazioni più elevate nello strato 0-50 m e da un valore medio ($0.73 \text{ mmoli m}^{-3}$) superiore a quello osservato nell'area ($0.52 \text{ mmoli m}^{-3}$).

La distribuzione verticale dei nitriti (Figura 4.1.2.2.) presenta una ridotta variabilità spaziale. Il valore più elevato ($0.37 \text{ mmoli m}^{-3}$) si osserva nel transetto A33-A36 (alla stazione A34 in superficie). La concentrazione media è $0.06 \text{ mmoli m}^{-3}$.

Le concentrazioni dei nitrati, riportate in Figura 4.1.2.3., presentano lungo i transetti A30-A32, A33-A36 e A39-41 un marcato gradiente verticale, caratterizzato da valori bassi in superficie e concentrazioni più elevate nello strato di fondo (75-100 m), mentre nei transetti A25-A29 e A42-A46 si ha una distribuzione media abbastanza simile in tutto lo strato 0-100m. La concentrazione media nei nitrati nell'area di indagine è $0.27 \text{ mmoli m}^{-3}$.

Le concentrazioni medie dei fosfati, riportate in Figura 4.1.2.4, mostrano valori molto bassi ($<0.05 \text{ mmoli m}^{-3}$) nello strato più superficiale (0-50 m) e un leggero incremento a profondità maggiori. La concentrazione media nell'area è $0.03 \text{ mmoli m}^{-3}$.

Le concentrazioni dei silicati (Figura 4.1.2.5.) presentano valori quasi sempre superiori a 1 mmoli m^{-3} . In generale si osserva un aumento delle concentrazioni dei silicati negli strati più profondi (75-100 m), tale aumento appare particolarmente pronunciato lungo il transetto A33-A36. La concentrazione media dei silicati nell'area d'indagine è $1.19 \text{ mmoli m}^{-3}$.

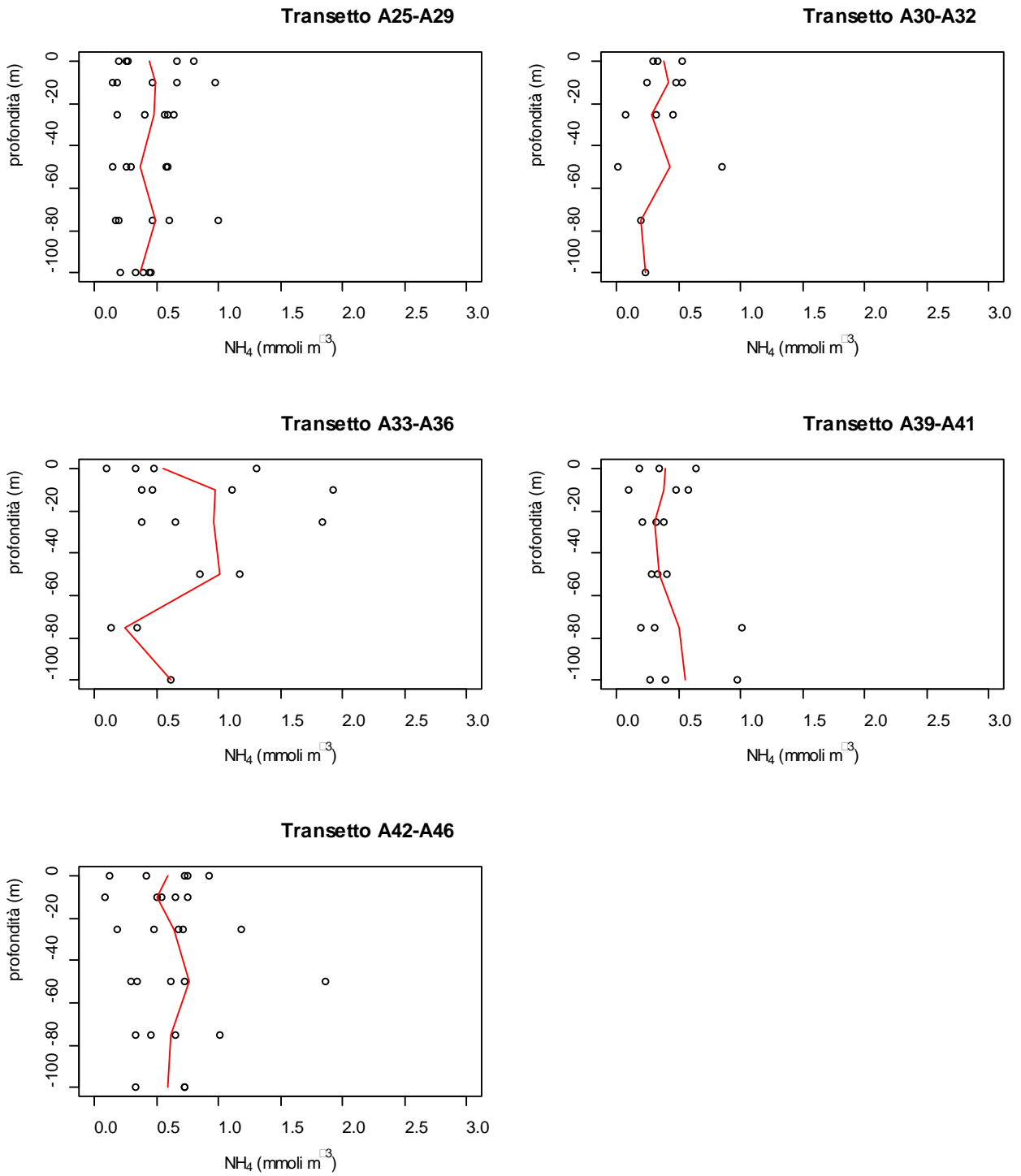


Figura 4.1.2.1. Concentrazioni di ammoniaca vs profondità in cinque transetti campionati per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione e profilo della concentrazione media (-) lungo il transetto – 25%.

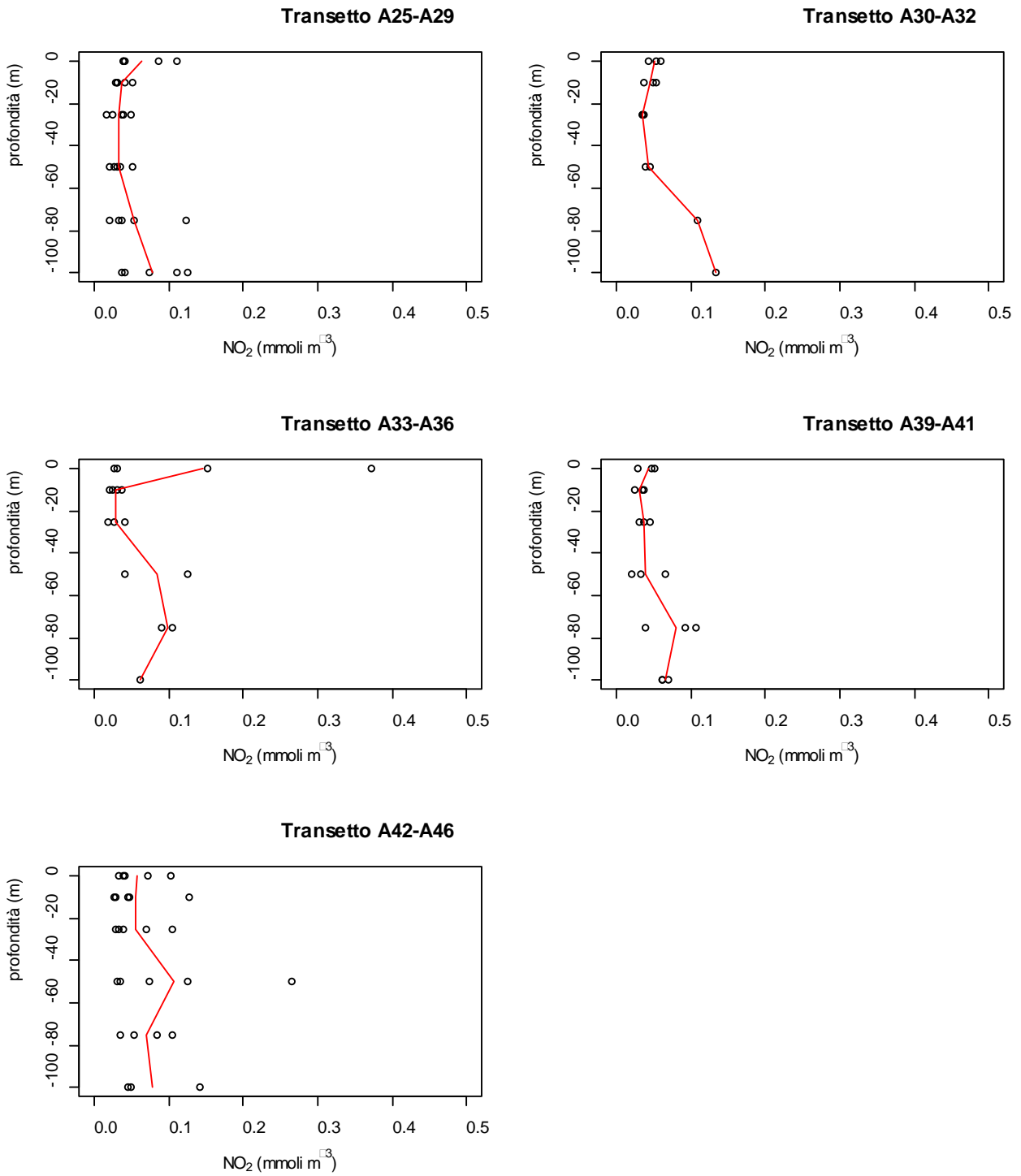


Figura 4.1.2.2. Concentrazioni di nitriti vs profondità in quattro transetti campionati per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione e profilo della concentrazione media (-) lungo il transetto – 25%.

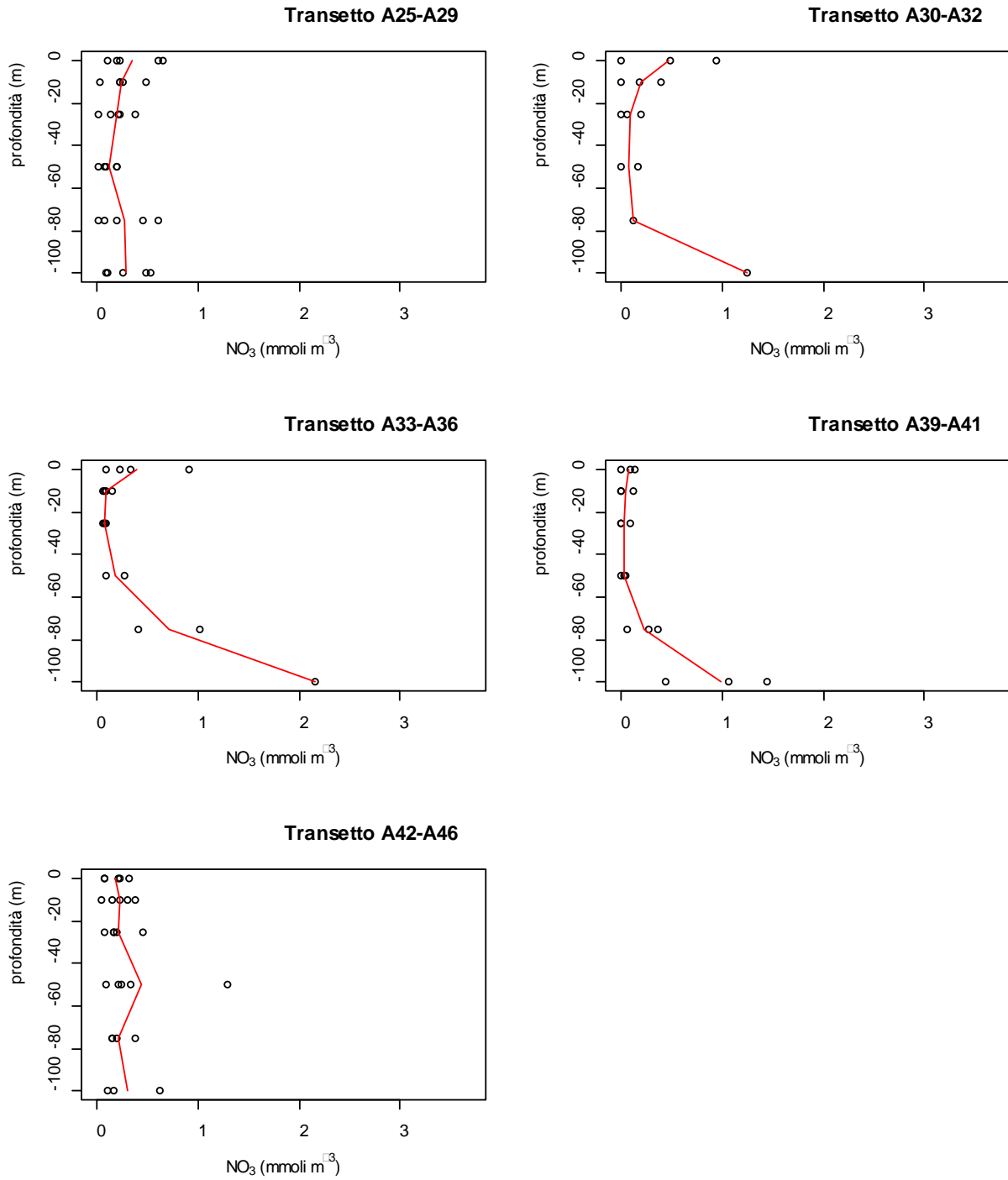


Figura 4.1.2.3. Concentrazioni di nitrati vs profondità in quattro transetti campionati per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione e profilo della concentrazione media (-) lungo il transetto – 25%.

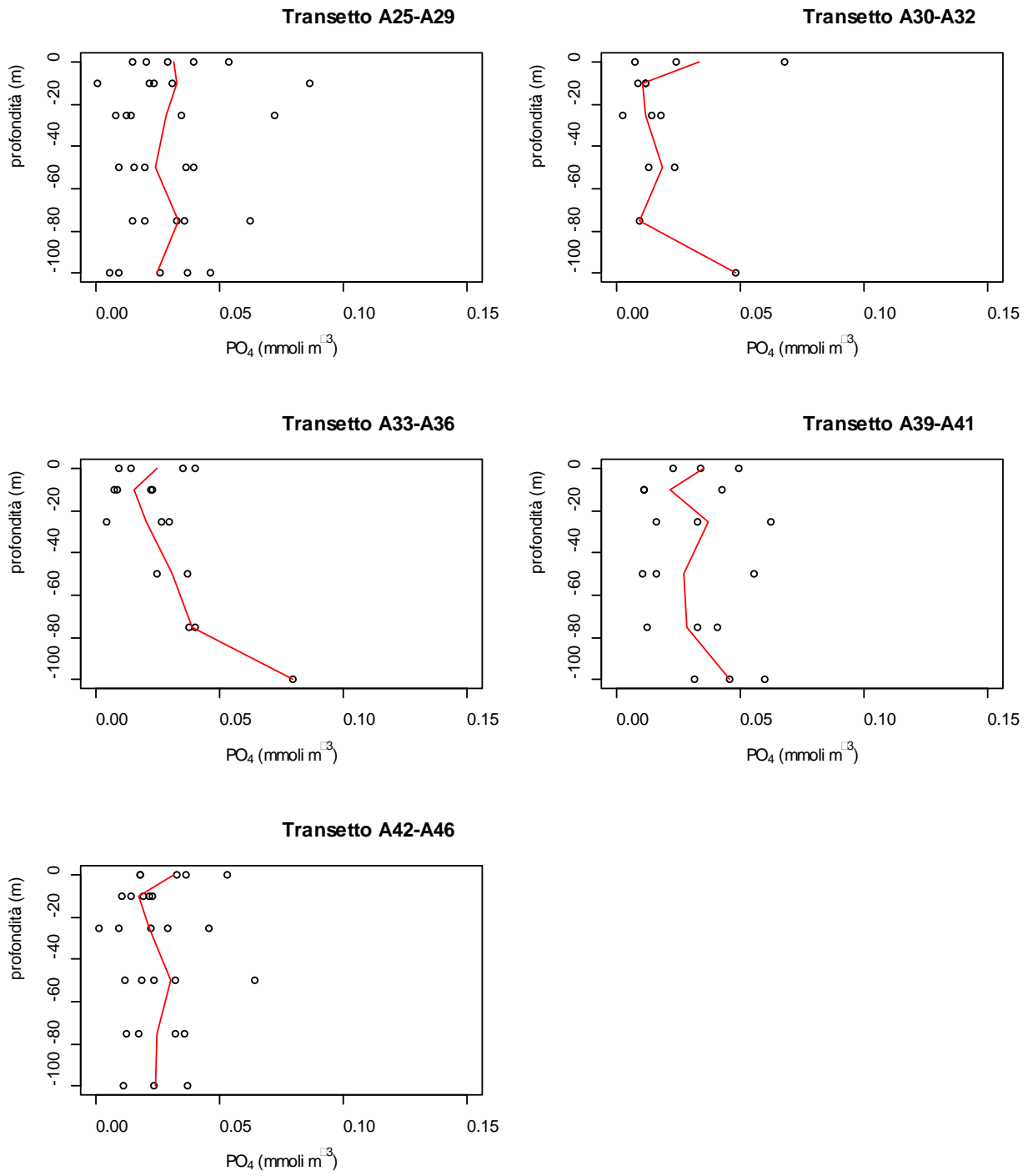


Figura 4.1.2.4. Concentrazioni di fosfati vs profondità in quattro transetti campionati per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione e profilo della concentrazione media (-) lungo il transetto – 25%.

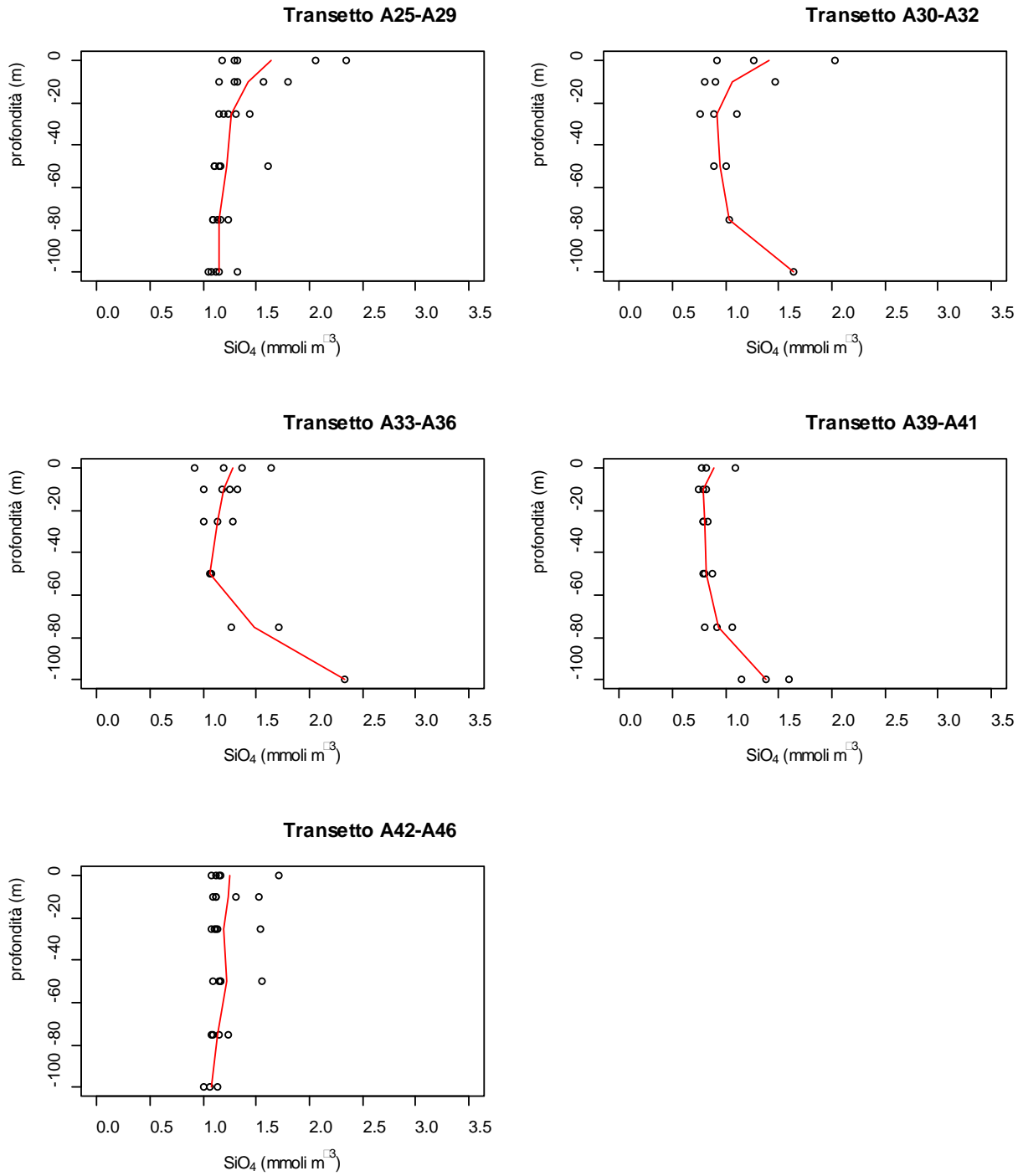


Figura 4.1.2.5. Concentrazioni di silicati vs profondità in quattro transetti campionati per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione e profilo della concentrazione media (-) lungo il transetto – 25%.

Tabella 4.1.2.1. Concentrazioni dei nutrienti inorganici nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia nell'area di immersione – 25%.

Sigla 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_25%_0	0	0.80	0.09	0.60	0.02	2.35
CO2_A25_25%_10	10	0.98	0.04	0.48	0.00	1.80
CO2_A25_25%_25	25	0.57	0.04	0.21	0.01	1.43
CO2_A25_25%_50	50	0.59	0.05	0.20	0.02	1.61
CO2_A25_25%_75	75	0.46	0.05	0.19	0.01	1.23
CO2_A25_25%_100	100	0.46	0.13	0.53	0.01	1.33
CO2_A26_25%_0	0	0.19	0.11	0.65	0.03	2.05
CO2_A26_25%_10	10	0.14	0.03	0.22	0.03	1.57
CO2_A26_25%_25	25	0.60	0.05	0.37	0.03	1.24
CO2_A26_25%_50	50	0.26	0.03	0.08	0.04	1.10
CO2_A26_25%_75	75	1.00	0.12	0.61	0.06	1.14
CO2_A26_25%_100	100	0.44	0.11	0.49	0.05	1.13
CO2_A27_25%_0	0	0.27	0.04	0.22	0.05	1.32
CO2_A27_25%_10	10	0.18	0.03	0.23	0.09	1.32
CO2_A27_25%_25	25	0.19	0.02	0.22	0.07	1.30
CO2_A27_25%_50	50	0.29	0.03	0.20	0.02	1.16
CO2_A27_25%_75	75	0.20	0.03	0.45	0.03	1.10
CO2_A27_25%_100	100	0.33	0.07	0.25	0.04	1.05
CO2_A28_25%_0	0	0.26	0.04	0.20	0.04	1.29
CO2_A28_25%_10	10	0.47	0.05	0.26	0.02	1.29
CO2_A28_25%_25	25	0.41	0.04	0.14	0.01	1.19
CO2_A28_25%_50	50	0.15	0.03	0.09	0.04	1.10
CO2_A28_25%_75	75	0.18	0.04	0.08	0.04	1.10
CO2_A28_25%_100	100	0.21	0.04	0.10	0.03	1.07
CO2_A29_25%_0	0	0.67	0.04	0.10	0.01	1.17
CO2_A29_25%_10	10	0.67	0.03	0.03	0.02	1.15
CO2_A29_25%_25	25	0.64	0.02	0.01	0.01	1.15
CO2_A29_25%_50	50	0.58	0.02	0.01	0.01	1.14
CO2_A29_25%_75	75	0.61	0.02	0.02	0.02	1.16
CO2_A29_25%_100	100	0.40	0.04	0.09	0.01	1.15
CO2_A30_25%_0	0	0.53	0.05	0.94	0.07	2.03
CO2_A30_25%_10	10	0.47	0.04	0.39	0.01	1.47
CO2_A30_25%_25	25	0.46	0.04	0.20	0.00	1.11
CO2_A31_25%_0	0	0.33	0.06	0.49	0.02	1.26
CO2_A31_25%_10	10	0.52	0.05	0.18	0.01	0.80
CO2_A31_25%_25	25	0.31	0.03	0.06	0.01	0.76
CO2_A31_25%_50	50	0.85	0.04	0.16	0.01	1.01
CO2_A32_25%_0	0	0.29	0.04	0.00	0.01	0.92
CO2_A32_25%_10	10	0.24	0.05	0.00	0.01	0.91
CO2_A32_25%_25	25	0.07	0.04	0.00	0.02	0.90
CO2_A32_25%_50	50	0.01	0.04	0.00	0.02	0.90

CO2_A32_25%_75	75	0.19	0.11	0.12	0.01	1.03
CO2_A32_25%_100	100	0.23	0.13	1.24	0.05	1.64
CO2_A33_25%_0	0	0.47	0.03	0.22	0.01	1.63
CO2_A33_25%_10	10	0.38	0.02	0.07	0.01	1.25
CO2_A33_25%_15	15	0.32	0.02	0.00	0.01	1.12
CO2_A34_25%_0	0	1.31	0.37	0.91	0.01	1.36
CO2_A34_25%_10	10	1.93	0.04	0.15	0.01	1.33
CO2_A34_25%_25	25	1.83	0.02	0.06	0.00	1.28
CO2_A35_25%_0	0	0.33	0.03	0.09	0.03	1.20
CO2_A35_25%_10	10	0.47	0.02	0.08	0.02	1.18
CO2_A35_25%_25	25	0.65	0.04	0.08	0.03	1.13
CO2_A35_25%_50	50	1.17	0.04	0.09	0.04	1.06
CO2_A35_25%_75	75	0.35	0.09	0.41	0.04	1.26
CO2_A36_25%_0	0	0.10	0.15	0.34	0.04	0.93
CO2_A36_25%_10	10	1.11	0.03	0.06	0.02	1.01
CO2_A36_25%_25	25	0.38	0.03	0.07	0.03	1.00
CO2_A36_25%_50	50	0.85	0.13	0.28	0.02	1.07
CO2_A36_25%_75	75	0.13	0.10	1.02	0.04	1.71
CO2_A36_25%_100	100	0.62	0.06	2.16	0.08	2.34
CO2_A39_25%_0	0	0.19	0.05	0.00	0.05	0.82
CO2_A39_25%_10	10	0.10	0.04	0.00	0.04	0.80
CO2_A39_25%_25	25	0.20	0.04	0.00	0.06	0.83
CO2_A39_25%_50	50	0.28	0.07	0.03	0.06	0.87
CO2_A39_25%_75	75	0.19	0.11	0.27	0.01	1.07
CO2_A39_25%_100	100	0.40	0.06	1.44	0.06	1.59
CO2_A40_25%_0	0	0.64	0.05	0.10	0.03	1.09
CO2_A40_25%_10	10	0.58	0.03	0.00	0.01	0.82
CO2_A40_25%_25	25	0.39	0.04	0.00	0.02	0.79
CO2_A40_25%_50	50	0.33	0.03	0.00	0.02	0.81
CO2_A40_25%_75	75	0.31	0.09	0.06	0.04	0.92
CO2_A40_25%_100	100	0.27	0.07	0.44	0.05	1.16
CO2_A41_25%_0	0	0.35	0.03	0.14	0.02	0.77
CO2_A41_25%_10	10	0.47	0.02	0.12	0.01	0.75
CO2_A41_25%_25	25	0.32	0.03	0.09	0.03	0.78
CO2_A41_25%_50	50	0.41	0.02	0.04	0.01	0.79
CO2_A41_25%_75	75	1.00	0.04	0.37	0.03	0.80
CO2_A41_25%_100	100	0.97	0.06	1.06	0.03	1.38
CO2_A42_25%_0	0	0.75	0.04	0.23	0.03	1.72
CO2_A42_25%_10	10	0.66	0.05	0.22	0.02	1.52
CO2_A42_25%_25	25	0.71	0.03	0.17	0.03	1.53
CO2_A42_25%_50	50	0.34	0.03	0.21	0.02	1.55
CO2_A43_25%_0	0	0.13	0.04	0.07	0.02	1.13
CO2_A43_25%_10	10	0.08	0.03	0.04	0.02	1.12
CO2_A43_25%_25	25	0.18	0.03	0.08	0.01	1.11

CO2_A43_25%_50	50	0.30	0.03	0.09	0.01	1.16
CO2_A43_25%_75	75	0.46	0.08	0.20	0.02	1.23
CO2_A44_25%_0	0	0.93	0.07	0.21	0.02	1.15
CO2_A44_25%_10	10	0.50	0.03	0.15	0.01	1.12
CO2_A44_25%_25	25	0.67	0.04	0.19	0.00	1.12
CO2_A44_25%_50	50	0.72	0.12	0.33	0.02	1.16
CO2_A44_25%_75	75	1.02	0.03	0.15	0.01	1.14
CO2_A44_25%_100	100	0.33	0.04	0.11	0.01	1.14
CO2_A45_25%_0	0	0.41	0.03	0.07	0.05	1.08
CO2_A45_25%_10	10	0.55	0.13	0.30	0.02	1.09
CO2_A45_25%_25	25	0.48	0.07	0.17	0.02	1.08
CO2_A45_25%_50	50	0.62	0.07	0.24	0.03	1.09
CO2_A45_25%_75	75	0.34	0.05	0.14	0.04	1.08
CO2_A45_25%_100	100	0.72	0.05	0.17	0.04	1.07
CO2_A46_25%_0	0	0.73	0.10	0.31	0.04	1.17
CO2_A46_25%_10	10	0.75	0.04	0.38	0.01	1.30
CO2_A46_25%_25	25	1.18	0.11	0.45	0.05	1.13
CO2_A46_25%_50	50	1.86	0.27	1.29	0.06	1.17
CO2_A46_25%_75	75	0.65	0.10	0.37	0.03	1.10
CO2_A46_25%_100	100	0.72	0.14	0.62	0.02	1.01

Le concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) nell'area in esame sono comprese tra 3.64 e 9.38 mmoli m⁻³ e presentano un valore medio di 5.27 mmoli m⁻³ (Figura 4.1.2.6; Tabella 4.1.2.2). L'azoto organico disciolto (DON) mostra concentrazioni comprese tra 1.76 e 8.85 mmoli m⁻³, presenta una concentrazione media pari a 4.42 mmoli m⁻³ e rappresenta circa l'84% del *pool* dell'azoto disciolto (Tabella 4.1.2.2).

Le concentrazioni di fosforo totale disciolto (TDP) nella fase del 25% di avanzamento dei lavori (Figura 4.1.2.7; Tabella 4.1.2.2) sono comprese tra 0.04 e 0.14 mmoli m⁻³ (valore medio 0.09 mmoli m⁻³). Il fosforo organico disciolto (DOP) presenta concentrazioni comprese tra 0.01 e 0.12 mmoli m⁻³, rappresenta circa il 70% del *pool* del fosforo disciolto e presenta una concentrazione media pari a 0.07 mmoli m⁻³ (Tabella 4.1.2.2).

Si riportano nella Tabella 4.1.2.2 le concentrazioni di TDN, TDP, DON e DOP osservate nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia nell'area di immersione in corrispondenza del 25% di avanzamento dei lavori.

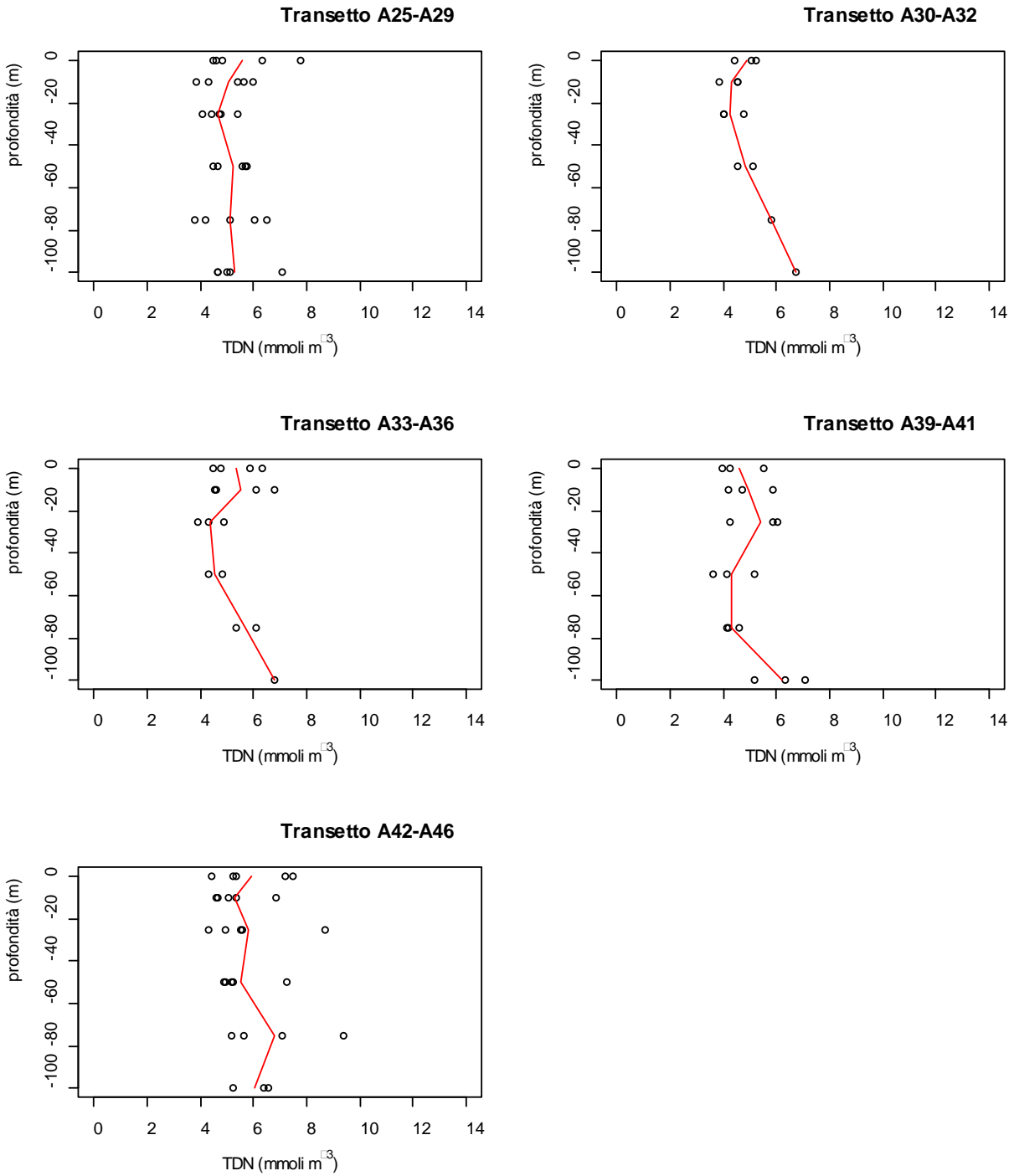


Figura 4.1.2.6. Concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia nell'area di immersione – 25%.

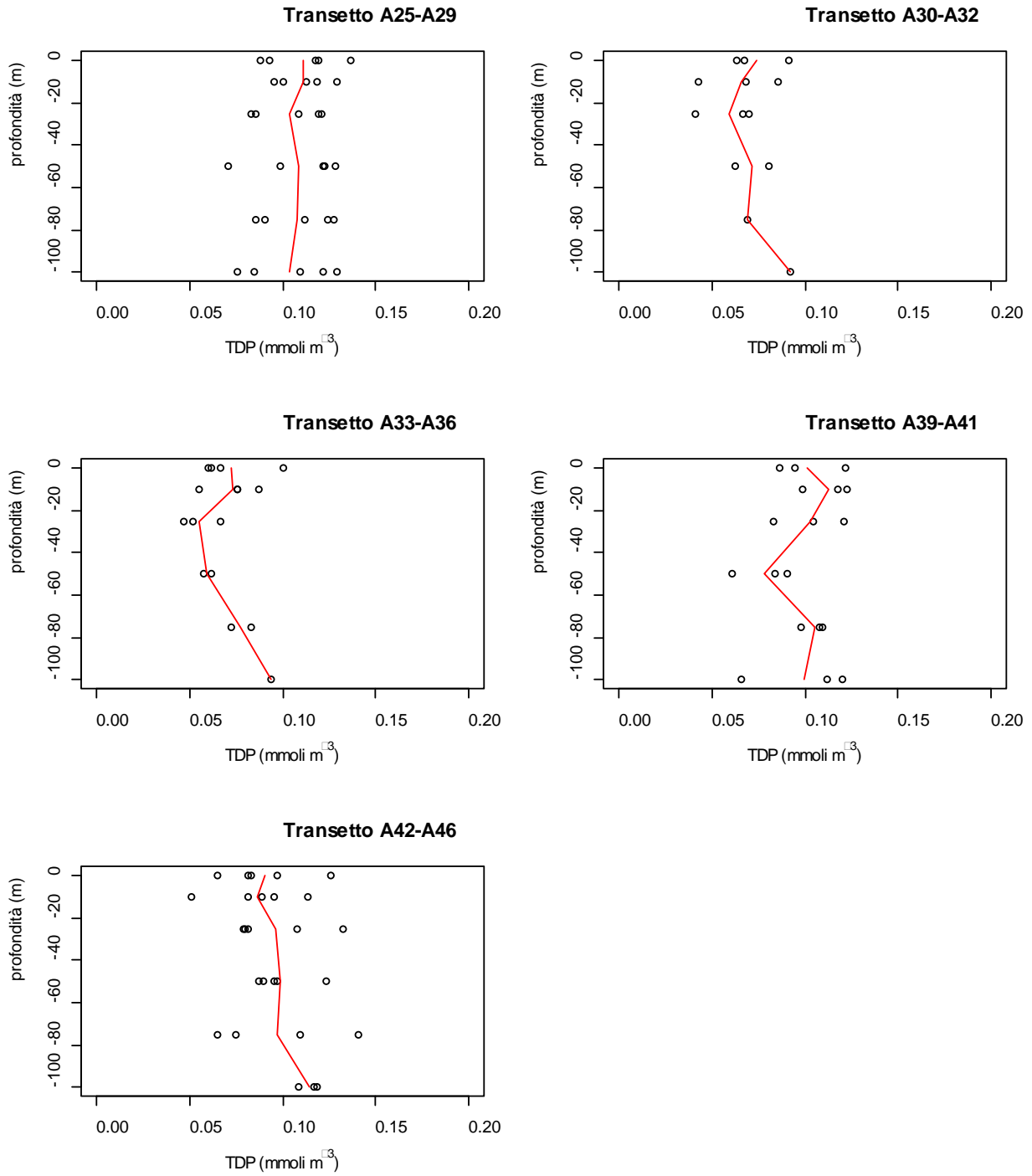


Figura 4.1.2.7. Concentrazioni di fosforo totale disciolto (TDP) nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia nell'area di immersione – 25%.

Tabella 4.1.2.2. Concentrazioni di azoto e fosforo totali disciolti (TDN e TDP) e azoto e fosforo organici disciolti (DON e DOP) nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia nell'area di immersione – 25%.

Sigla campione	Profondità (m)	TDN (mmoli m ⁻³)	TDP (mmoli m ⁻³)	DON (mmoli m ⁻³)	DOP (mmoli m ⁻³)
CO2_A25_25%_0	0	7.78	0.14	6.29	0.12
CO2_A25_25%_10	10	5.61	0.10	4.11	0.10
CO2_A25_25%_25	25	5.39	0.08	4.57	0.07
CO2_A25_25%_50	50	5.77	0.10	4.93	0.08
CO2_A25_25%_75	75	6.07	0.09	5.36	0.07
CO2_A25_25%_100	100	4.99	0.08	3.88	0.08
CO2_A26_25%_0	0	4.51	0.09	3.55	0.06
CO2_A26_25%_10	10	3.83	0.11	3.44	0.08
CO2_A26_25%_25	25	4.44	0.11	3.43	0.07
CO2_A26_25%_50	50	4.63	0.12	4.27	0.09
CO2_A26_25%_75	75	3.78	0.11	2.05	0.05
CO2_A26_25%_100	100	7.09	0.11	6.05	0.06
CO2_A27_25%_0	0	4.60	0.12	4.06	0.06
CO2_A27_25%_10	10	6.01	0.12	5.57	0.03
CO2_A27_25%_25	25	4.10	0.12	3.66	0.05
CO2_A27_25%_50	50	5.70	0.12	5.17	0.10
CO2_A27_25%_75	75	4.19	0.13	3.52	0.09
CO2_A27_25%_100	100	5.14	0.12	4.48	0.08
CO2_A28_25%_0	0	4.80	0.12	4.31	0.08
CO2_A28_25%_10	10	4.32	0.13	3.55	0.11
CO2_A28_25%_25	25	4.72	0.12	4.13	0.11
CO2_A28_25%_50	50	4.49	0.13	4.22	0.09
CO2_A28_25%_75	75	6.51	0.12	6.22	0.09
CO2_A28_25%_100	100	4.64	0.13	4.29	0.10
CO2_A29_25%_0	0	6.34	0.09	5.53	0.07
CO2_A29_25%_10	10	5.40	0.09	4.67	0.07
CO2_A29_25%_25	25	4.76	0.09	4.09	0.07
CO2_A29_25%_50	50	5.56	0.07	4.94	0.06
CO2_A29_25%_75	75	5.10	0.09	4.45	0.07
CO2_A29_25%_100	100	4.67	0.08	4.15	0.07
CO2_A30_25%_0	0	5.24	0.09	3.72	0.02
CO2_A30_25%_10	10	4.52	0.09	3.62	0.07
CO2_A30_25%_25	25	4.00	0.07	3.31	0.06
CO2_A31_25%_0	0	5.04	0.07	4.16	0.04
CO2_A31_25%_10	10	3.83	0.04	3.08	0.03
CO2_A31_25%_25	25	4.00	0.04	3.59	0.03
CO2_A31_25%_50	50	5.12	0.06	4.07	0.05
CO2_A32_25%_0	0	4.40	0.06	4.07	0.06
CO2_A32_25%_10	10	4.53	0.07	4.23	0.06

CO2_A32_25%_25	25	4.79	0.07	4.68	0.05
CO2_A32_25%_50	50	4.54	0.08	4.50	0.06
CO2_A32_25%_75	75	5.80	0.07	5.38	0.06
CO2_A32_25%_100	100	6.73	0.09	5.13	0.04
CO2_A33_25%_0	0	5.84	0.06	5.12	0.05
CO2_A33_25%_10	10	6.10	0.08	5.63	0.07
CO2_A33_25%_15	15	4.55	0.06	4.21	0.04
CO2_A34_25%_0	0	4.79	0.07	2.20	0.06
CO2_A34_25%_10	10	4.55	0.08	2.43	0.07
CO2_A34_25%_25	25	3.88	0.05	1.96	0.05
CO2_A35_25%_0	0	6.34	0.06	5.89	0.03
CO2_A35_25%_10	10	6.77	0.09	6.19	0.06
CO2_A35_25%_25	25	4.33	0.05	3.56	0.02
CO2_A35_25%_50	50	4.30	0.06	3.00	0.02
CO2_A35_25%_75	75	5.34	0.07	4.49	0.03
CO2_A36_25%_0	0	4.48	0.10	3.89	0.06
CO2_A36_25%_10	10	4.63	0.06	3.43	0.03
CO2_A36_25%_25	25	4.87	0.07	4.39	0.04
CO2_A36_25%_50	50	4.80	0.06	3.55	0.04
CO2_A36_25%_75	75	6.10	0.08	4.85	0.04
CO2_A36_25%_100	100	6.77	0.09	3.93	0.01
CO2_A39_25%_0	0	3.97	0.09	3.73	0.04
CO2_A39_25%_10	10	4.72	0.12	4.58	0.08
CO2_A39_25%_25	25	5.89	0.12	5.65	0.06
CO2_A39_25%_50	50	3.64	0.08	3.27	0.03
CO2_A39_25%_75	75	4.15	0.11	3.58	0.10
CO2_A39_25%_100	100	6.32	0.11	4.42	0.05
CO2_A40_25%_0	0	4.27	0.12	3.48	0.09
CO2_A40_25%_10	10	4.21	0.12	3.60	0.11
CO2_A40_25%_25	25	4.25	0.10	3.82	0.09
CO2_A40_25%_50	50	4.16	0.09	3.79	0.07
CO2_A40_25%_75	75	4.18	0.11	3.72	0.07
CO2_A40_25%_100	100	5.19	0.12	4.41	0.07
CO2_A41_25%_0	0	5.54	0.09	5.03	0.07
CO2_A41_25%_10	10	5.84	0.10	5.23	0.09
CO2_A41_25%_25	25	6.04	0.08	5.60	0.05
CO2_A41_25%_50	50	5.18	0.06	4.72	0.05
CO2_A41_25%_75	75	4.60	0.10	3.19	0.06
CO2_A41_25%_100	100	7.06	0.07	4.96	0.03
CO2_A42_25%_0	0	4.44	0.07	3.42	0.03
CO2_A42_25%_10	10	4.60	0.05	3.68	0.03
CO2_A42_25%_25	25	5.57	0.08	4.67	0.05
CO2_A42_25%_50	50	4.97	0.09	4.39	0.08
CO2_A43_25%_0	0	5.23	0.08	4.99	0.06

CO2_A43_25%_10	10	5.35	0.09	5.20	0.07
CO2_A43_25%_25	25	4.97	0.08	4.69	0.07
CO2_A43_25%_50	50	4.92	0.09	4.50	0.08
CO2_A43_25%_75	75	5.66	0.07	4.92	0.06
CO2_A44_25%_0	0	7.20	0.10	5.99	0.08
CO2_A44_25%_10	10	5.08	0.09	4.40	0.08
CO2_A44_25%_25	25	5.52	0.11	4.62	0.11
CO2_A44_25%_50	50	5.21	0.10	4.03	0.07
CO2_A44_25%_75	75	5.16	0.11	3.97	0.10
CO2_A44_25%_100	100	6.37	0.12	5.88	0.11
CO2_A45_25%_0	0	7.48	0.13	6.97	0.07
CO2_A45_25%_10	10	6.85	0.11	5.88	0.09
CO2_A45_25%_25	25	8.66	0.13	7.94	0.11
CO2_A45_25%_50	50	7.27	0.12	6.33	0.09
CO2_A45_25%_75	75	9.38	0.14	8.85	0.10
CO2_A45_25%_100	100	5.21	0.12	4.27	0.08
CO2_A46_25%_0	0	5.37	0.08	4.22	0.05
CO2_A46_25%_10	10	4.63	0.08	3.45	0.07
CO2_A46_25%_25	25	4.33	0.08	2.60	0.03
CO2_A46_25%_50	50	5.18	0.09	1.76	0.03
CO2_A46_25%_75	75	7.05	0.07	5.92	0.03
CO2_A46_25%_100	100	6.56	0.11	5.07	0.09

Solidi sospesi totali (TSS)

Le concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nell'area di indagine sono comprese tra 0.20 e 8.90 g m⁻³ (Tabella 4.1.2.8, Figura 4.1.2.3) e la concentrazione media è 2.01 g m⁻³. Concentrazioni particolarmente elevate (> 6 g m⁻³) si osservano lungo il transetto A30-A32.

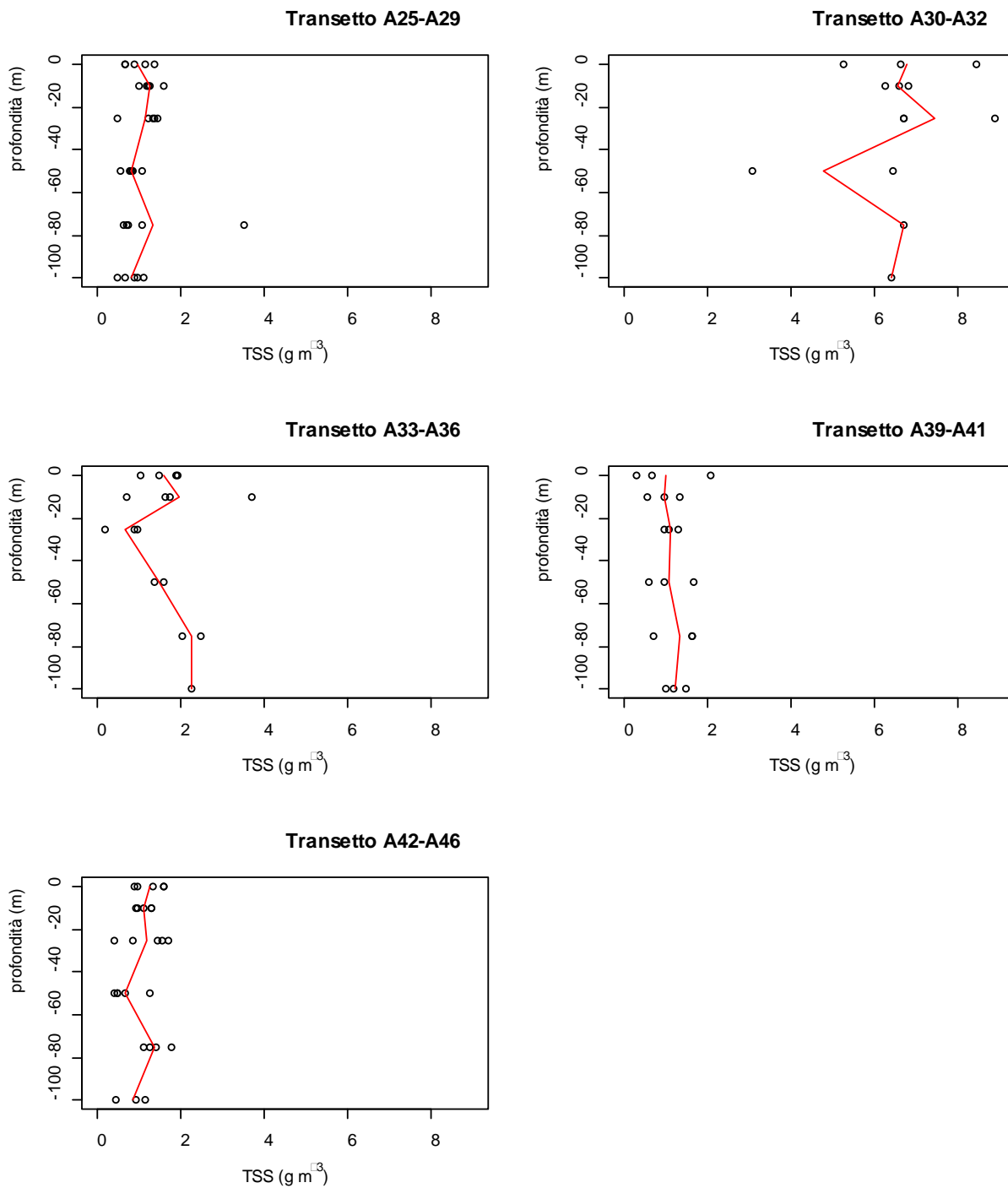


Figura 4.1.2.8. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) vs profondità nei cinque transetti campionati per la definizione dell'idrologia nell'area di immersione e (-) profilo della concentrazione media lungo il transetto – 25%.

Si riportano in Tabella 4.1.2.3. le concentrazioni dei solidi sospesi totali.

Tabella 4.1.2.3. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia nell'area di immersione – 25%.

Sigla campione	Profondità (m)	TSS (g m ⁻³)
CO2_A25_25%_0	0	0.89
CO2_A25_25%_10	10	1.20
CO2_A25_25%_25	25	1.31
CO2_A25_25%_50	50	1.05
CO2_A25_25%_75	75	0.62
CO2_A25_25%_100	100	1.11
CO2_A26_25%_0	0	0.65
CO2_A26_25%_10	10	1.18
CO2_A26_25%_25	25	1.21
CO2_A26_25%_50	50	0.56
CO2_A26_25%_75	75	0.74
CO2_A26_25%_100	100	0.66
CO2_A27_25%_0	0	1.15
CO2_A27_25%_10	10	1.57
CO2_A27_25%_25	25	1.37
CO2_A27_25%_50	50	0.82
CO2_A27_25%_75	75	3.52
CO2_A27_25%_100	100	0.95
CO2_A28_25%_0	0	0.65
CO2_A28_25%_10	10	1.24
CO2_A28_25%_25	25	1.44
CO2_A28_25%_50	50	0.78
CO2_A28_25%_75	75	1.07
CO2_A28_25%_100	100	0.46
CO2_A29_25%_0	0	1.36
CO2_A29_25%_10	10	1.00
CO2_A29_25%_25	25	0.47
CO2_A29_25%_50	50	0.84
CO2_A29_25%_75	75	0.70
CO2_A29_25%_100	100	0.89
CO2_A30_25%_0	0	8.42
CO2_A30_25%_10	10	6.27
CO2_A30_25%_25	25	8.90
CO2_A31_25%_0	0	5.26
CO2_A31_25%_10	10	6.58
CO2_A31_25%_25	25	6.70
CO2_A31_25%_50	50	3.08
CO2_A32_25%_0	0	6.63

CO2_A32_25%_10	10	6.82
CO2_A32_25%_25	25	6.70
CO2_A32_25%_50	50	6.45
CO2_A32_25%_75	75	6.70
CO2_A32_25%_100	100	6.42
CO2_A33_25%_0	0	1.89
CO2_A33_25%_10	10	1.64
CO2_A33_25%_15	15	1.95
CO2_A34_25%_0	0	1.04
CO2_A34_25%_10	10	3.68
CO2_A34_25%_25	25	0.20
CO2_A35_25%_0	0	1.47
CO2_A35_25%_10	10	0.70
CO2_A35_25%_25	25	0.94
CO2_A35_25%_50	50	1.36
CO2_A35_25%_75	75	2.47
CO2_A36_25%_0	0	1.91
CO2_A36_25%_10	10	1.74
CO2_A36_25%_25	25	0.89
CO2_A36_25%_50	50	1.60
CO2_A36_25%_75	75	2.04
CO2_A36_25%_100	100	2.27
CO2_A39_25%_0	0	2.05
CO2_A39_25%_10	10	0.56
CO2_A39_25%_25	25	1.30
CO2_A39_25%_50	50	1.66
CO2_A39_25%_75	75	1.64
CO2_A39_25%_100	100	1.49
CO2_A40_25%_0	0	0.65
CO2_A40_25%_10	10	1.32
CO2_A40_25%_25	25	0.95
CO2_A40_25%_50	50	0.58
CO2_A40_25%_75	75	1.62
CO2_A40_25%_100	100	1.01
CO2_A41_25%_0	0	0.30
CO2_A41_25%_10	10	0.97
CO2_A41_25%_25	25	1.06
CO2_A41_25%_50	50	0.96
CO2_A41_25%_75	75	0.71
CO2_A41_25%_100	100	1.20
CO2_A42_25%_0	0	1.58
CO2_A42_25%_10	10	0.96

CO2_A42_25%_25	25	1.71
CO2_A42_25%_50	50	1.26
CO2_A43_25%_0	0	1.58
CO2_A43_25%_10	10	1.12
CO2_A43_25%_25	25	1.53
CO2_A43_25%_50	50	0.65
CO2_A43_25%_75	75	1.76
CO2_A44_25%_0	0	1.34
CO2_A44_25%_10	10	1.29
CO2_A44_25%_25	25	0.39
CO2_A44_25%_50	50	0.48
CO2_A44_25%_75	75	1.26
CO2_A44_25%_100	100	0.45
CO2_A45_25%_0	0	0.87
CO2_A45_25%_10	10	1.28
CO2_A45_25%_25	25	1.43
CO2_A45_25%_50	50	0.46
CO2_A45_25%_75	75	1.39
CO2_A45_25%_100	100	1.14
CO2_A46_25%_0	0	0.96
CO2_A46_25%_10	10	0.92
CO2_A46_25%_25	25	0.85
CO2_A46_25%_50	50	0.41
CO2_A46_25%_75	75	1.09
CO2_A46_25%_100	100	0.93

4.1.3. Caratterizzazione Biologica

Caratterizzazione delle comunità fitoplanctoniche

Le concentrazioni di biomassa fitoplanctonica (Chl α) nell'area identificata per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione sono comprese tra 0.18 e 0.77 mg m⁻³, la concentrazione media è 0.29 mg m⁻³ (Figura 4.1.3.1, Tabella 4.1.3.1).

I valori più elevati, superiori a 0.4 mg m⁻³, sono stati osservati in superficie in corrispondenza della stazione A26.

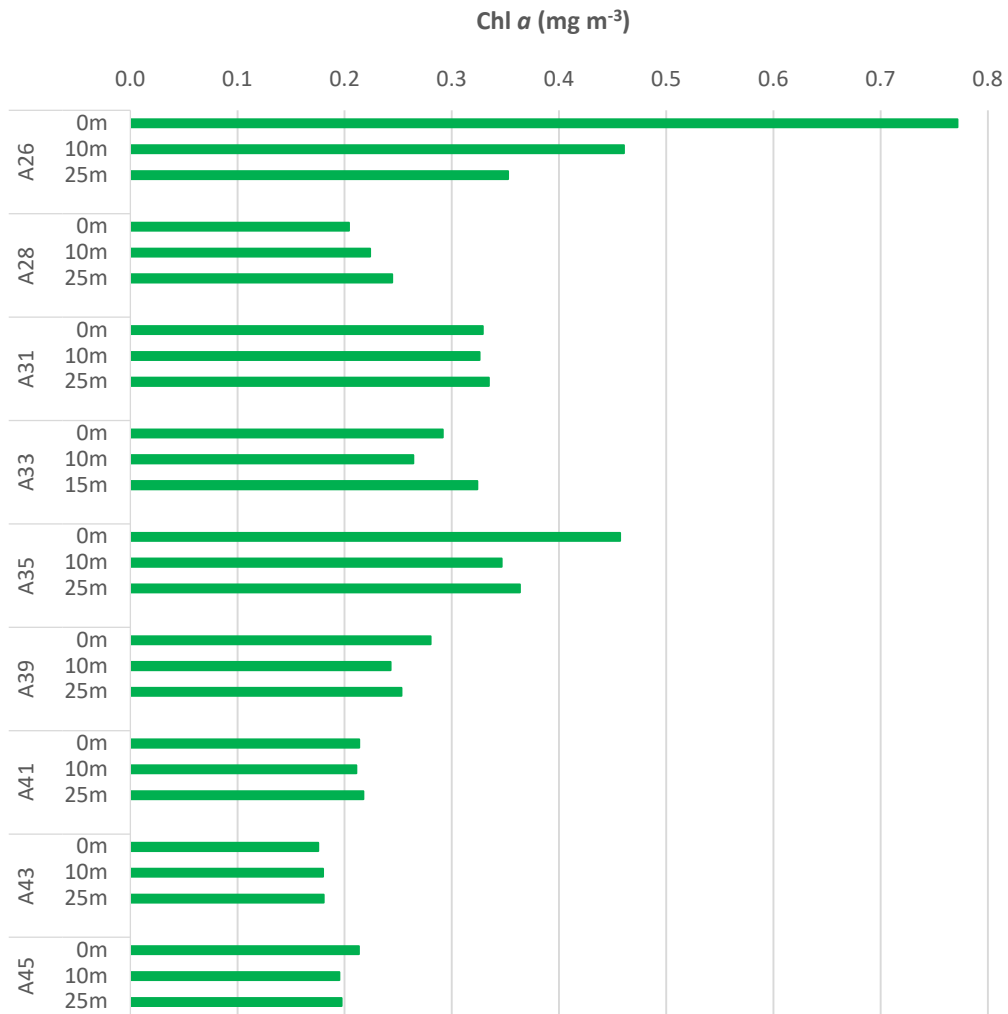


Figura 4.1.3.1. Distribuzione verticale della Chl *a* nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione – 25%.

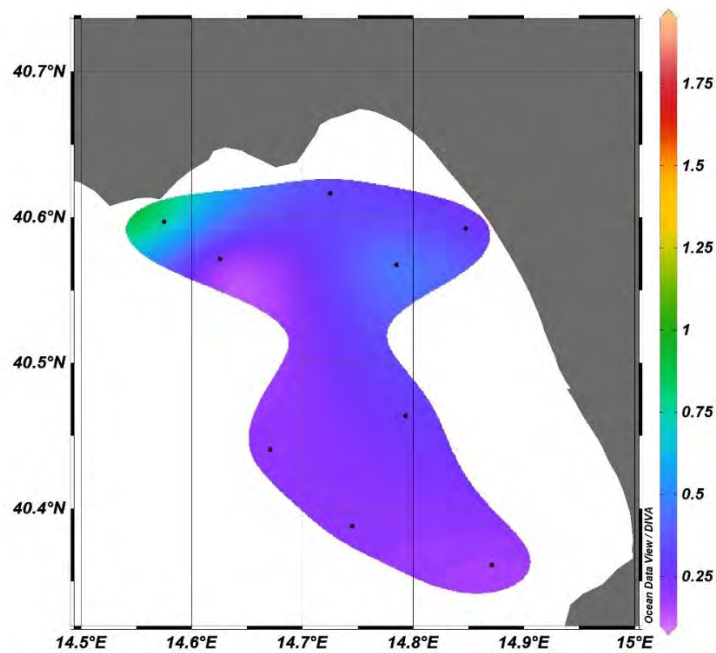


Figura 4.1.3.2. Distribuzione in superficie della Chl *a* (mg m⁻³) nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione – 25%.

La Chl a in superficie (Figura 4.1.3.2) è caratterizzata da valori più elevati in prossimità delle stazioni costiere ubicate più a nord e da concentrazioni più basse nelle stazioni più meridionali.

Tabella 4.1.3.1. Concentrazioni di Chl a (mg m^{-3}) nelle stazioni campionate per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione – 25%.

Campione	Profondità (m)	Chl a (mg m^{-3})
CO2_A26_25%_0	0	0.77
CO2_A26_25%_10	10	0.46
CO2_A26_25%_25	25	0.35
CO2_A28_25%_0	0	0.20
CO2_A28_25%_10	10	0.22
CO2_A28_25%_25	25	0.24
CO2_A31_25%_0	0	0.33
CO2_A31_25%_10	10	0.33
CO2_A31_25%_25	25	0.33
CO2_A33_25%_0	0	0.29
CO2_A33_25%_10	10	0.26
CO2_A33_25%_15	15	0.32
CO2_A35_25%_0	0	0.46
CO2_A35_25%_10	10	0.35
CO2_A35_25%_25	25	0.36
CO2_A39_25%_0	0	0.25
CO2_A39_25%_10	10	0.28
CO2_A39_25%_25	25	0.24
CO2_A41_25%_0	0	0.21
CO2_A41_25%_10	10	0.21
CO2_A41_25%_25	25	0.22
CO2_A43_25%_0	0	0.18
CO2_A43_25%_10	10	0.18
CO2_A43_25%_25	25	0.18
CO2_A45_25%_0	0	0.21
CO2_A45_25%_10	10	0.19
CO2_A45_25%_25	25	0.20

La comunità fitoplanctonica osservata durante il monitoraggio effettuato allo scopo di definire l'idrologia dell'area di immersione dopo il dragaggio del 25% (Figura 4.1.3.3) è caratterizzata da valori di abbondanza compresi tra $1,1 \cdot 10^5$ cell. l^{-1} alla stazione A41 alla profondità dei 10 m, e $2,0 \cdot 10^6$ cell. l^{-1} alla stazione A31 alla profondità dei 0 m. In generale, i popolamenti fitoplanctonici sono composti prevalentemente dai flagellati di taglia inferiore ai 10 μm che costituiscono in media il 93,1% del popolamento totale e sono rappresentati soprattutto da forme indeterminate seguite da criptoficee, primnesioficee e prasinoficee, Le diatomee (media 3,5%, principalmente *Cerataulina pelagica*, *Proboscia alata*, *Cylindrotheca closterium*,

Thalassionema nitzschoides e *Pseudo-nitzschia galaxiae*) e i dinoflagellati (media 2,7%, soprattutto forme atecate <15 µm) sono scarsamente rappresentati. I coccolitofori (media 0,7%) sono rappresentati quasi interamente da *Emiliana huxleyi* e in minor misura da *Helicosphaera carterii*. Le concentrazioni superficiali risultano variabili tra le stazioni e non si osservano netti gradienti costa-largo lungo i transetti esaminati. La distribuzione verticale è variabile, con massimi valori registrati sia in superficie che negli strati più profondi.

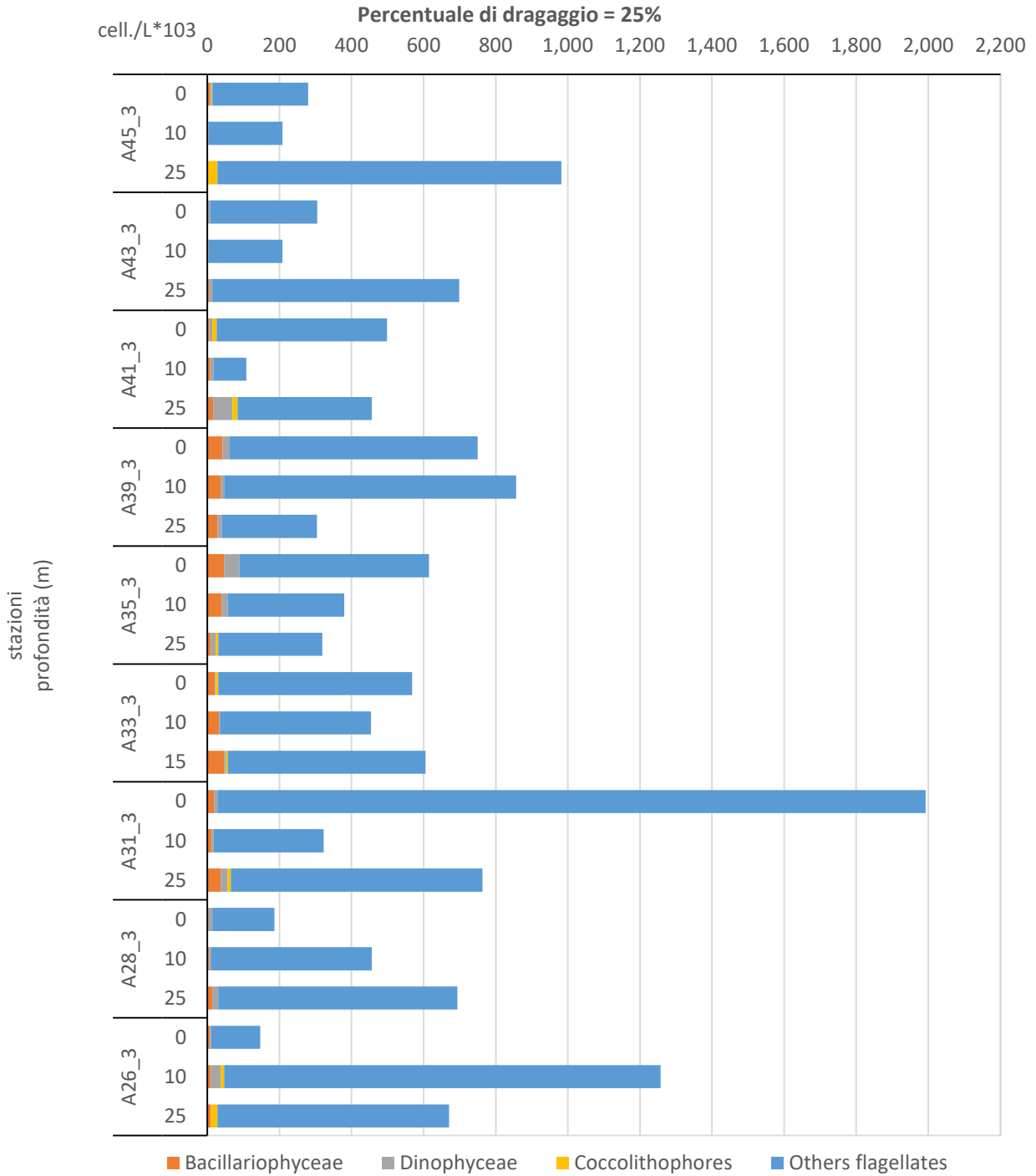


Figura 4.1.3.3 Abbondanze fitoplanctoniche nelle stazioni per la definizione dell'idrologia dell'area di immersione alle tre profondità campionate – 25%.

Caratterizzazione delle comunità zooplanctoniche

La stazione A37 non è stata campionata, perché rientrando all'interno del perimetro di esercitazione delle forze militari ed ergo intransigibile per ragioni di sicurezza. Le altre stazioni della presente area, hanno mostrato un'abbondanza media di $1234,0 \pm 672,8 \text{ ind.m}^{-3}$; tuttavia, è stato osservato un range di abbondanza maggiore nei transetti frontali e laterali al Porto di Salerno, con le stazioni A31 (stazione centrale del transetto parallelo alla costa della località di Erchie) e A33 (stazione di costa del transetto frontale alla foce del fiume Tusciano) con i valori più alti ($1857,6 \text{ ind.m}^{-3}$ e $2560,0 \text{ ind.m}^{-3}$ rispettivamente). Le stazioni nella parte meridionale del Golfo di Salerno, con il limite più meridionale del transetto frontale alla località di Agropoli, hanno fatto registrare valori più uniformi attorno ai 800 ind.m^{-3} (Fig. 4.1.3.4a); unica eccezione è stata la stazione A43 (stazione di costa del transetto prossimo alla località di Agropoli) ($448,8 \text{ ind.m}^{-3}$). I Copepodi contribuiscono in tutte le stazioni a circa l'80% della comunità zooplanctonica. Un alto numero di copepodi dell'Ordine Calanoida, in prevalenza giovani dei Generi *Acartia spp.*, *Clausocalanus spp.*, *Paracalanus spp.*, mentre gli altri due Generi più frequenti sono stati *Oithona spp.* e *Oncaea spp.* Altrettanto comune è stata la rappresentanza della specie *Temora stylifera*. Generi rari sono stati *Lucicutia spp.* e *Pleuromamma spp.*, *Eucheta spp.* e *Monstrilla spp.* I Cladoceri hanno contribuito all'abbondanza totale soltanto in quattro stazioni (A31, A35, A39 e A41) con bassi valori di abbondanza (non superiori a 6 ind.m^{-3}) (Fig. 4.1.3.4b) con la presenza di due Specie *Penilia avirostris* ed *Evadne tergestina*. Il contributo degli Altri Gruppi è stato circa del 20% (Fig. 4.1.3.4b), rappresentato maggiormente da quattro taxa: Siphonophora, Tunicata, Appendicularia e Chaetognatha.

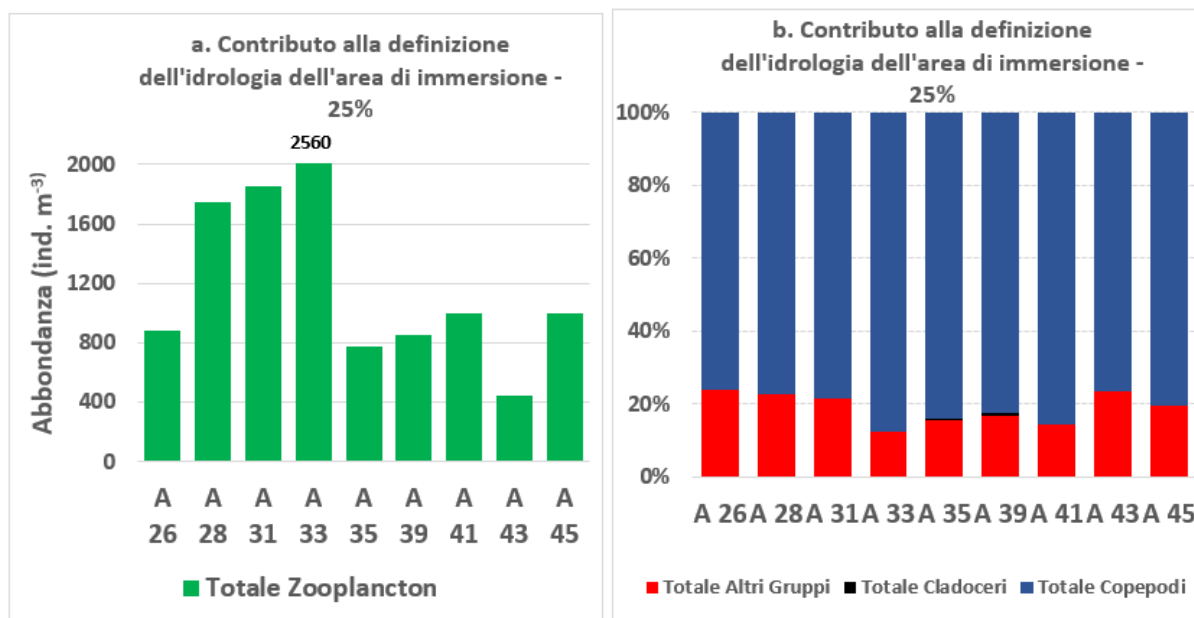


Figura. 4.1.3.4 Abbondanza dello zooplancton (a) e composizione dei gruppi considerati (b) alle stazioni considerate nell'attività di dragaggio, nelle aree per il contributo alla definizione dell'idrologia dell'area di immersione – 25%.

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 delle operazioni di immersione.

I parametri rappresentati nelle sezioni verticali (Figure 5.1.1.1, 5.1.1.2, 5.1.1.3, 5.1.1.4, 5.1.1.6 e 5.1.1.7) e nelle mappe superficiali (Figura 5.1.1.5 e 5.1.1.8) relativi alla Campagna 25% sono stati acquisiti in data 1° Dicembre 2020 (stazioni A47-58 e A61) e 4 Dicembre 2020 (stazioni A59-A64). Nei transetti ubicati nell'area nord del porto (Area Amalfi) (Figure 5.1.1.1, 5.1.1.2, 5.1.1.3, 5.1.1.4) si possono osservare in generale dei valori di temperatura, ossigeno disciolto, salinità, torbidità e fluorescenza costanti, con gli ultimi due parametri sempre minori, rispettivamente, di 1 NTU e 1 RFU. Nel transetto A56-A58 (Figura 5.1.1.4) si registra un lieve aumento dei valori verso il fondo, con un massimo nella stazione più a largo di 38.40 PSU (stazione A58). La temperatura tende a diminuire da costa a largo, con il valore minimo registrato nella stazione A58 (14.97°C). Nel transetto A59-A61 (Figura 5.1.1.6) si osservano dei valori di torbidità e ossigeno disciolto costanti, un pH leggermente più basso nella stazione A61 ed una fluorescenza che tende a valori più bassi verso la stazione più esterna, con dei valori che oscillano tra 0.54 e 3.22 RFU. Temperatura e Salinità presentano un andamento omogeneo su tutta la colonna d'acqua con una diminuzione dei valori nella stazione A60. Nel transetto A62-A64 (Figura 5.1.1.7) la fluorescenza presenta valori più alti sotto costa e più bassi verso il largo (0.53-2.82 RFU). La temperatura risulta costante con un leggero aumento verso la stazione più esterna con acque di circa 18°C.

Le mappe superficiali per l'area Nord del porto (Figura 5.1.1.5) presentano densità, pH e fluorescenza costanti ed una temperatura omogenea su tutta l'area di studio (circa 18°C). La salinità e la torbidità sotto costa mostrano un andamento inverso, con la prima che tende ad aumentare (circa 37.83 PSU) e la seconda che tende a valori più bassi (0.26 NTU). Le mappe superficiali per l'area a sud del porto (Figura 5.1.1.8) mostrano un andamento eterogeneo della fluorescenza con una concentrazione più elevata registrata a largo (stazione A64, 2.82 RFU). La temperatura risulta omogenea con valori più bassi registrati nella stazione A60, con temperature di circa 16.97°C. L'andamento della torbidità aumenta sotto costa, soprattutto nella stazione A62 con un valore di 3.07 NTU.

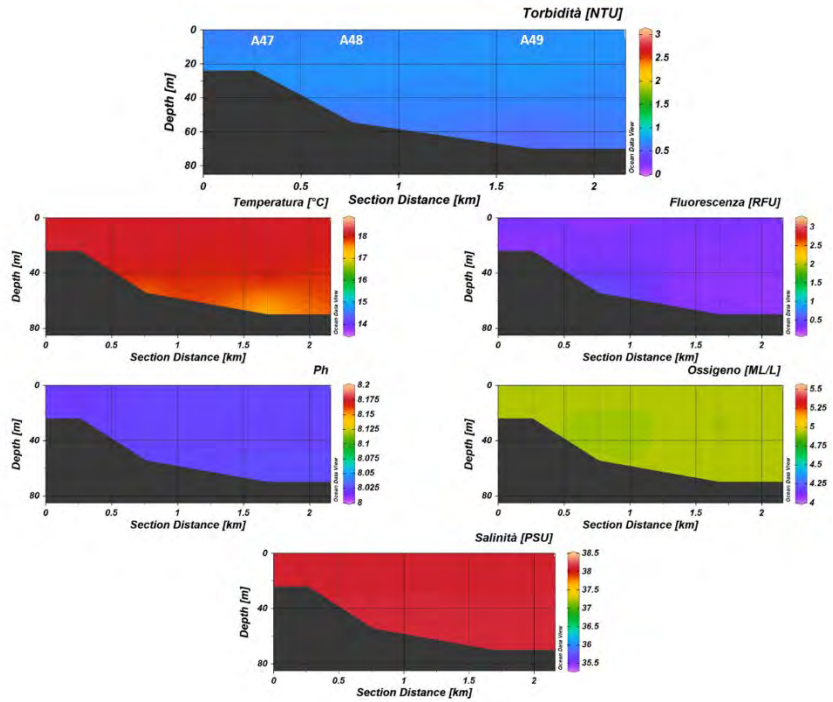
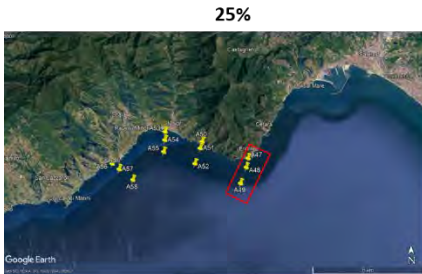


Figura 5.1.1.1 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A47, A48, A49 dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione) – 25%.

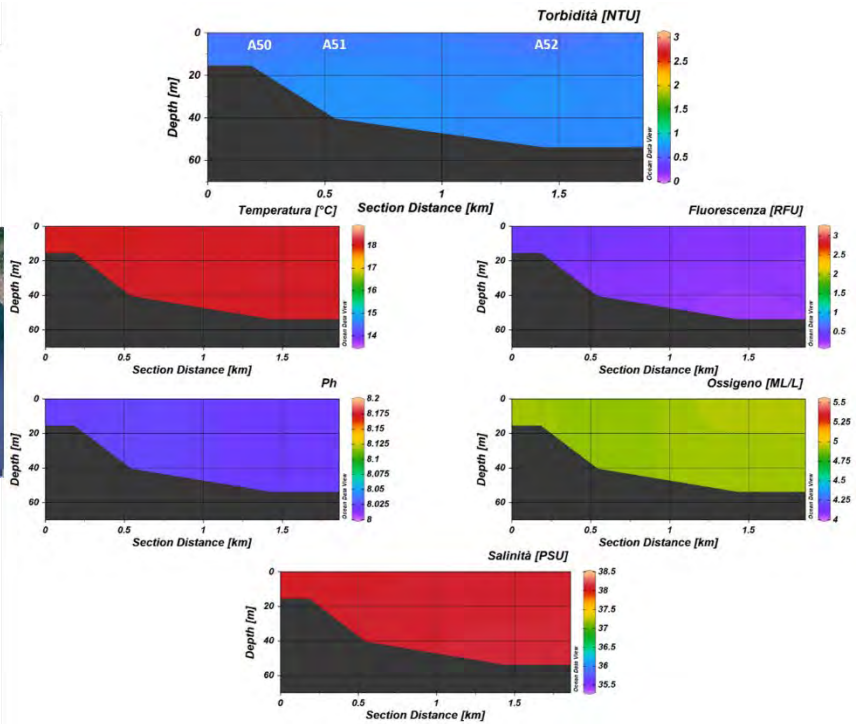


Figura 5.1.1.2 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A50, A51, A52 dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione) – 25%.

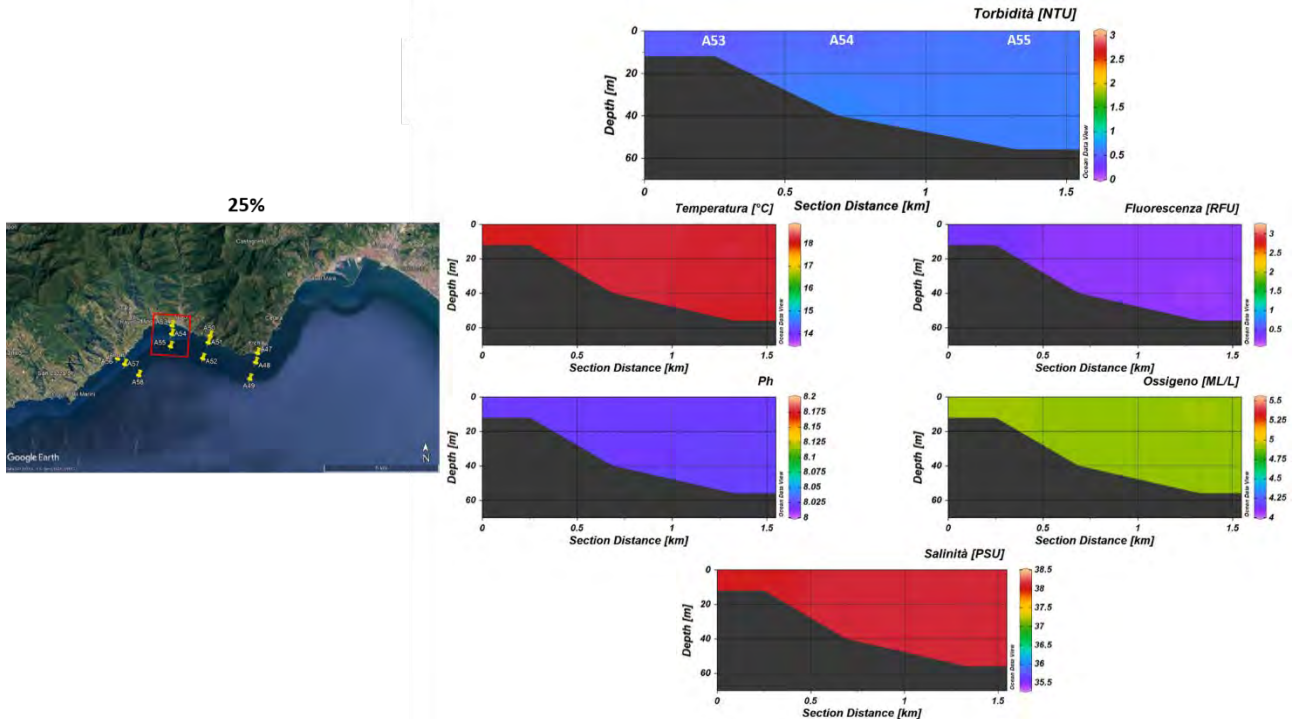


Figura 5.1.1.3 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A53, A54, A55 dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione) – 25%.

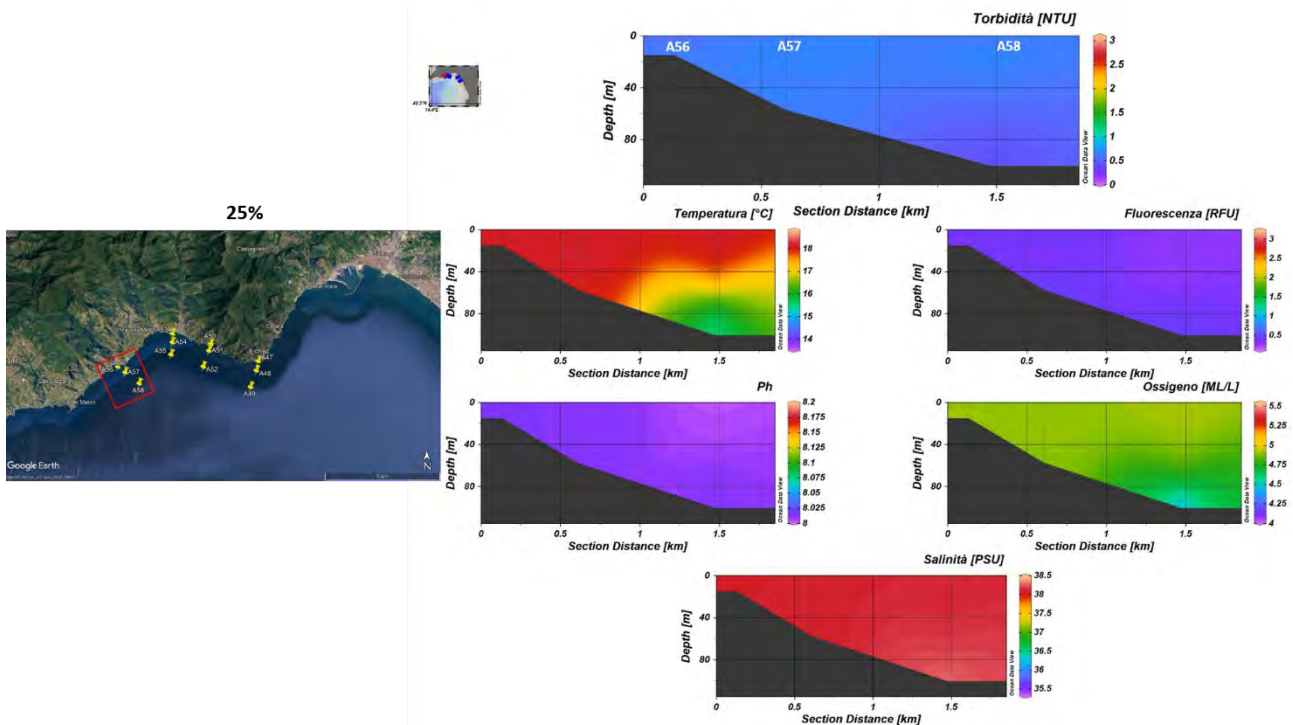


Figura 5.1.1.4 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A56, A57, A58 dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione) – 25%.

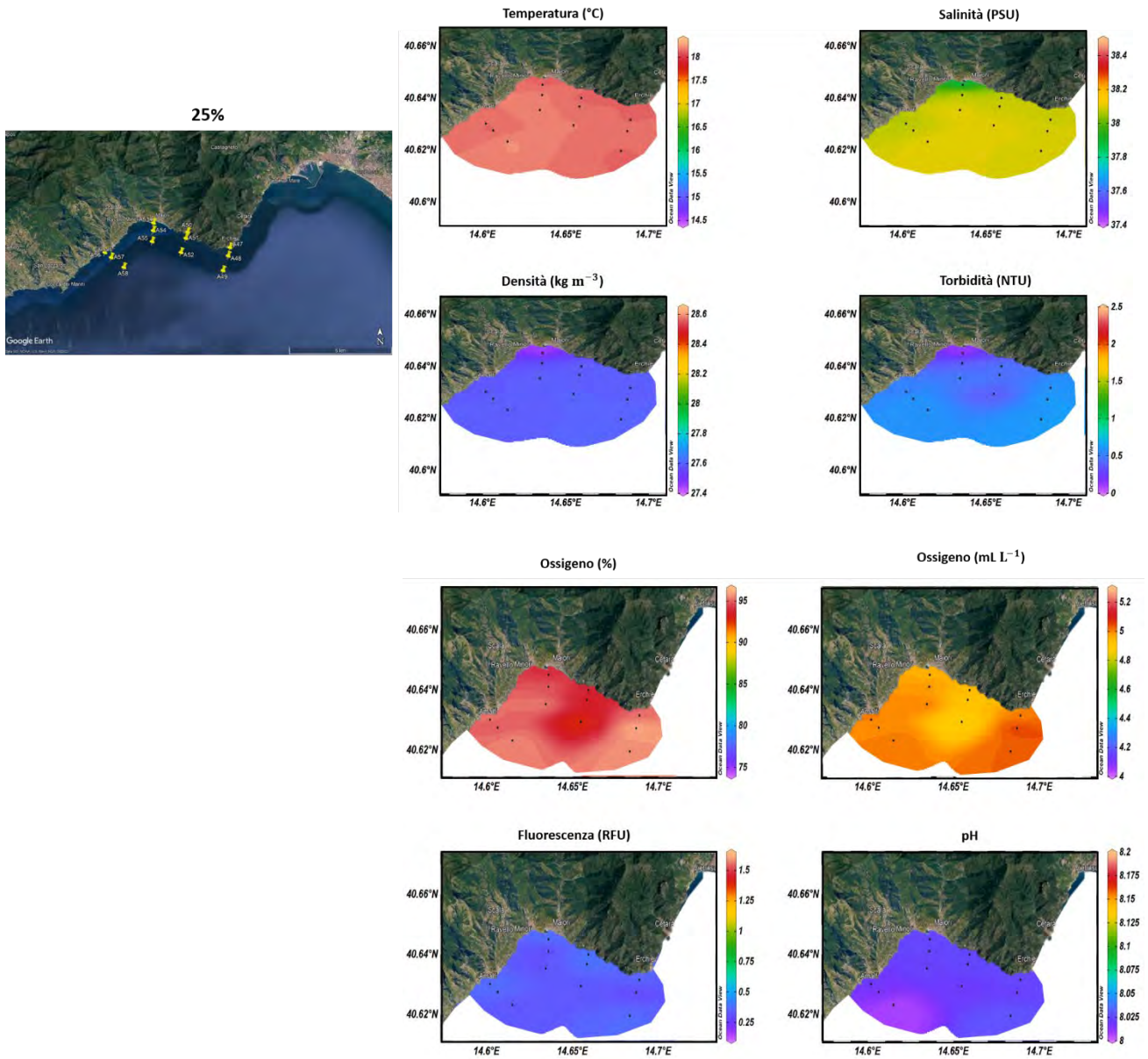


Figura 5.1.1.5 Mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale, pH e fluorescenza dell'Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione (stazioni A47-A58) – 25%.

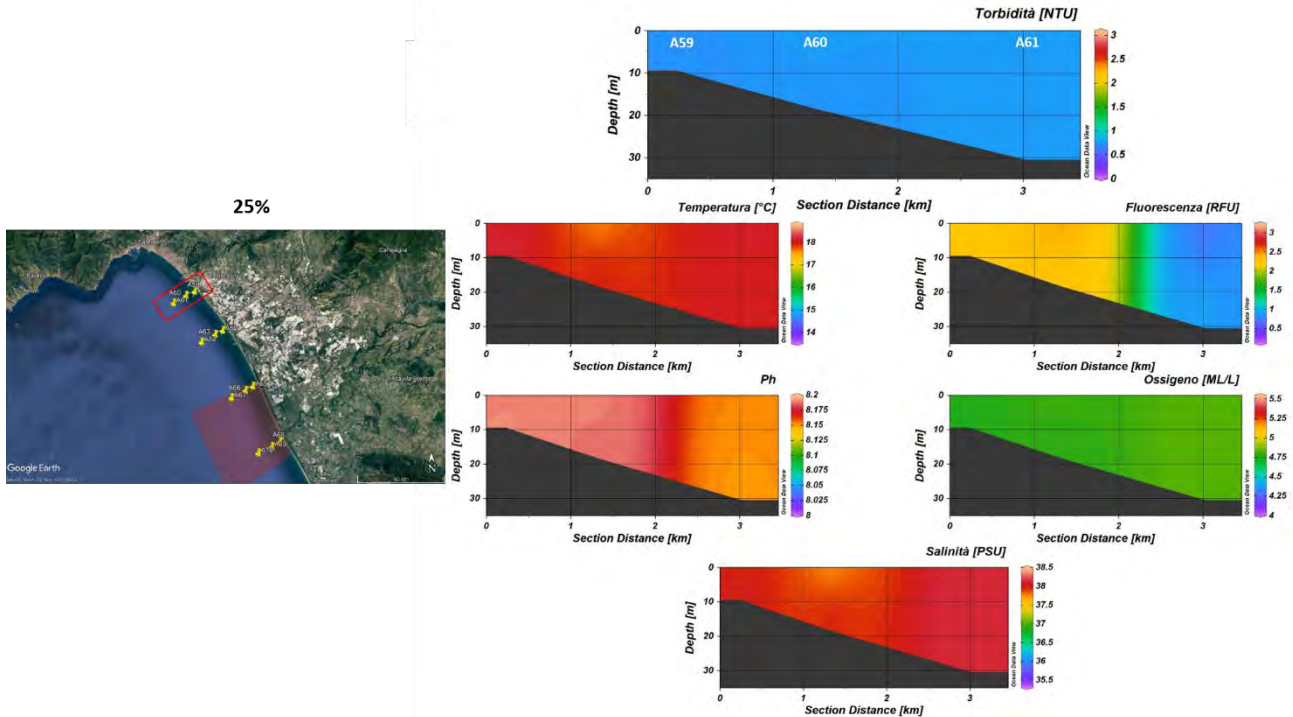


Figura 5.1.1.6 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A59, A60, A61 dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione) – 25%.

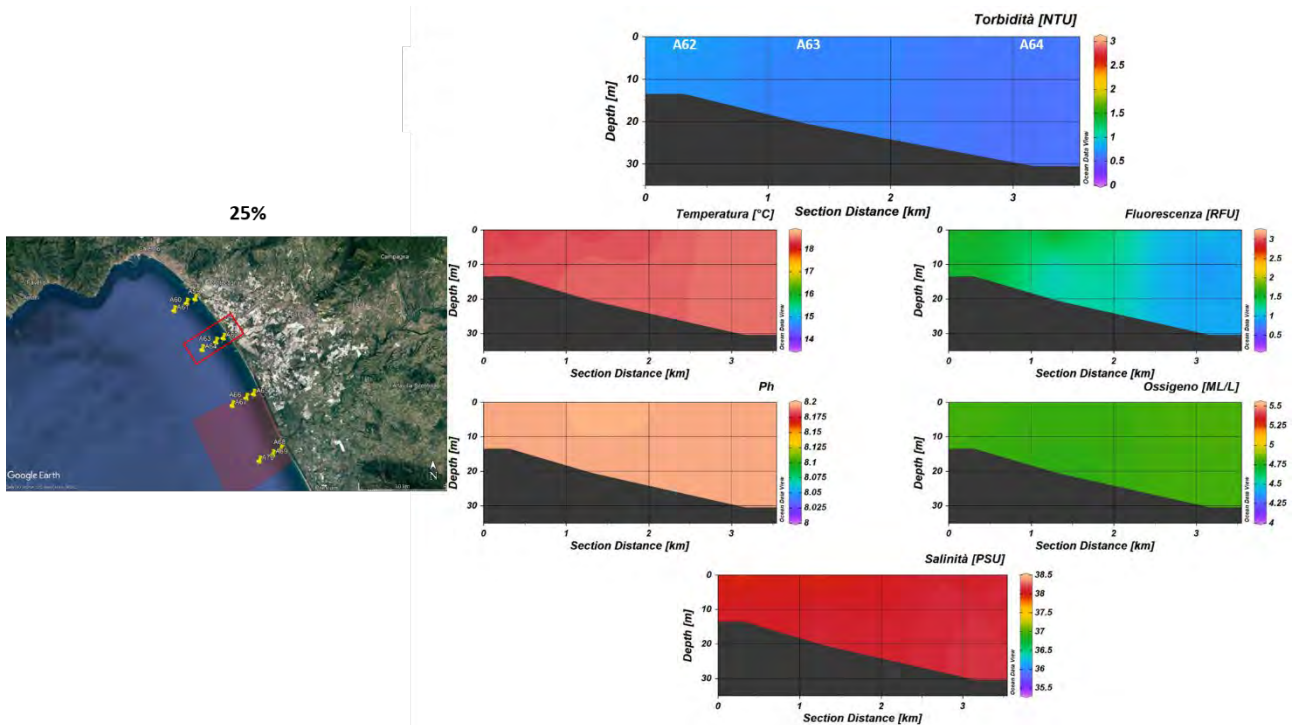


Figura 5.1.1.7 Sezioni verticali (superficie–fondo) di torbidità, temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e fluorescenza (stazioni A62, A63, A64 dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione) – 25%.

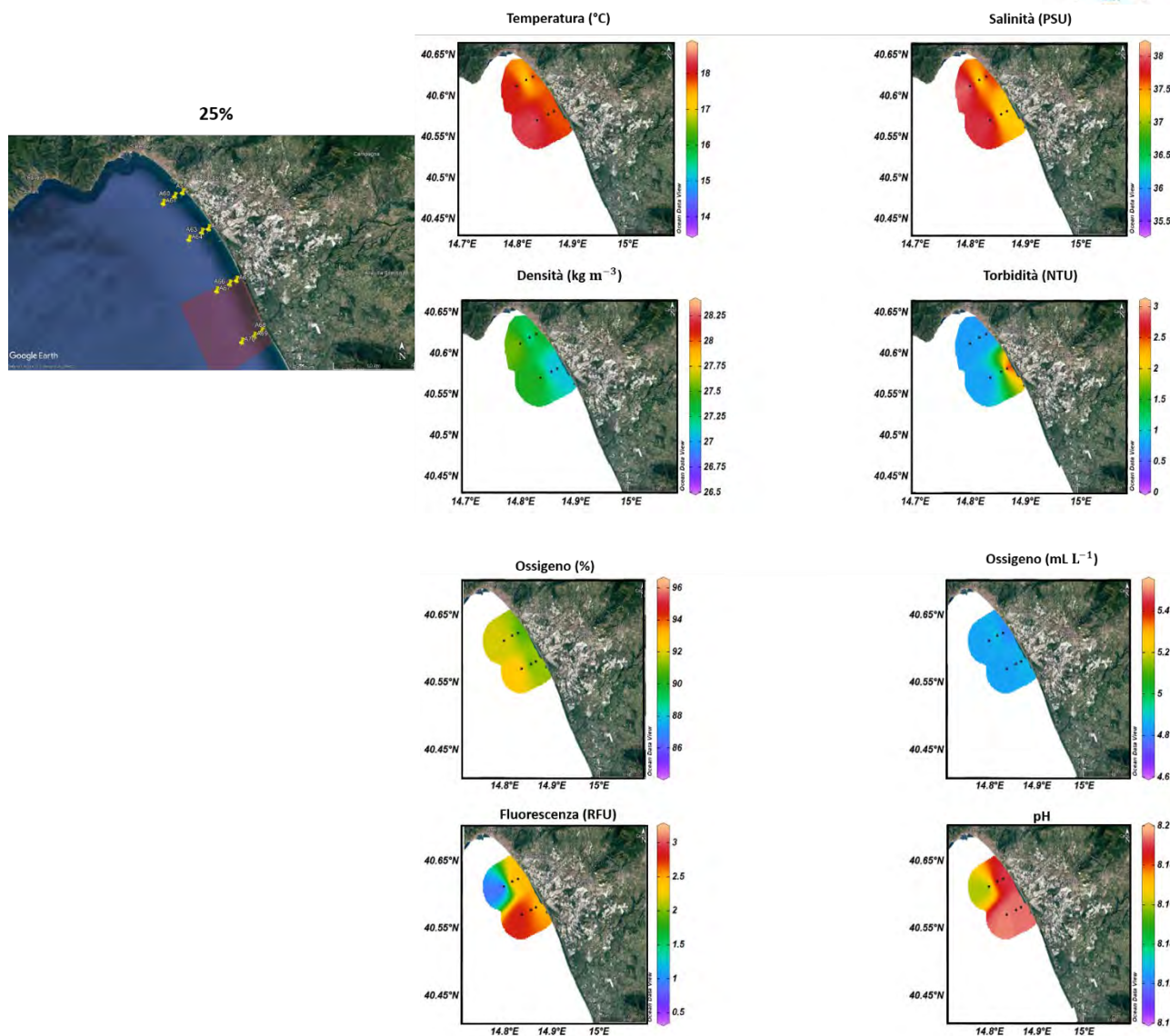


Figura 5.1.1.8 Mappe superficiali di temperatura, salinità, densità, torbidità, ossigeno disciolto, ossigeno percentuale, pH e fluorescenza dell’Area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione (stazioni A59-A70) – 25%.

5.1.2. Caratterizzazione Chimica

Nutrienti

Le concentrazioni di ammoniaca (Figura 5.1.2.1.) sono comprese nel *range* 0.17 – 1.09 mmoli m⁻³, il minimo è stato osservato in superficie alla stazione A52, situata all’interno dell’area della Costiera Amalfitana, e il massimo in corrispondenza della stazione A60, a 10 m di profondità, nell’area del Sele. Le concentrazioni medie nelle due sub-aree sono rispettivamente 0.39 e 0.71 mmoli m⁻³.

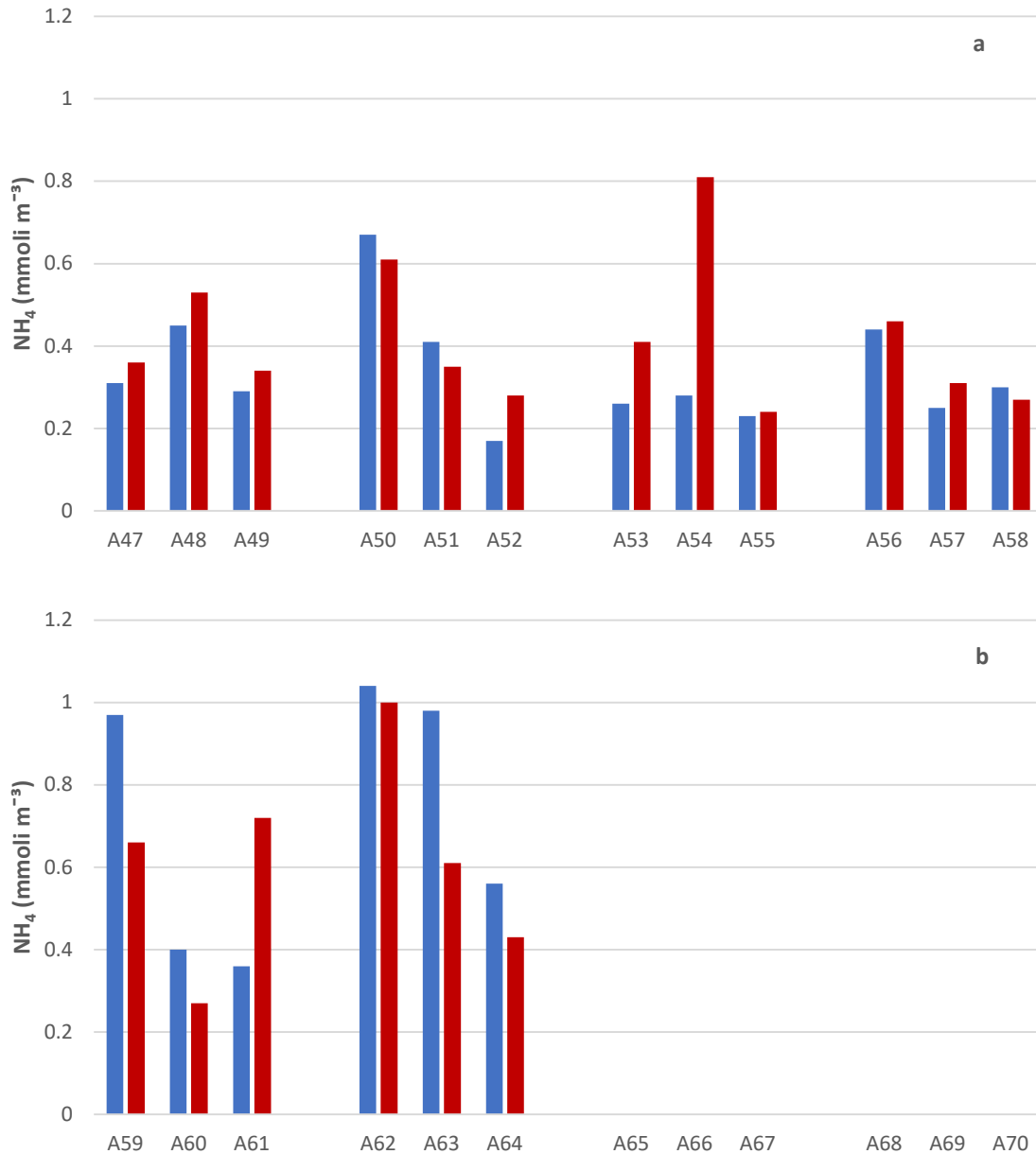


Figura 5.1.2.1. Concentrazioni di ammoniaca nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (■superficie e ■fondo) nelle stazioni a) A47-A58 e b) A59-A64 – 25%.

Le concentrazioni di nitriti (Figura 5.1.2.2.) sono comprese nel *range* 0.02 e 0.11 mmoli m⁻³. Il valore massimo è stato osservato al fondo della stazione A49. Le concentrazioni medie nelle due sub-aree sono identiche e pari a 0.05 mmoli m⁻³.

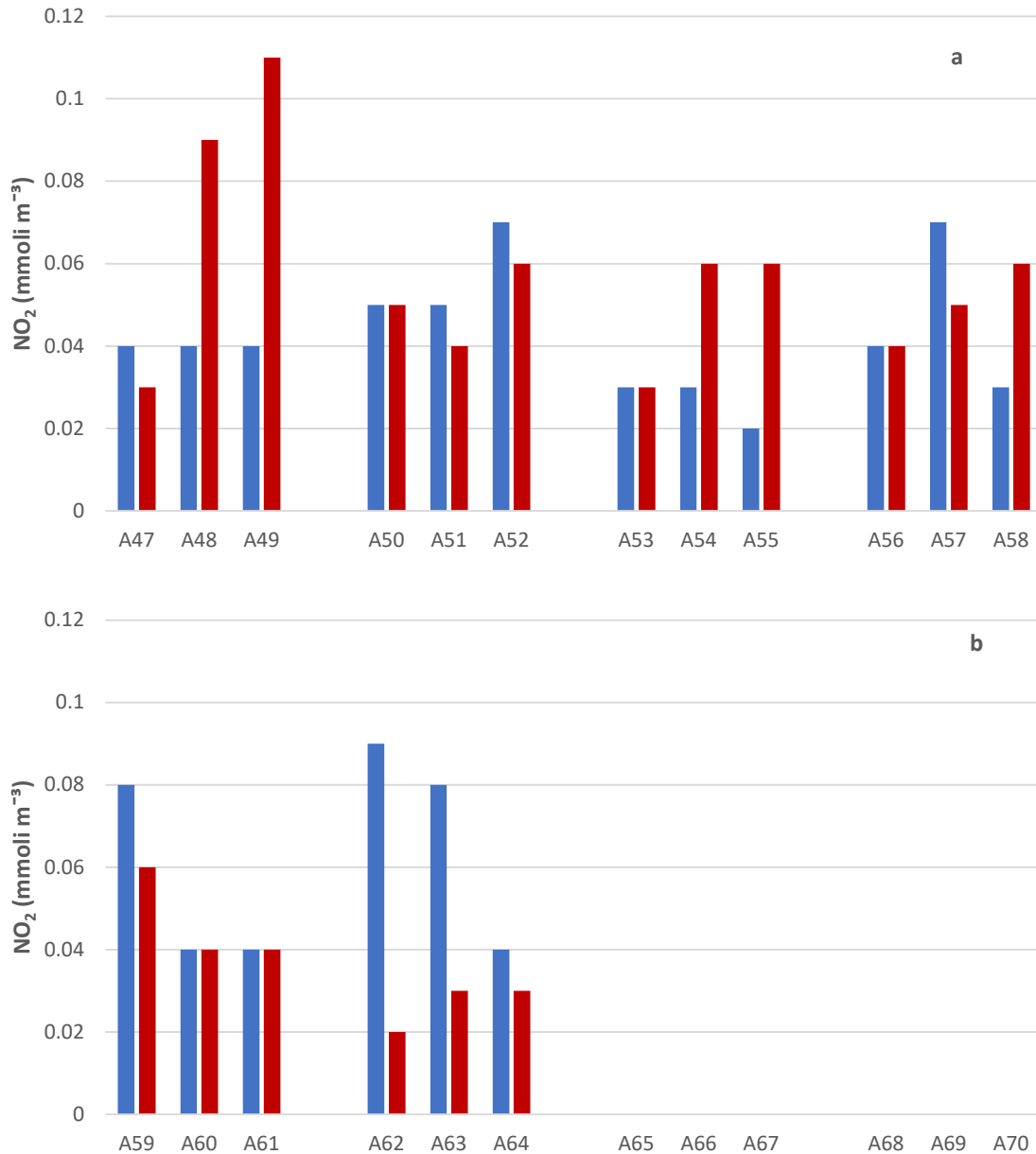


Figura 5.1.2.2. Concentrazioni di nitriti nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (■superficie e ■fondo) nelle stazioni **a)** A47-A58 e **b)** A59-A64 – 25%.

Le concentrazioni dei nitrati (Figura 5.1.2.3.) variano tra 0.04 e 1.8 mmoli m⁻³ nell'area della Costiera Amalfitana e tra 0.12 e 2.81 mmoli m⁻³ nell'area antistante la piana alluvionale del Sele.

La distribuzione verticale presenta differenze notevoli: in profondità i valori più elevati si osservano nell'area della Costiera Amalfitana, con un massimo (1.80 mmoli m⁻³) in corrispondenza della stazione A58, mentre in superficie le concentrazioni maggiori si registrano alle stazioni costiere dei transetti ubicati nell'area del Sele, con valore massimo (pari a 2.81 mmoli m⁻³) rilevato alla stazione A62. Le concentrazioni medie nelle due sub-aree sono rispettivamente pari a 0.25 e 0.64 mmoli m⁻³.

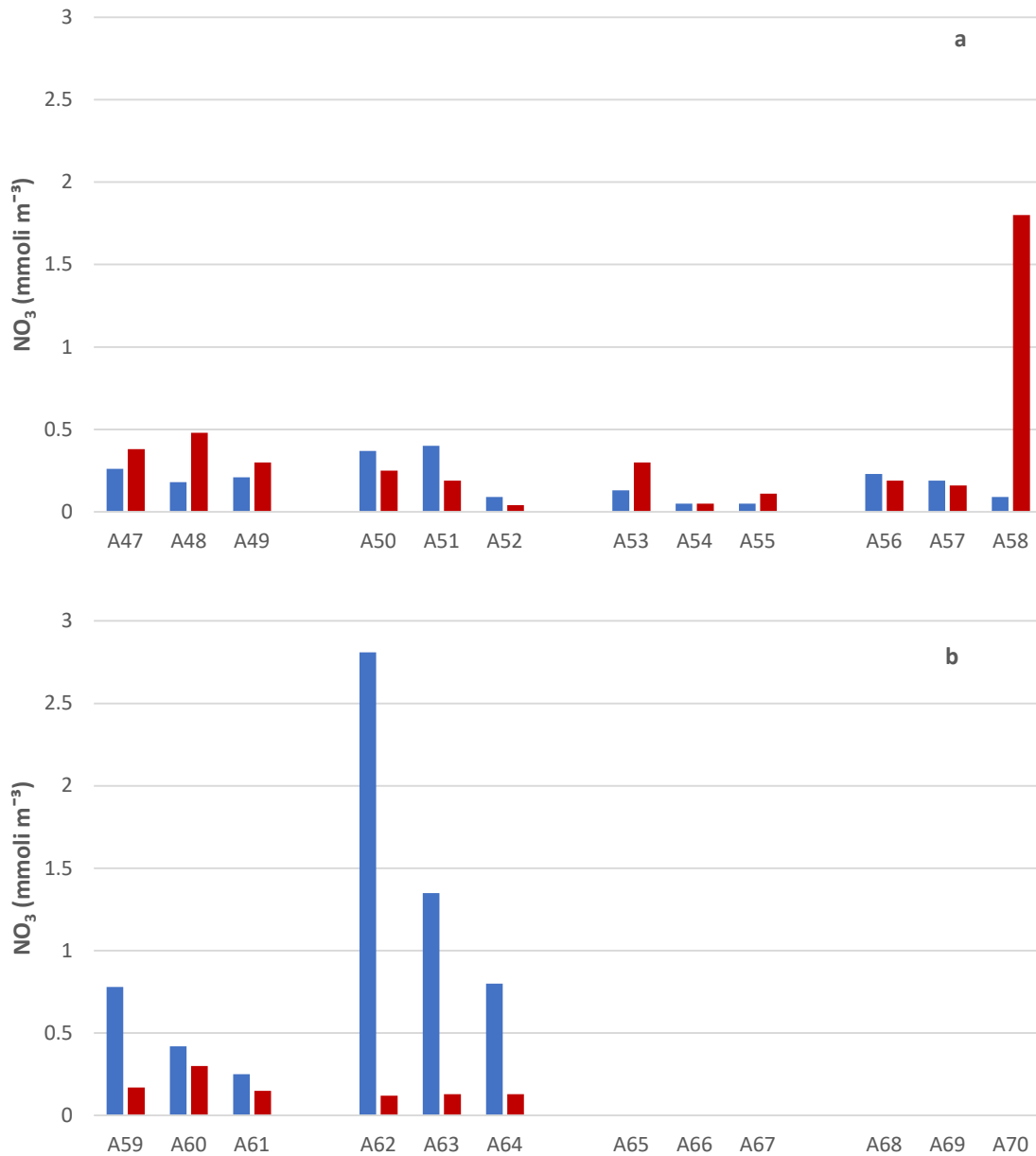


Figura 5.1.2.3. Concentrazioni di nitrati nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (•superficie e •fondo) nelle stazioni **a)** A47-A58 e **b)** A59-A64 – 25%.

Le concentrazioni dei fosfati (Figura 5.1.2.4.) sono comprese tra 0.01 e 0.14 mmoli m⁻³. Come già osservato per i nitrati, le concentrazioni più elevate dei fosfati si registrano alle stazioni costiere dei transetti ubicati nell'area del Sele, con valore massimo (0.14 mmoli m⁻³) rilevato alla stazione A62. Per le quote di fondo il valore massimo (0.07 mmoli m⁻³) si osserva in corrispondenza della stazione A58. Le concentrazioni medie nelle due sub-aree sono rispettivamente pari a 0.03 e 0.06 mmoli m⁻³.

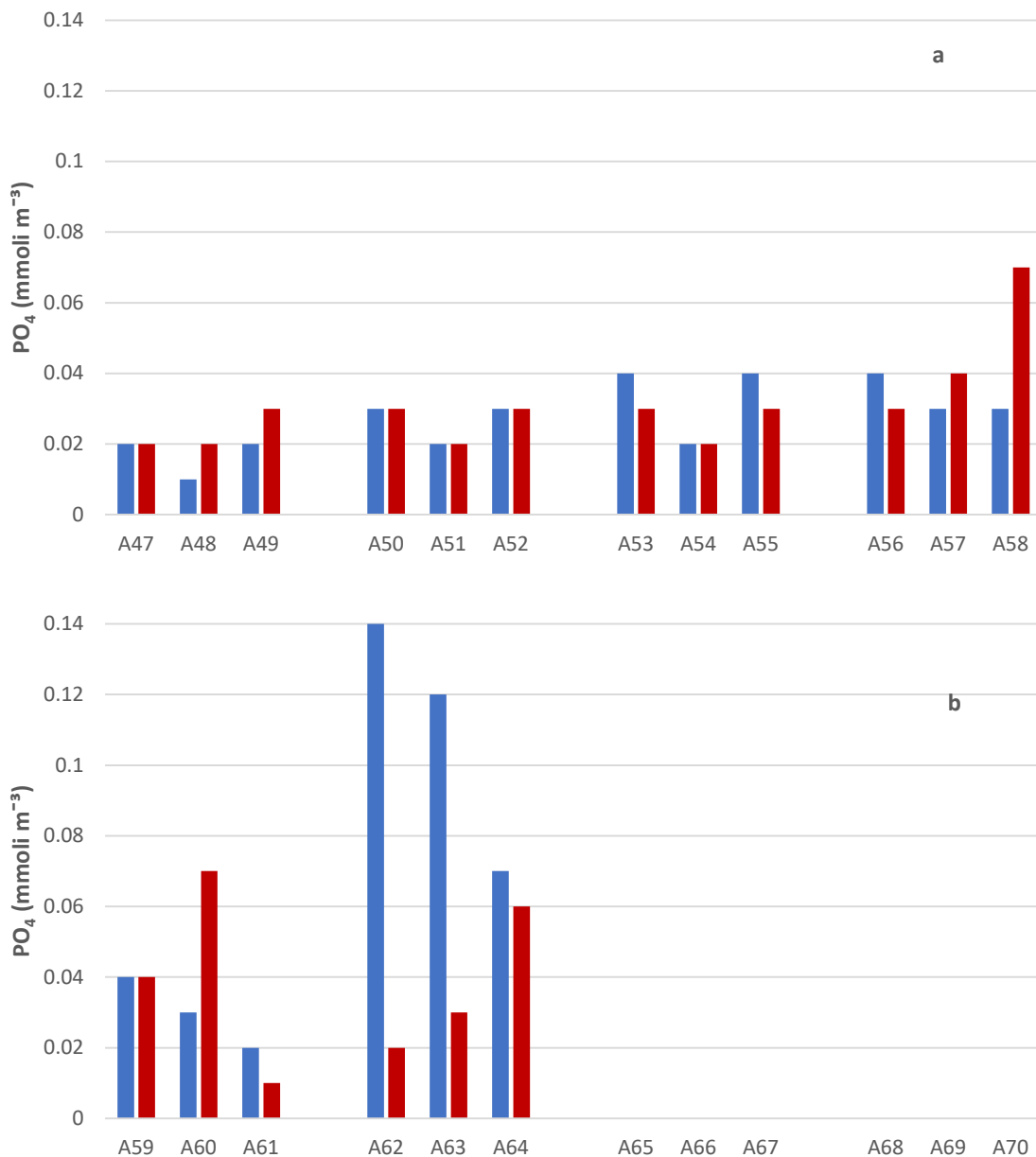


Figura 5.1.2.4. Concentrazioni di fosfati nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (■superficie e ■fondo) nelle stazioni **a)** A47-A58 e **b)** A59-A64 – 25%.

Le concentrazioni dei silicati (Figura 5.1.2.5.) sono comprese nell'intervallo 1.05 – 4.42 mmoli m⁻³. Il valore massimo è stato osservato in superficie alla stazione A62. Le concentrazioni medie risultano pari a 1.27 mmoli m⁻³ nelle stazioni dell'area della Costiera Amalfitana e 1.88 mmoli m⁻³ nell'area antistante la piana alluvionale del Sele.

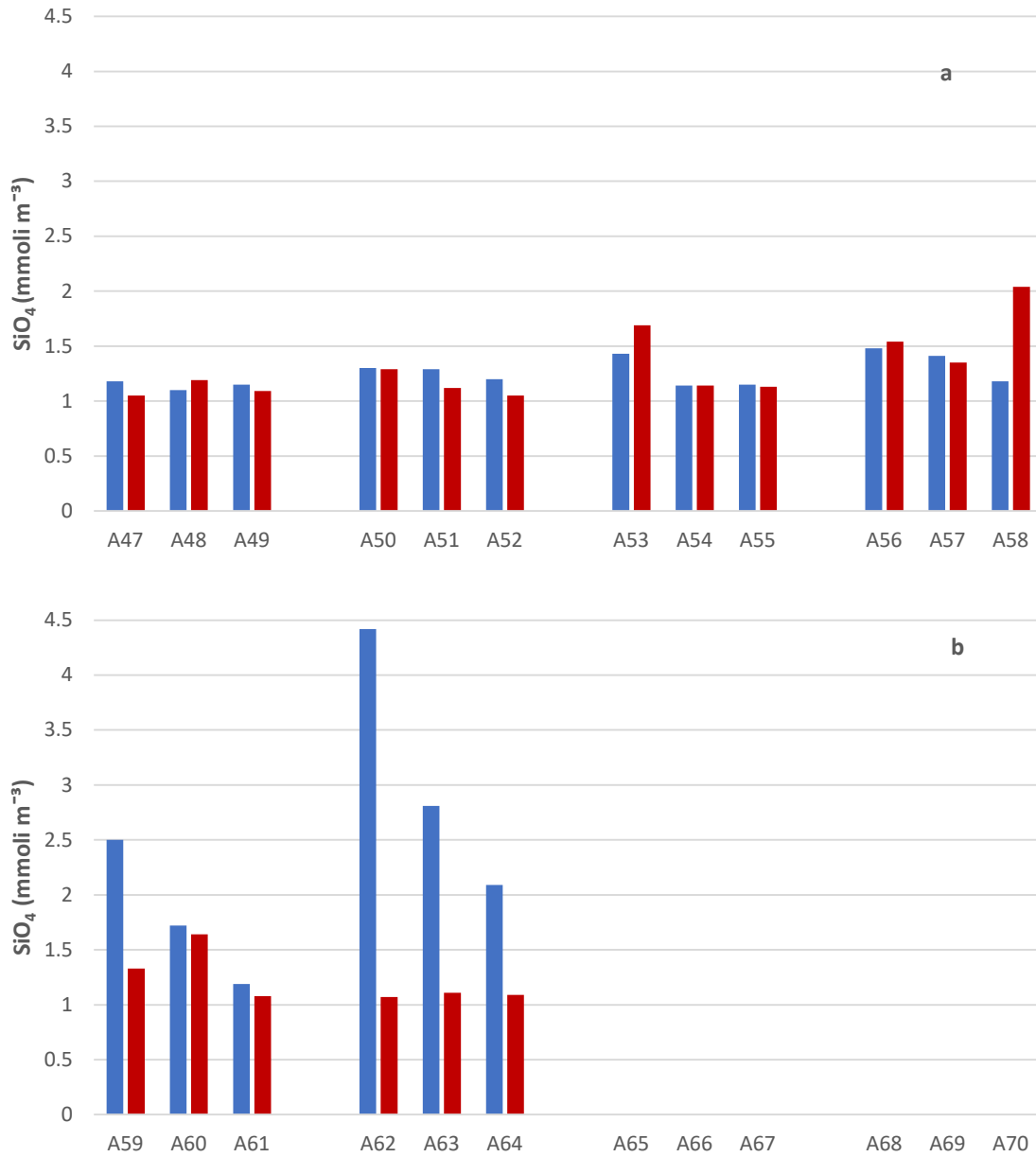


Figura 5.1.2.5. Concentrazioni di silicati nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (*superficie e ■fondo) nelle stazioni a) A47-A58 e b) A59-A64 – 25%.

Tabella 5.1.2.1. Concentrazioni dei nutrienti inorganici nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione – 25%.

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_25%_S	0	0.31	0.04	0.26	0.02	1.18
CO2_A47_25%_F	27	0.36	0.03	0.38	0.02	1.05
CO2_A48_25%_S	0	0.45	0.04	0.18	0.01	1.10
CO2_A48_25%_10	10	0.51	0.03	0.18	0.02	1.09
CO2_A48_25%_F	61	0.53	0.09	0.48	0.02	1.19
CO2_A49_25%_S	0	0.29	0.04	0.21	0.02	1.15
CO2_A49_25%_F	75	0.34	0.11	0.30	0.03	1.09
CO2_A50_25%_S	0	0.67	0.05	0.37	0.03	1.30
CO2_A50_25%_F	21	0.61	0.05	0.25	0.03	1.29
CO2_A51_25%_S	0	0.41	0.05	0.40	0.02	1.29
CO2_A51_25%_10	10	0.45	0.04	0.25	0.02	1.29
CO2_A51_25%_F	45	0.35	0.04	0.19	0.02	1.12
CO2_A52_25%_S	0	0.17	0.07	0.09	0.03	1.20
CO2_A52_25%_F	57	0.28	0.06	0.04	0.03	1.05
CO2_A53_25%_S	0	0.26	0.03	0.13	0.04	1.43
CO2_A53_25%_F	10	0.41	0.03	0.30	0.03	1.69
CO2_A54_25%_S	0	0.28	0.03	0.05	0.02	1.14
CO2_A54_25%_10	10	0.34	0.03	0.04	0.02	1.09
CO2_A54_25%_F	42	0.81	0.06	0.05	0.02	1.14
CO2_A55_25%_S	0	0.23	0.02	0.05	0.04	1.15
CO2_A55_25%_F	17	0.24	0.06	0.11	0.03	1.13
CO2_A56_25%_S	0	0.44	0.04	0.23	0.04	1.48
CO2_A56_25%_F	10	0.46	0.04	0.19	0.03	1.54
CO2_A57_25%_S	0	0.25	0.07	0.19	0.03	1.41
CO2_A57_25%_10	10	0.47	0.03	0.11	0.03	1.29
CO2_A57_25%_F	60	0.31	0.05	0.16	0.04	1.35
CO2_A58_25%_S	0	0.30	0.03	0.09	0.03	1.18
CO2_A58_25%_F	104	0.27	0.06	1.80	0.07	2.04
CO2_A59_25%_S	0	0.97	0.08	0.78	0.04	2.50
CO2_A59_25%_F	8.5	0.66	0.06	0.17	0.04	1.33
CO2_A60_25%_S	0	0.40	0.04	0.42	0.03	1.72

CO2_A60_25%_10	10	1.09	0.05	0.40	0.06	1.70
CO2_A60_25%_F	17	0.27	0.04	0.30	0.07	1.64
CO2_A61_25%_S	0	0.36	0.04	0.25	0.02	1.19
CO2_A61_25%_F	29	0.72	0.04	0.15	0.01	1.08
CO2_A62_25%_S	0	1.04	0.09	2.81	0.14	4.42
CO2_A62_25%_F	12.5	1.00	0.02	0.12	0.02	1.07
CO2_A63_25%_S	0	0.98	0.08	1.35	0.12	2.81
CO2_A63_25%_10	10	0.83	0.06	1.18	0.07	2.58
CO2_A63_25%_F	19	0.61	0.03	0.13	0.03	1.11
CO2_A64_25%_S	0	0.56	0.04	0.80	0.07	2.09
CO2_A64_25%_F	29	0.43	0.03	0.13	0.06	1.09

Le concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione (Figura 5.1.2.6; Tabella 5.1.2.2) sono comprese tra 3.99 e 8.09 mmoli m⁻³ e presentano un valore medio maggiore nell'area antistante la piana alluvionale del Sele (6.27 mmoli m⁻³) rispetto all'area della Costiera Amalfitana (5.18 mmoli m⁻³). L'azoto organico disciolto (DON) mostra concentrazioni comprese tra 3.08 e 6.36 mmoli m⁻³ (Tabella 5.1.2.2) e presenta una concentrazione media simile nelle due sub-aree (4.50 mmoli m⁻³ nell'area a nord e 4.87 nell'area a sud). Il contributo percentuale del DON risulta maggiore nell'area della Costiera Amalfitana (87%) rispetto all'area antistante la piana alluvionale del Sele (78%).

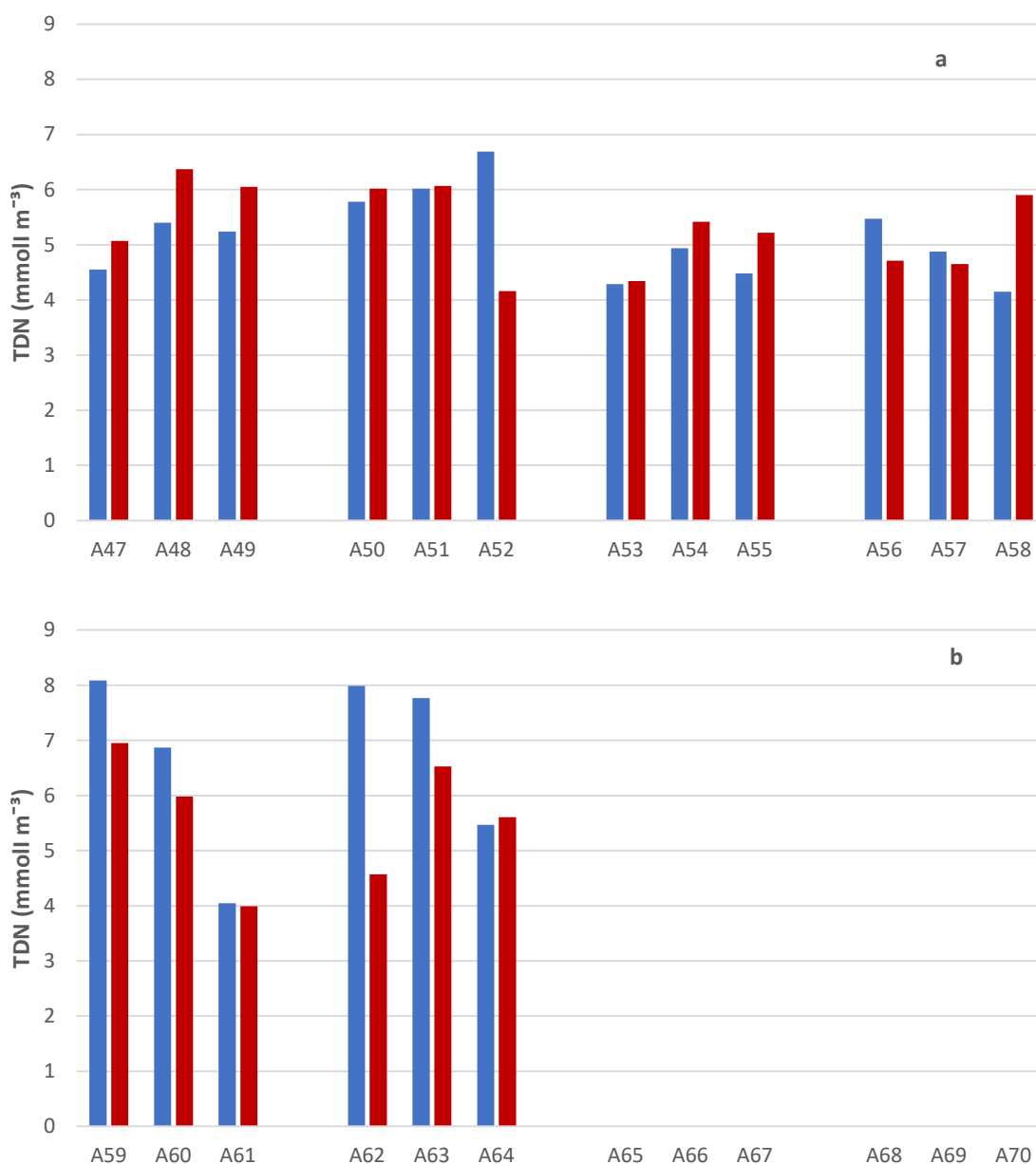


Figura 5.1.2.6. Concentrazioni di azoto totale disciolto (TDN) nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (■superficie e ■fondo) nelle stazioni a) A47-A58 e b) A59-A64 – 25%.

Le concentrazioni di fosforo totale disciolto (TDP) nella fase del 25% di avanzamento dei lavori (Figura 5.1.2.7; Tabella 5.1.2.2) sono comprese tra 0.05 e 0.2 mmoli m⁻³. Il valore medio registrato nell'area ubicata in prossimità della Costiera Amalfitana (0.07 mmoli m⁻³) risulta essere la metà di quello osservato nell'area antistante la piana alluvionale del Sele (0.14 mmoli m⁻³). Il fosforo organico disciolto (DOP) presenta concentrazioni comprese nel *range* 0.01 – 0.12 mmoli m⁻³ (Tabella 5.1.2.2). Sebbene la concentrazione media nell'area a sud (0.08 mmoli m⁻³) sia il doppio della concentrazione osservata nell'area a nord (0.04 mmoli m⁻³) il contributo percentuale del DOP non cambia significativamente tra le due aree (58% nell'area ubicata in prossimità della Costiera Amalfitana e 62% nell'area antistante la piana alluvionale del Sele).

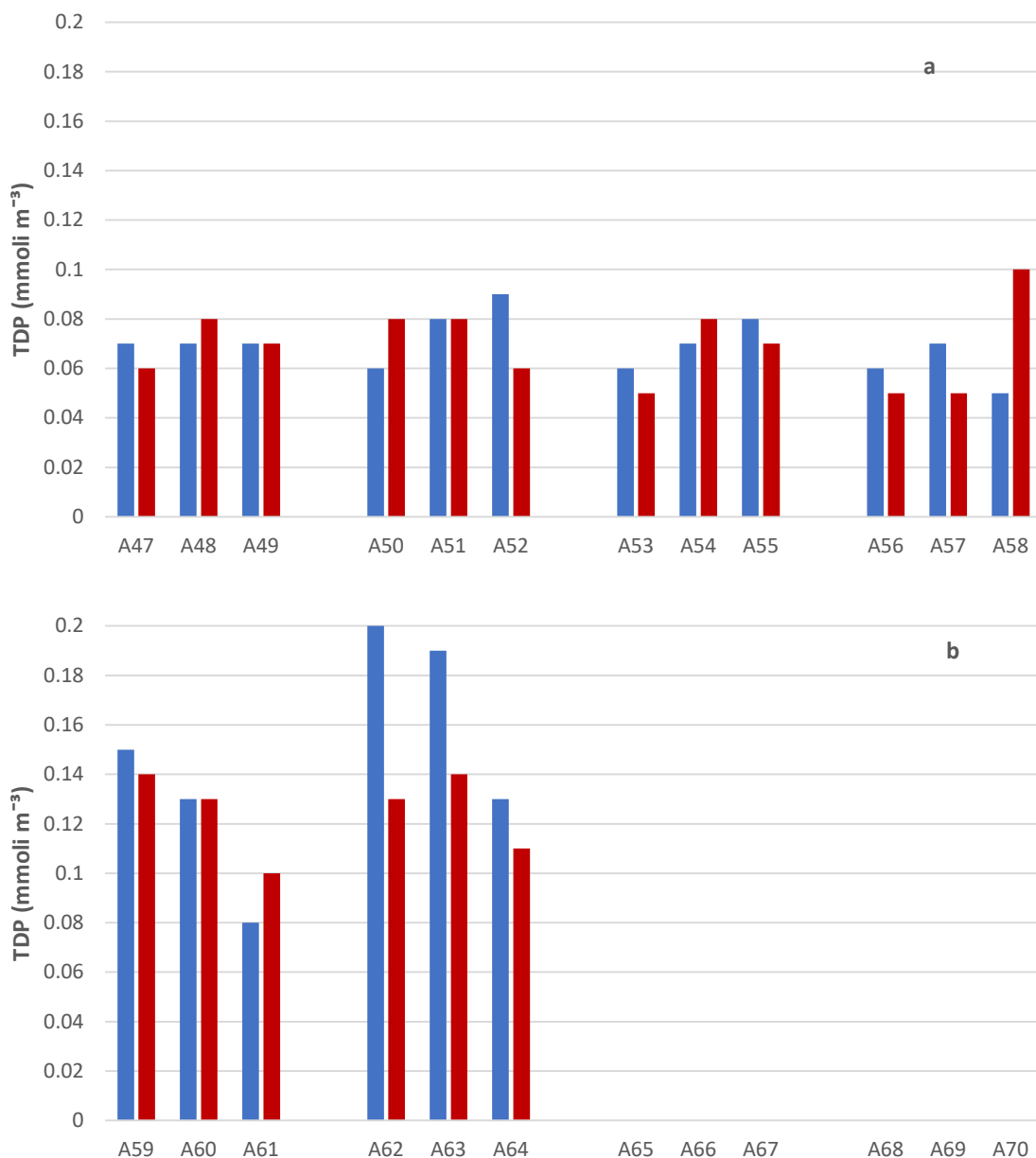


Figura 5.1.2.7. Concentrazione di fosforo totale disciolto (TDP) nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (■superficie e ■fondo) nelle stazioni a) A47-A55 e b) A56-A64) – 25%.



Si riportano nella Tabella 5.1.2.2 le concentrazioni di TDN, TDP, DON e DOP osservate nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione in corrispondenza del 25% di avanzamento dei lavori.

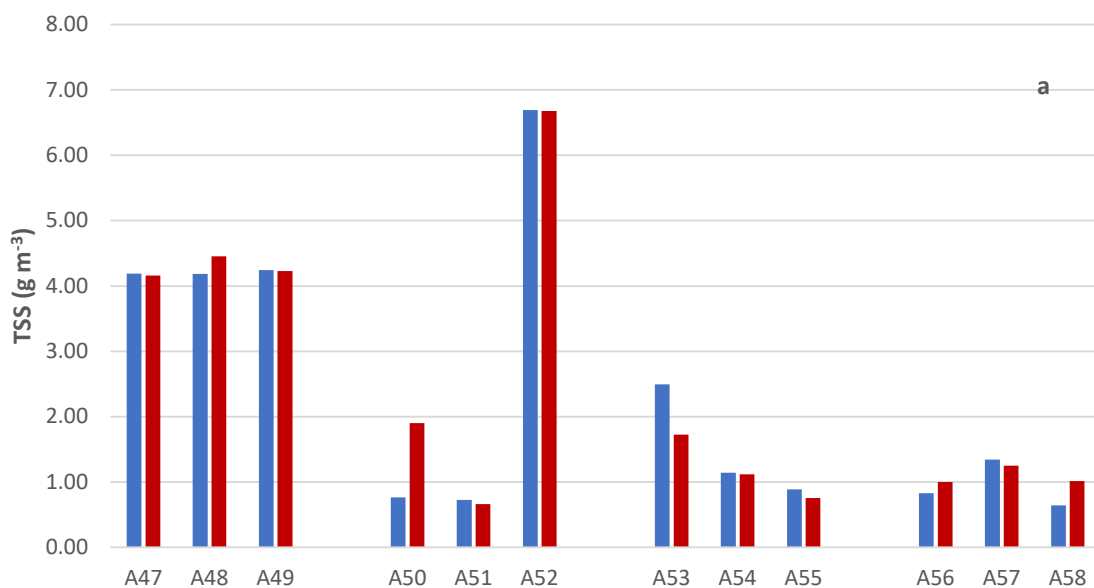
Tabella 5.1.2.2. Concentrazioni di azoto e fosforo totali disciolti (TDN e TDP) e azoto e fosforo organici disciolti (DON e DOP) nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione – 25%.

Campione	Profondità (m)	TDN (mmoli m ⁻³)	TDP (mmoli m ⁻³)	DON (mmoli m ⁻³)	DOP (mmoli m ⁻³)
CO2_A47_25%_S	0	4.55	0.07	3.94	0.05
CO2_A47_25%_F	27	5.07	0.06	4.30	0.04
CO2_A48_25%_S	0	5.40	0.07	4.73	0.06
CO2_A48_25%_10	10	4.92	0.06	4.19	0.04
CO2_A48_25%_F	61	6.37	0.08	5.27	0.06
CO2_A49_25%_S	0	5.24	0.07	4.70	0.05
CO2_A49_25%_F	75	6.05	0.07	5.31	0.04
CO2_A50_25%_S	0	5.78	0.06	4.69	0.03
CO2_A50_25%_F	21	6.02	0.08	5.10	0.05
CO2_A51_25%_S	0	6.02	0.08	5.16	0.06
CO2_A51_25%_10	10	5.82	0.07	5.09	0.05
CO2_A51_25%_F	45	6.07	0.08	5.50	0.05
CO2_A52_25%_S	0	6.69	0.09	6.36	0.06
CO2_A52_25%_F	57	4.16	0.06	3.78	0.04
CO2_A53_25%_S	0	4.29	0.06	3.87	0.02
CO2_A53_25%_F	10	4.34	0.05	3.60	0.02
CO2_A54_25%_S	0	4.94	0.07	4.58	0.05
CO2_A54_25%_10	10	4.33	0.08	3.92	0.06
CO2_A54_25%_F	42	5.42	0.08	4.51	0.06
CO2_A55_25%_S	0	4.48	0.08	4.17	0.05
CO2_A55_25%_F	17	5.22	0.07	4.81	0.04
CO2_A56_25%_S	0	5.47	0.06	4.75	0.02
CO2_A56_25%_F	10	4.71	0.05	4.02	0.02
CO2_A57_25%_S	0	4.88	0.07	4.37	0.04
CO2_A57_25%_10	10	4.26	0.06	3.64	0.03
CO2_A57_25%_F	60	4.65	0.05	4.13	0.01
CO2_A58_25%_S	0	4.15	0.05	3.73	0.02
CO2_A58_25%_F	104	5.90	0.10	3.78	0.03
CO2_A59_25%_S	0	8.09	0.15	6.26	0.10

CO2_A59_25%_F	8.5	6.95	0.14	6.07	0.10
CO2_A60_25%_S	0	6.87	0.13	6.01	0.10
CO2_A60_25%_10	10	7.08	0.14	5.54	0.08
CO2_A60_25%_F	17	5.98	0.13	5.37	0.05
CO2_A61_25%_S	0	4.05	0.08	3.40	0.06
CO2_A61_25%_F	29	3.99	0.10	3.08	0.10
CO2_A62_25%_S	0	7.99	0.20	4.04	0.06
CO2_A62_25%_F	12.5	4.57	0.13	3.43	0.11
CO2_A63_25%_S	0	7.77	0.19	5.36	0.07
CO2_A63_25%_10	10	6.86	0.19	4.79	0.12
CO2_A63_25%_F	19	6.53	0.14	5.76	0.11
CO2_A64_25%_S	0	5.47	0.13	4.07	0.06
CO2_A64_25%_F	29	5.61	0.11	5.02	0.05

Solidi sospesi totali (TSS)

Nell'area della Costiera Amalfitana (Stazioni A47-A58, Figura 5.1.2.8 a) le concentrazioni variano tra 0.63 e 6.69 g m⁻³, la concentrazione media dell'area è 2.27 g m⁻³. Concentrazioni particolarmente elevate di TSS (> 6 g m⁻³) sono state osservate alla stazione A52 ad entrambe le quote campionate. Nell'area in prossimità della piana alluvionale del Sele (Stazioni A59-A64, Figura 5.1.2.8 b) il TSS varia tra 1.37 e 4.51 g m⁻³, con un valore medio di 2.94 g m⁻³.



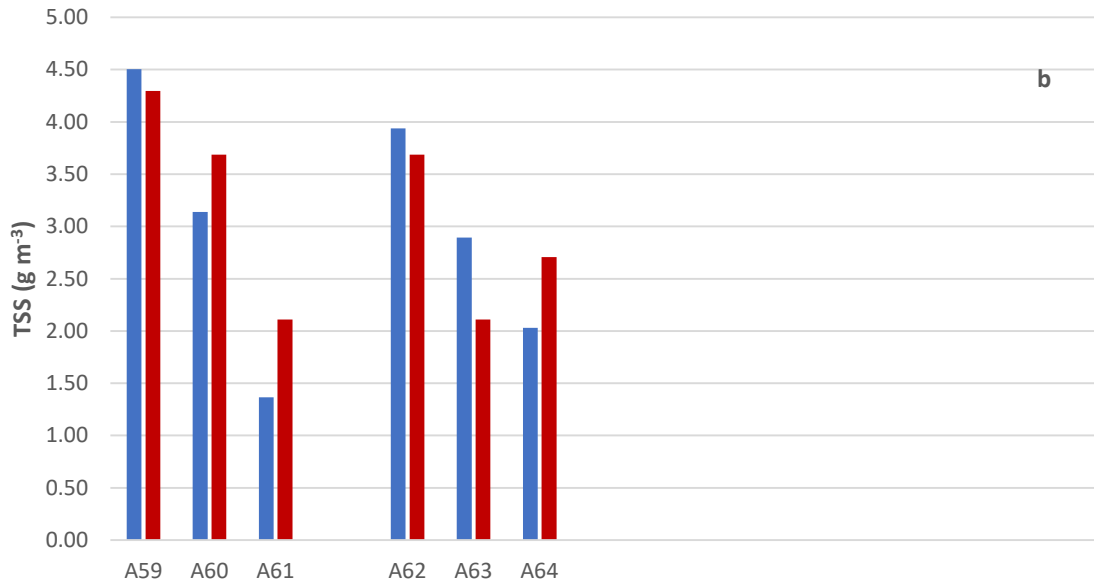


Figura 5.1.2.8. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione (*superficie e *fondo) nelle stazioni a) A47-A58 e b) A59-A64 – 25%.

Tabella 5.1.2.3. Concentrazioni dei Solidi Sospesi Totali (TSS) nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione – 25%.

Campione	Profondità (m)	TSS (g m ⁻³)
CO2_A47_25%_S	0	4.19
CO2_A47_25%_F	27	4.16
CO2_A48_25%_S	0	4.19
CO2_A48_25%_10	10	4.10
CO2_A48_25%_F	61	4.45
CO2_A49_25%_S	0	4.24
CO2_A49_25%_F	75	4.23
CO2_A50_25%_S	0	0.76
CO2_A50_25%_F	21	1.90
CO2_A51_25%_S	0	0.72
CO2_A51_25%_10	10	0.96
CO2_A51_25%_F	45	0.66
CO2_A52_25%_S	0	6.69
CO2_A52_25%_F	57	6.68
CO2_A53_25%_S	0	2.49
CO2_A53_25%_F	10	1.73
CO2_A54_25%_S	0	1.14
CO2_A54_25%_10	10	0.63
CO2_A54_25%_F	42	1.12
CO2_A55_25%_S	0	0.89
CO2_A55_25%_F	17	0.75
CO2_A56_25%_S	0	0.83
CO2_A56_25%_F	10	1.00
CO2_A57_25%_S	0	1.35

CO2_A57_25%_10	10	0.78
CO2_A57_25%_F	60	1.25
CO2_A58_25%_S	0	0.64
CO2_A58_25%_F	104	1.01
CO2_A59_25%_S	0	4.51
CO2_A59_25%_F	8.5	4.30
CO2_A60_25%_S	0	3.14
CO2_A60_25%_10	10	3.70
CO2_A60_25%_F	17	3.69
CO2_A61_25%_S	0	1.37
CO2_A61_25%_F	29	2.11
CO2_A62_25%_S	0	3.94
CO2_A62_25%_F	12.5	2.71
CO2_A63_25%_S	0	2.89
CO2_A63_25%_10	10	1.69
CO2_A63_25%_F	19	2.79
CO2_A64_25%_S	0	2.03
CO2_A64_25%_F	29	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 0.24 e 0.64 mg m⁻³. La concentrazione media nell'area è pari a 0.39 mg m⁻³. Le concentrazioni più elevate si osservano generalmente nello strato più superficiale (0-10 m) della colonna d'acqua (Figura 5.1.3.1).

La distribuzione superficiale di Chl *a*, riportata in figura 2.5.1.3.2, non evidenzia differenze sostanziali tra le stazioni investigate, ad eccezione della stazione A60 dove si osserva il valore massimo di clorofilla.

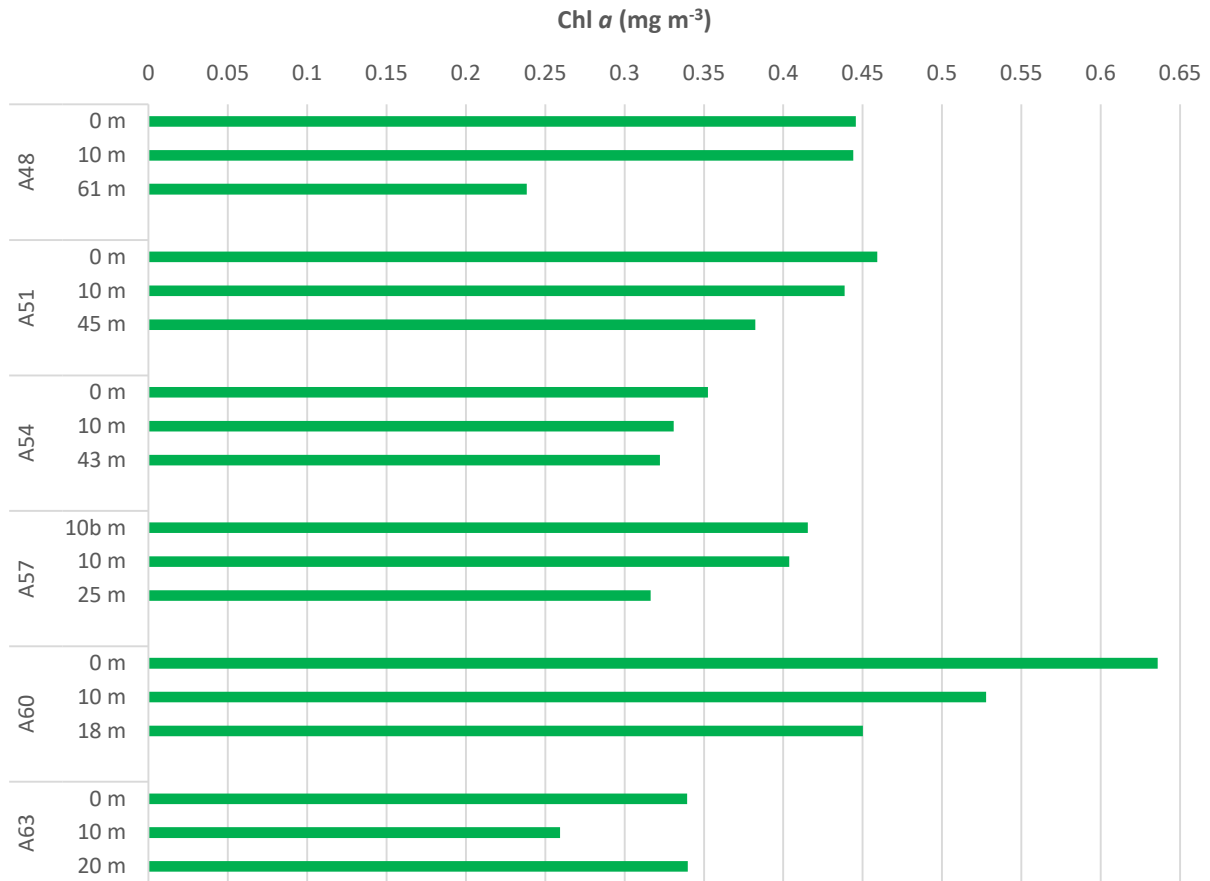


Figura 5.1.3.1. Distribuzione verticale della Chl *a* nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione – 25%.

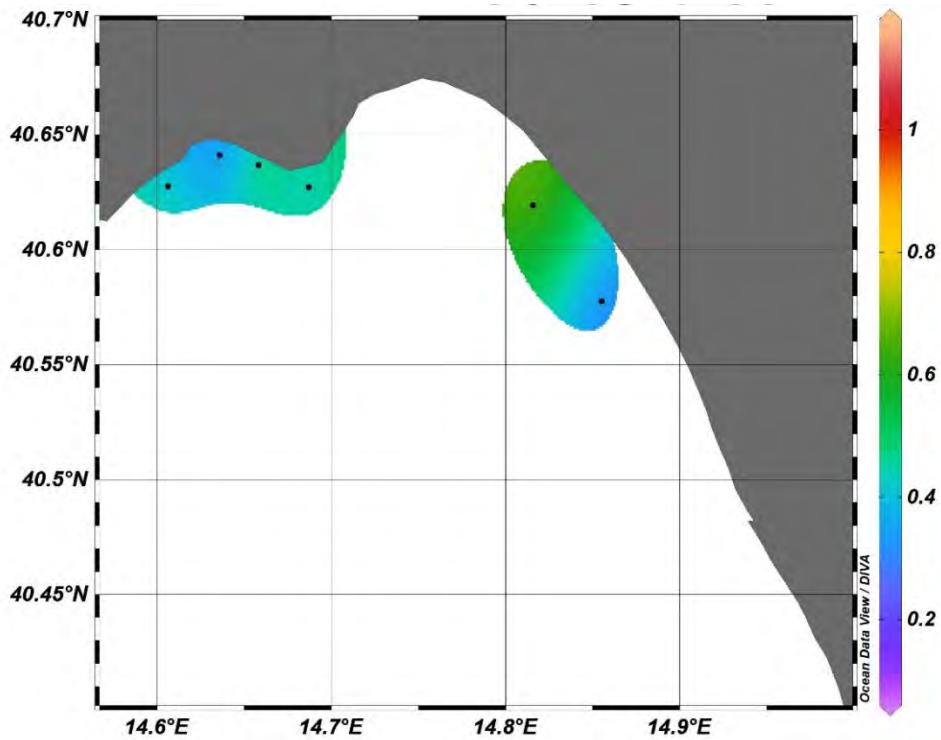


Figura 5.1.3.2. Distribuzione in superficie della Chl *a* (mg m⁻³) nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione – 25%.

Tabella 5.1.3.1. Concentrazioni di Chl *a* nell'area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione – 25%.

Campione	Profondità (m)	Chl <i>a</i> (mg m ⁻³)
CO2_A48_25%_S	0	0.45
CO2_A48_25%_10	10	0.44
CO2_A48_25%_F	61	0.24
CO2_A51_25%_S	0	0.46
CO2_A51_25%_10	10	0.44
CO2_A51_25%_F	45	0.38
CO2_A54_25%_S	0	0.35
CO2_A54_25%_10	10	0.33
CO2_A54_25%_F	42	0.32
CO2_A57_25%_S	0	0.42
CO2_A57_25%_10	10	0.40
CO2_A57_25%_F	60	0.32
CO2_A60_25%_S	0	0.64
CO2_A60_25%_10	10	0.53
CO2_A60_25%_F	17	0.45
CO2_A63_25%_S	0	0.34
CO2_A63_25%_10	10	0.26
CO2_A63_25%_F	19	0.34

La comunità fitoplanctonica osservata nel corso del monitoraggio *in corso d'opera* nell'area potenzialmente impattata dall'operazione di immersione dei sedimenti (dragaggio 25%) è caratterizzata da concentrazioni variabili tra il valore massimo di abbondanza alla stazione A63 a 19 m situata al largo ($1,4 \cdot 10^6$ cell. l⁻¹) e il valore minimo alla stazione A63 ma a profondità intermedia con $2,7 \cdot 10^5$ cell. l⁻¹, con un valore di abbondanza media su tutta l'area pari a $5,6 \cdot 10^5$ cell. l⁻¹ (Figura 5.1.3.1).

Anche in questa area la comunità fitoplanctonica è dominata da flagellati di piccole dimensioni che costituiscono in media l'91,3% dell'intero popolamento e sono rappresentati soprattutto da forme indeterminate, ma anche da criptofitee, primnesiofitee e prasinofitee. Le diatomee rappresentano in media il 6,0% del popolamento totale e sono rappresentate prevalentemente da *Asterionellopsis glacialis*, *Cylindrotheca closterium* e *Thalassionema nitzschoides*. I dinoflagellati sono rappresentati soprattutto con forme atecate <15 µm (media 2,3%) e i coccolitofori, rappresentati quasi unicamente da *Emiliania huxleyi* costituiscono solo lo 0,4% del popolamento fitoplanctonico totale. Non si osservano netti gradienti costa-largo lungo i transetti esaminati e la distribuzione verticale è piuttosto variabile tra stazioni.

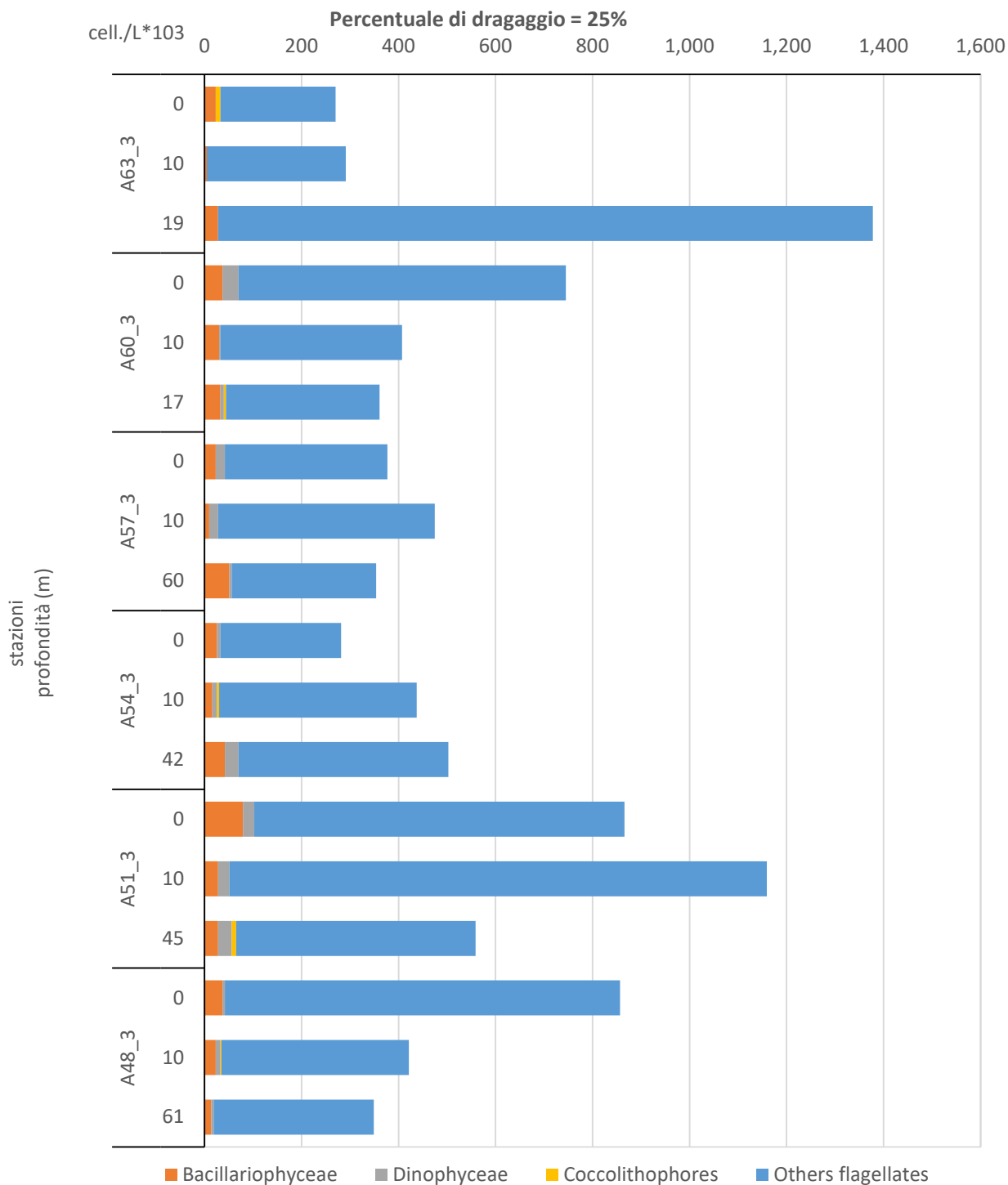


Figura 5.1.3.3 Abbondanze fitoplanctoniche nell’area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione alle 3 profondità campionate – 25%.

La caratterizzazione biologica delle acque del Golfo di Salerno nel corso del monitoraggio *in corso d’opera* nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di dragaggio (fase 25%) ha evidenziato la presenza di una comunità fitoplanctonica che presenta una fisionomia tipica di acque tirreniche costiere oligotrofiche, come già riscontrato nelle fasi precedenti.



In generale, nel corso del monitoraggio sono stati osservati valori di abbondanza fitoplanctonica relativamente bassi (da $1,1 \cdot 10^5$ a $2,0 \cdot 10^6$ cell. l^{-1} , media su tutte le aree campionate pari a $4,1 \cdot 10^5$ cell. l^{-1}) e dominanza di forme flagellate di piccole dimensioni. La distribuzione verticale è piuttosto variabile tra stazioni e non si osservano gradienti netti. Non si osservano netti gradienti costa-largo lungo i transetti esaminati.

Caratterizzazione delle comunità zooplanctoniche

Nella presente area le stazioni A66 e A69 non sono state campionate, perché rientranti all'interno del perimetro di esercitazione delle forze militari ed ergo intransitabili per ragioni di sicurezza. Tra le aree potenzialmente impattate dall'operazione d'immersione sono stati osservati valori di abbondanza media pari ad $940,5 \pm 299,1$ ind. m^{-3} ; la stazione con i valori di abbondanza più bassi è stata A60 (stazione centrale del transetto frontale alla località di Arechi) ($663,3$ ind. m^{-3}) mentre il valore maggiore è stato osservato nella stazione A63 (stazione centrale del transetto frontale alla foce del Fiume Tusciano) con un'abbondanza di $1512,0$ ind. m^{-3} (Fig. 5.1.3.4a). La dominanza del taxon dei Copepoda è stata evidente, con una percentuale di oltre il 60% dell'abbondanza totale. Preponderanti sono stati i Generi *Clausocalanus spp.* e *Paracalanus spp.*, per i Calanoida, ed *Oithona spp.* e *Oncaea spp.* sono stati i generi più comuni per i Cyclopoida. Generi rari sono stati *Lucicutia spp.* e *Pleuromamma spp.*, *Eucheta spp.* e *Scolecithricella spp.* assieme un singolo individuo della specie *Distiocolus minor* (Img. 5), copepode dell'ordine Harpacticoida fin ora ancora non riportato tra le specie del Mar Tirreno. I Cladoceri hanno dimostrato un contributo sempre inferiore al 10% del totale dello zooplancton (Fig. 3b), con la presenza di due Specie *Penilia avirostris* ed *Evadne tergestina* in due sole stazioni poste centralmente sui transetti della costa amalfitana (A51 e A54) (Fig. 5.1.3.4b). Il contributo degli Altri Gruppi è stato attorno al 20% (Fig. 5.1.3.4b), rappresentato maggiormente dalle Classi dei Appendicularia (all'interno del Subphylum dei Tunicata) e Ostracoda (del Subphylum dei Crustacea).

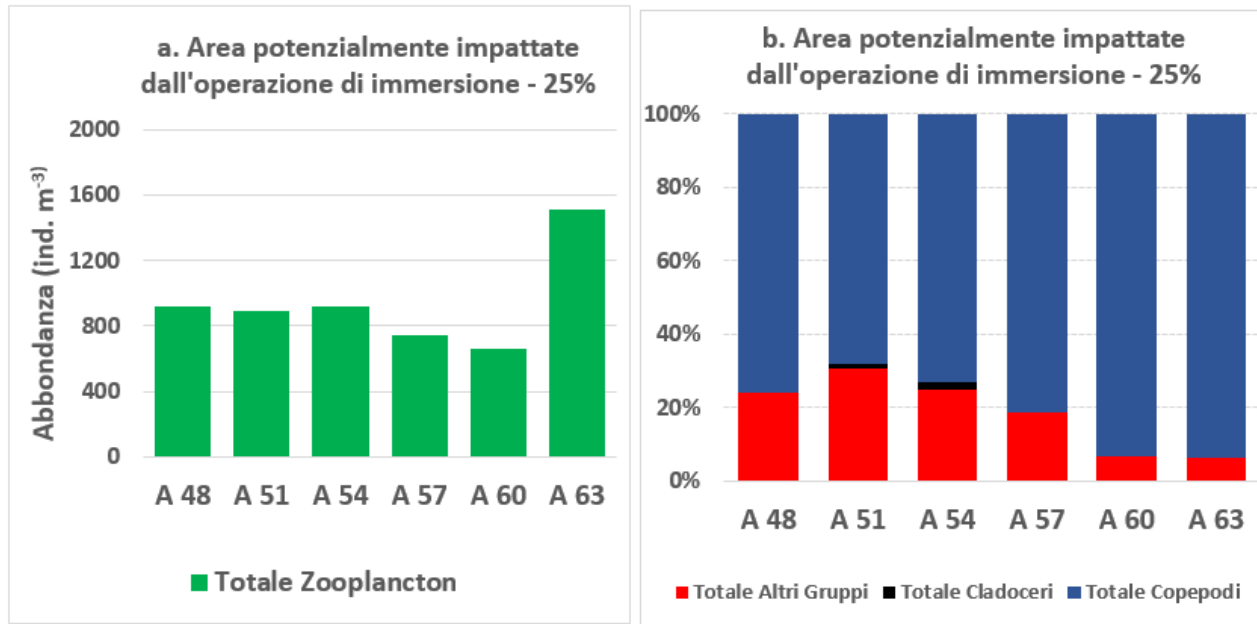


Figura 5.1.3.4 Abbondanza dello zooplancton (a) e composizione dei gruppi considerati (b) alle stazioni considerate nell'attività di dragaggio, nelle aree potenzialmente impattate dall'operazione di immersione – 25%.

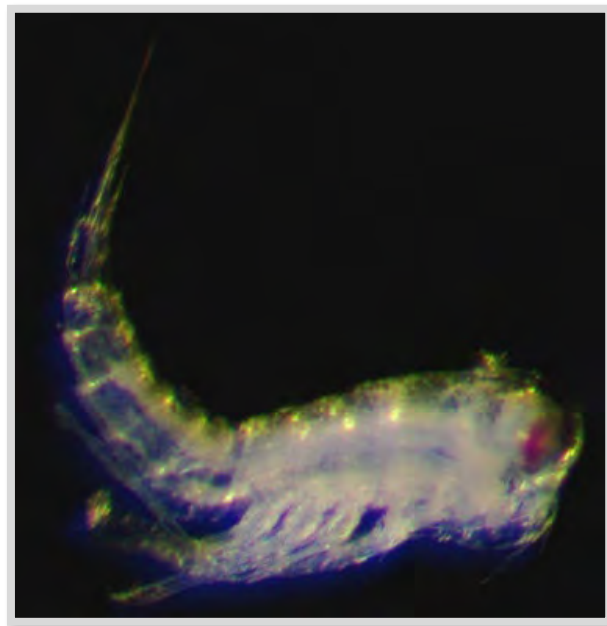


Immagine 5.1.3.4. Esemplare conteggiato e riconosciuto di *Distiocalanus minor*