

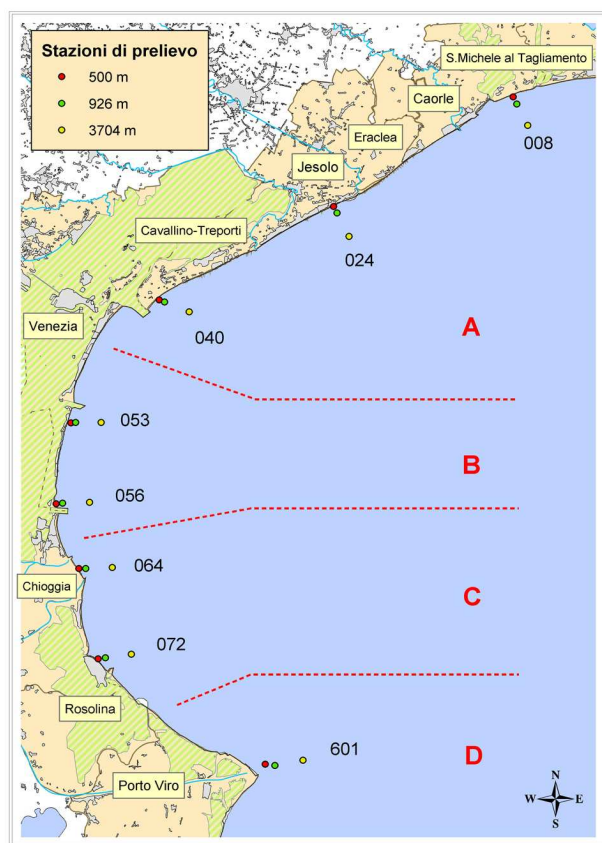
INTRODUZIONE

La qualità delle acque marino-costiere del Veneto è controllata da ARPAV attraverso una rete di monitoraggio di otto transetti perpendicolari alla linea di costa costituiti ciascuno da tre stazioni di prelievo.

Nel corso della campagna di monitoraggio, oltre al prelievo dei campioni che vengono inviati ai competenti laboratori di ARPAV per le analisi, vengono effettuate misure dei parametri chimico-fisici dell'acqua, attraverso una sonda multiparametrica e osservazioni sul campo che consentono di redigere, assieme ai dati meteo-marini, il presente rapporto.

RETE DI MONITORAGGIO

I risultati delle analisi effettuate negli anni precedenti sulle acque di mare della costa veneta hanno permesso di suddividere il tratto di costa studiato in 4 aree omogenee (A, B, C, D) in base alle caratteristiche qualitative delle stesse. Di seguito si riporta una mappa e una tabella relative alla localizzazione delle suddette aree e alla denominazione delle stazioni di campionamento.



Transetti	Localizzazione	Stazioni	Distanza dalla costa (m)
008	CAORLE - BRUSSA - FRONTE SPIAGGIA BRUSSA	10080	500
		20080	926
		30080	3704
024	JESOLO - JESOLO LIDO	10240	500
		20240	926
		30240	3704
040	CAVALLINO TREPORTI - CAVALLINO - PUNTA SABBIONI	10400	500
		20400	926
		30400	3704
053	VENEZIA - PELLESTRINA - FRONTE SPIAGGIA S.PIETRO IN VOLTA	10530	500
		20530	926
		30530	3704
056	VENEZIA - PELLESTRINA - FRONTE SPIAGGIA CAROMAN	10560	500
		20560	926
		30560	3704
064	CHIOGGIA - ISOLA VERDE	10640	500
		20640	926
		30640	3704
072	ROSOLINA - ROSOLINA MARE - PUNTA CALERI	10720	500
		20720	926
		30720	3704
601	PORTO TOLLE - PO PILA	16010	500
		26010	926
		36010	3704

Nella campagna del mese di dicembre 2007, effettuata nei giorni 10, 11 e 20, sono stati monitorati tutti i transetti previsti: **008, 024, 040** (Area A), **053, 056** (Area B), **064, 072** (Area C), **601** (Area D).

- Nel giorno 10 sono stati monitorati i transetti 053, 056 e 064. Le condizioni meteo-marine sono state caratterizzate da cielo coperto, bava di vento proveniente da N o NW e stato del mare generalmente calmo.

- Nel giorno 11 sono stati monitorati i transetti 008, 024 e 040. Le condizioni meteo-marine sono state caratterizzate da cielo da poco a molto coperto e da venti a regime di brezza leggera provenienti prevalentemente da W o SW, con stato del mare generalmente quasi calmo e con altezza delle onde di circa 10 cm.
- Nel giorno 20 sono stati monitorati i transetti 072 e 601. Le condizioni meteo-marine sono state caratterizzate da cielo sereno e da venti a regime di bava provenienti da NE, con stato del mare generalmente poco mosso e con altezza delle onde di circa 10-20 cm.

I giorni precedenti al 10-11 dicembre sono stati caratterizzati da assenza di precipitazioni, con venti di brezza e mare generalmente calmo lungo tutto il litorale, ad eccezione del giorno 5 in cui si sono manifestati venti provenienti da N e mare molto mosso. I giorni precedenti il giorno 20 dicembre invece sono stati caratterizzati da assenza di precipitazioni, con venti da deboli a moderati in prevalenza da NE e mare da poco mosso a mosso.

RILIEVI SUL CAMPO

1. DATI CHIMICO - FISICO - BIOLOGICI

I dati chimico-fisico-biologici dell'acqua sono stati rilevati mediante sonda multiparametrica oceanografica, effettuando in ognuna delle stazioni della rete di monitoraggio misure continue lungo la colonna d'acqua (profili verticali).

Si riportano per i principali parametri:

- tabelle dei dati superficiali (50 cm dalla superficie) e di fondo (50 cm dal fondo);
- mappe di distribuzione dei dati superficiali (si tenga conto che, data la distanza temporale tra i rilievi eseguiti nelle zone centro-settentrionali e quelli eseguiti nella zona meridionale, la distribuzione dei parametri non è significativamente confrontabile);
- grafici degli andamenti verticali di quattro stazioni rappresentative delle rispettive 4 aree omogenee.

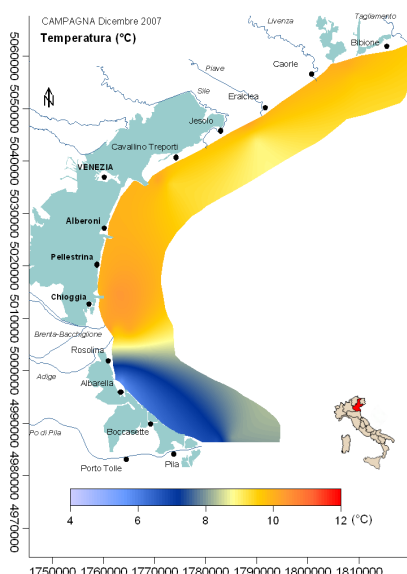
TEMPERATURA E SALINITA'

La **temperatura superficiale** si è attestata su valori compresi tra 5.67 °C nella stazione a 500 m dalla costa del transetto 072 e 10.41 °C nella stazione a 3704 m dalla costa del transetto 056.

Trans	008	024	040	053	056	064	072	601
Staz.1	10,10	10,32	9,89	10,02	9,83	10,36	5,67	6,91
Staz.2	10,10	9,93	10,31	10,02	10,09	9,85	6,12	6,74
Staz.3	9,65	9,04	9,39	10,05	10,41	10,19	6,65	8,05

Trans	008	024	040	053	056	064	072	601
Staz.1	10,20	10,66	10,46	10,04	9,83	10,62	6,71	8,40
Profondità	2.0	2.5	3.0	5.0	2.5	2.5	2.0	5.0
Staz.2	10,50	11,88	11,89	10,04	10,20	11,29	7,51	9,82
Profondità	4.5	6.5	6.5	6.0	5.0	9.5	3.5	16.0
Staz.3	12,84	12,92	12,47	11,01	12,31	12,34	9,18	10,05
Profondità	13.0	15.0	13.0	12.0	16.0	19.0	13.5	27.0

La **temperatura al fondo** si è attestata su valori compresi tra 6.71°C nella stazione a 500 m dalla costa del transetto 072 e 12.92°C nella stazione a 3704 m del transetto 024.



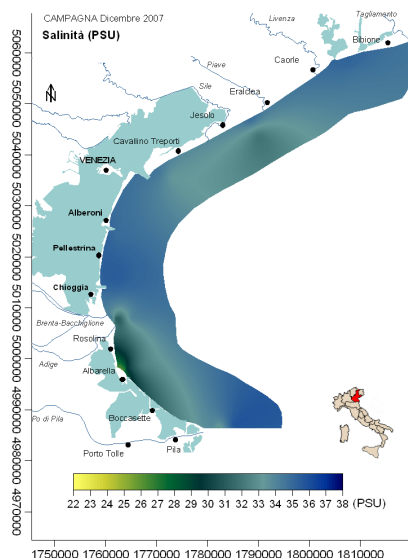
La distribuzione della temperatura superficiale, rappresentata graficamente a lato, mette in evidenza un'area meridionale decisamente più fredda rispetto al resto della fascia costiera. La causa di questa escursione è da ricercarsi nel fatto che le stazioni 072 e 601, che sono appunto quelle più a sud, sono state monitorate nove giorni più tardi rispetto alle altre, quando la temperatura dell'aria rilevata si era abbassata di circa 3°C rispetto ai giorni precedenti. Mentre la zona centro-settentrionale manifesta un leggero gradiente negativo in direzione costalargo, a sud si può osservare un andamento opposto, con i massimi valori di temperatura nelle stazioni al largo e i minimi sottocosta. Una plausibile spiegazione è data dal fatto che i maggiori apporti fluviali del Veneto riversano proprio in questa seconda area e quindi possono aver contribuito ad abbassare la temperatura nel tratto più prossimo alla costa.

La **salinità superficiale** ha presentato valori compresi tra un minimo di 25.69 PSU nella stazione a 500 m dalla costa del transetto 072 e un massimo di 35.89 PSU nella stazione a 3704 m dalla costa del transetto 601.

Trans	008	024	040	053	056	064	072	601
Staz.1	35,30	35,05	34,59	35,37	35,25	34,53	25,69	34,09
Staz.2	35,27	34,52	34,58	35,40	35,39	31,29	29,76	32,65
Staz.3	34,69	32,51	33,38	34,95	35,48	34,15	32,10	35,89

Trans	008	024	040	053	056	064	072	601
Staz.1	35,40	35,40	35,22	35,40	35,26	35,15	32,04	36,10
Profondità	2.0	2.5	3.0	5.0	2.5	2.5	2.0	5.0
Staz.2	35,80	36,61	36,80	35,42	35,46	36,24	35,76	37,38
Profondità	4.5	6.5	6.5	6.0	5.0	9.5	3.5	16.0
Staz.3	37,72	37,79	37,62	35,94	37,57	37,71	37,03	37,94
Profondità	13.0	15.0	13.0	12.0	16.0	19.0	13.5	27.0

La **salinità al fondo** ha presentato valori compresi tra un minimo di 32.04 PSU presso la stazione a 500 m dalla costa del transetto 072 e un massimo di 37.94 PSU presso le stazioni a 3704 m dalla costa del transetto 601.

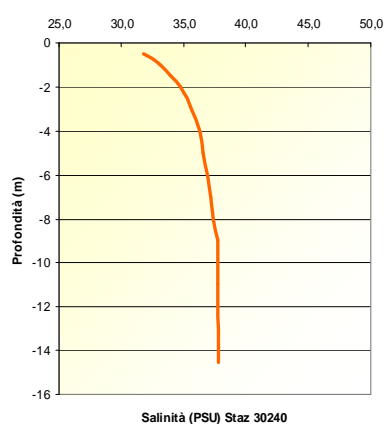
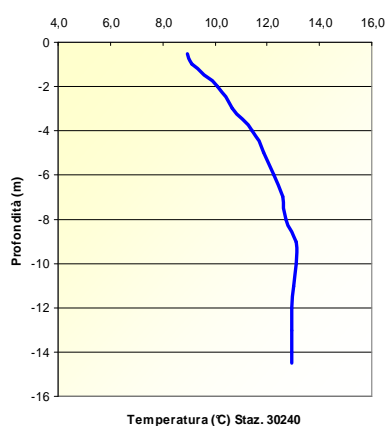


La salinità superficiale risulta generalmente omogenea ed abbastanza elevata lungo tutta la costa, in accordo con le scarse precipitazioni del periodo. Fanno eccezione, come si può notare dalla mappa riportata a lato, due aree, quella più a nord antistante le foci del Sile (transetto 040) e del Piave (circa all'altezza del transetto 024), e una più a sud interessata dagli apporti di acqua dolce dell'Adige e del Brenta-Bacchiglione. Dunque i valori più bassi del parametro salinità sono imputabili in entrambe i casi all'immissione di acqua dolce nel bacino nord adriatico.

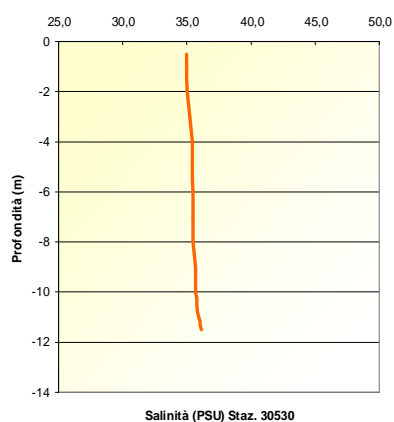
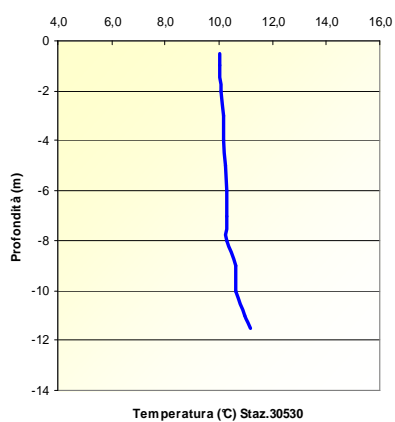
Di seguito si riporta l'andamento lungo la colonna di temperatura e salinità di 4 stazioni (30240, 30530, 30720 e 36010) posizionate al largo (3.704 m dalla costa) e con profondità compresa tra 12 e 27 m, rappresentative, per la loro posizione geografica, di ciascuna delle 4 aree omogenee (A, B, C e D).

Si può innanzitutto notare come, in linea generale, i due parametri abbiano andamenti piuttosto simili, a dimostrazione del fatto che temperatura e salinità sono generalmente correlate tra di loro. La temperatura mostra ovunque valori più bassi in superficie, che crescono però proporzionalmente alla profondità. Anche per quanto riguarda l'andamento della salinità si vede come essa aumenti all'aumentare della profondità. È interessante notare nell'area D, a differenza di quanto evidenziato il mese precedente, come i parametri di temperatura e salinità risultino più elevati, probabilmente a causa delle scarse precipitazioni del periodo.

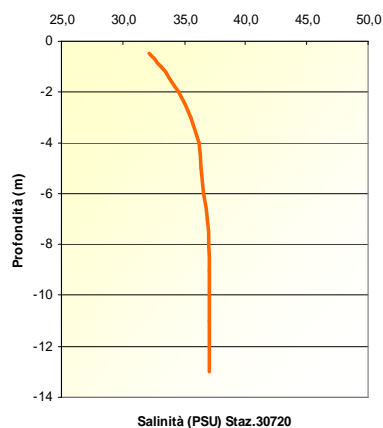
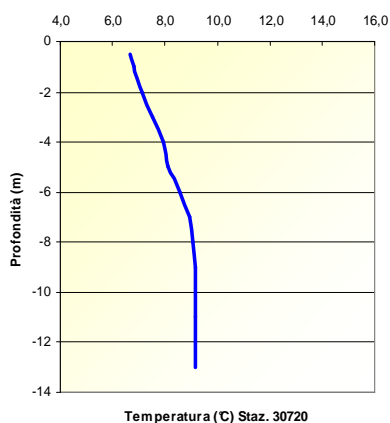
Area A



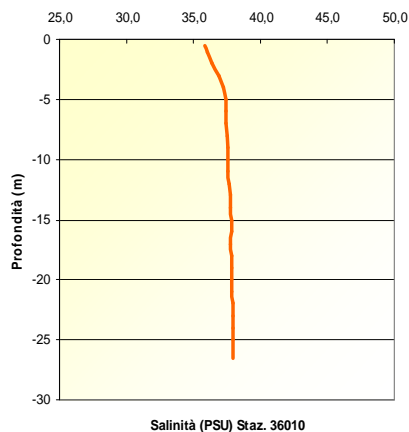
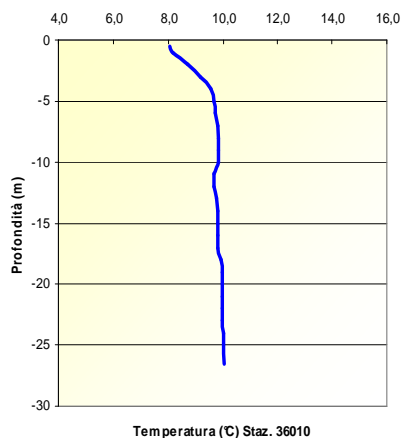
Area B



Area C



AreaD



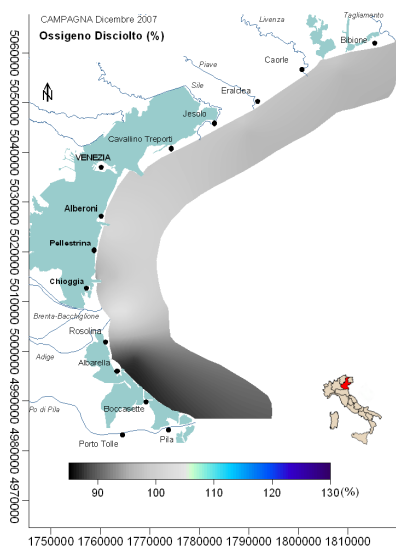
OSSIGENO DISCIOLTO E pH

L'ossigeno disciolto superficiale presenta valori prossimi alla percentuale di saturazione. Il valore minimo è risultato pari a 87.60 % nella stazione a 3704 metri dalla costa del transetto 072, mentre il massimo è stato pari a 104.23% nella stazione a 3704 m dalla costa del transetto 064.

Trans	008	024	040	053	056	064	072	601
Staz.1	98,40	98,45	98,30	100,55	93,10	101,53	87,90	88,23
Staz.2	98,40	99,00	99,00	101,15	96,95	104,05	88,00	88,35
Staz.3	95,97	96,45	98,70	101,91	97,50	104,23	87,60	89,30

Trans	008	024	040	053	056	064	072	601
Staz.1	98,50	98,83	99,15	102,16	93,18	102,36	87,70	88,42
<i>Profond.</i>	2.0	2.5	3.0	5.0	2.5	2.5	2.0	5.0
Staz.2	100,47	103,17	103,15	103,58	97,82	110,56	88,93	87,00
<i>Profond.</i>	4.5	6.5	6.5	6.0	5.0	9.5	3.5	16.0
Staz.3	103,08	100,70	109,60	108,50	103,10	113,78	87,03	87,32
<i>Profond.</i>	13.0	15.0	13.0	12.0	16.0	19.0	13.5	27.0

L' **ossigeno disciolto al fondo** presenta perlopiù valori simili a quelli misurati in superficie. Il valore minimo, pari a 87.00%, è stato registrato nella stazione a 926 m dalla costa del transetto 601, mentre quello massimo, pari a 113.78%, nella stazione a 3704 m del transetto 064.



La distribuzione dell'ossigeno disciolto superficiale indica, come si nota dal grafico a lato, la presenza di una netta separazione tra il settore centro-settentrionale e quello meridionale, probabilmente causata da una differenza temporale tra i campionamenti nelle due zone. Le aree A, B e C presentano una situazione con valori prossimi alla saturazione e, solo a sud di Rosolina, la concentrazione di ossigeno disciolto diminuisce leggermente fino a raggiungere un minimo di 87.6 % presso la stazione 30720.

I valori di **pH superficiale** presentano un valore minimo, pari a 8.14 unità, misurato presso la stazione 30240, e un valore massimo, pari a 8.26 unità, riscontrato nelle stazioni 10720, 26010 e 36010.

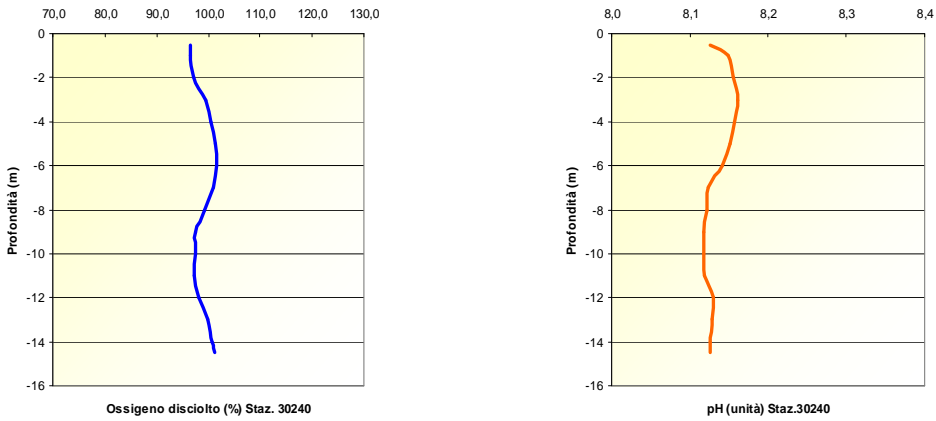
Trans	008	024	040	053	056	064	072	601
Staz.1	8,17	8,15	8,15	8,20	8,20	8,19	8,26	8,25
Staz.2	8,17	8,17	8,17	8,21	8,21	8,19	8,25	8,26
Staz.3	8,15	8,14	8,16	8,21	8,20	8,20	8,25	8,26

Trans	008	024	040	053	056	064	072	601
Staz.1	8,17	8,16	8,16	8,20	8,20	8,19	8,25	8,25
<i>Profondità</i>	2.0	2.5	3.0	5.0	2.5	2.5	2.0	5.0
Staz.2	8,16	8,15	8,16	8,21	8,21	8,20	8,26	8,27
<i>Profondità</i>	4.5	6.5	6.5	6.0	5.0	9.5	3.5	16.0
Staz.3	8,13	8,13	8,15	8,20	8,19	8,19	8,26	8,28
<i>Profondità</i>	13.0	15.0	13.0	12.0	16.0	19.0	13.5	27.0

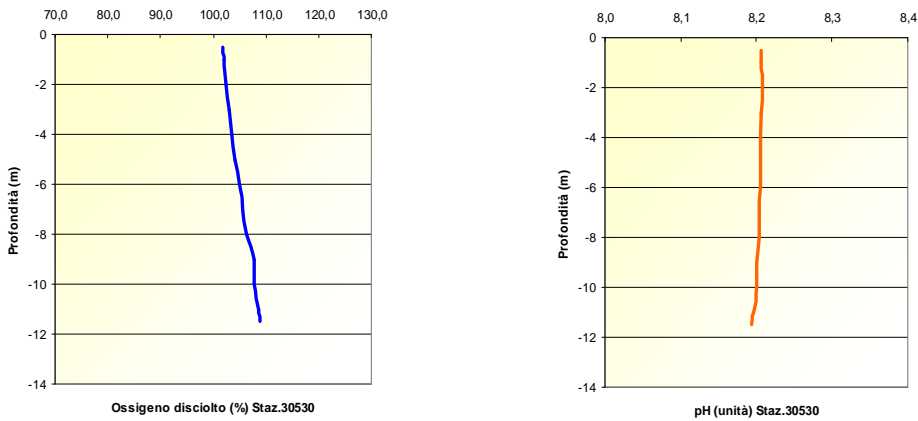
Il **pH al fondo** presenta valori simili a quelli misurati in superficie, compresi tra un minimo di 8.13 unità, misurato presso le stazioni a 3704 m dalla costa dei transetti 008 e 024 e un massimo, pari a 8.28 unità, registrato nella stazione 36010.

Di seguito si riporta l'andamento lungo la colonna di ossigeno disciolto e pH nelle 4 stazioni (30240, 30530, 30720 e 36010) rappresentative delle 4 aree omogenee (A, B, C e D).

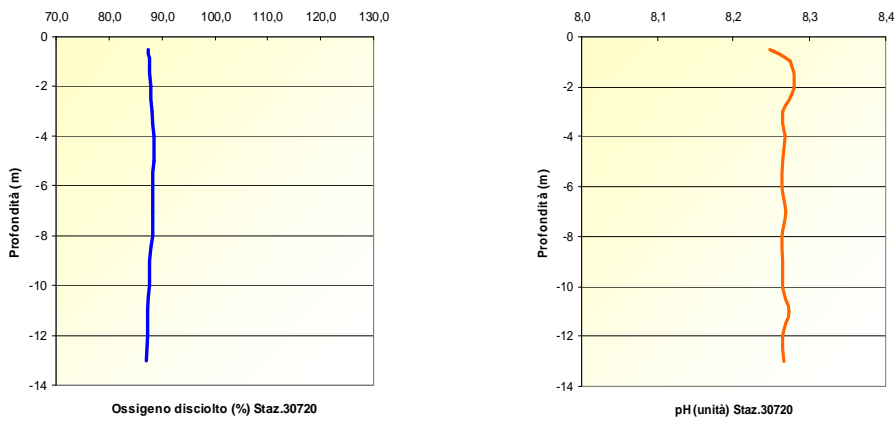
Area A



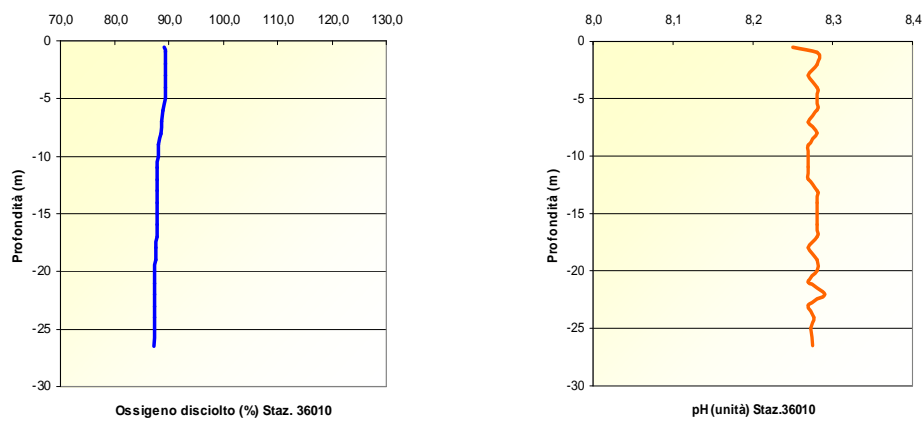
Area B



Area C



Area D



Sia per quanto riguarda il parametro ossigeno disciolto, che per quanto riguarda il parametro pH, tutti i profili verticali indicano un buon rimescolamento della colonna. Le aree C e D mostrano valori di ossigeno disciolto minori rispetto alle aree A e B, al contrario dell'andamento del pH, che evidenzia valori superiori presso i transetti più meridionali della costa veneta.

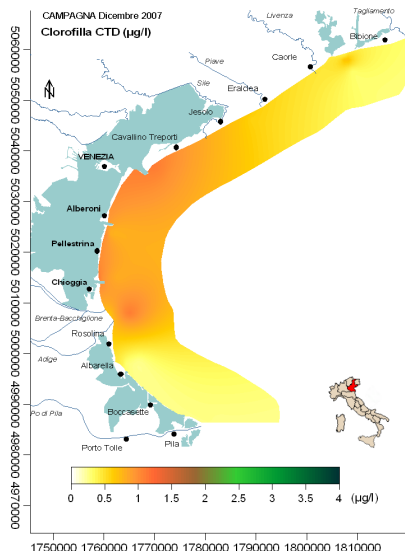
CLOROFILLA a E TORBIDITA'

La **clorofilla a superficiale** si è attestata su valori assoluti compresi tra un minimo, pari a 0.24 µg/l, rilevato nelle stazioni a 30720 e 26010, e un massimo, pari a 1.11 µg/l, misurato nelle stazione a 500 m dei transetti 040 e 056.

Trans	008	024	040	053	056	064	072	601
Staz.1	0,34	0,68	1,11	1,02	1,11	0,67	0,42	0,26
Staz.2	0,61	0,59	1,10	0,79	0,95	1,03	0,29	0,24
Staz.3	0,31	0,67	1,02	0,78	0,81	1,10	0,24	0,25

Trans	008	024	040	053	056	064	072	601
Staz.1	0,39	0,87	1,30	1,07	0,98	1,08	0,38	0,58
Profondità	2.0	2.5	3.0	5.0	2.5	2.5	2.0	5.0
Staz.2	0,48	0,98	1,10	1,23	1,13	0,93	0,74	1,49
Profondità	4.5	6.5	6.5	6.0	5.0	9.5	3.5	16.0
Staz.3	0,99	1,07	0,79	0,73	0,84	0,68	0,86	1,04
Profondità	13.0	15.0	13.0	12.0	16.0	19.0	13.5	27.0

La **clorofilla a al fondo** ha presentato valori variabili tra un minimo di 0.38 µg/l presso la stazione a 500 m dalla costa del transetto 072 e un massimo di 1.49 µg/l nella stazione a 926 m del transetto 601. I valori di clorofilla a, sia superficiali che di fondo, sono generalmente bassi e tipici del periodo invernale.



La distribuzione della clorofilla a superficiale, pur con valori sempre molto bassi, indica la presenza di una maggiore concentrazione di tale parametro nella zona centrale della costa veneta. Infatti, come si può notare nel grafico a lato, nell'area compresa tra Jesolo e Chioggia si denota un leggero incremento del parametro clorofilla a. Le concentrazioni di clorofilla a, comunque, pur nei suoi valori massimi, risultano così basse da non evidenziare in nessun modo la presenza di situazioni critiche.

La **torbidità superficiale** si attesta su valori compresi tra un minimo di 24.63 FTU (Unità Torbidimetriche di Formazina) nella stazione a 926 m dalla costa del transetto 040 e un massimo, pari a 37.86 FTU, rilevato a 926 m dalla costa del transetto 072.

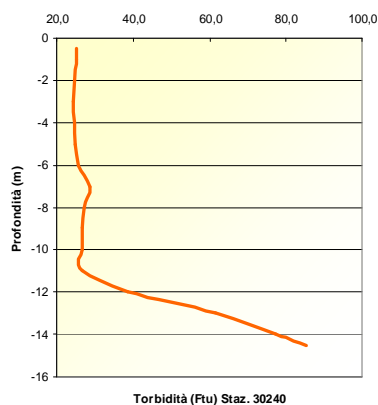
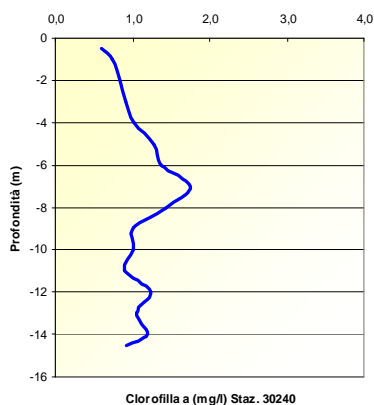
Trans	008	024	040	053	056	064	072	601
Staz.1	24,71	25,05	25,33	28,96	27,33	28,85	35,23	32,50
Staz.2	24,93	24,95	24,63	27,62	26,37	26,78	37,86	32,00
Staz.3	25,24	25,25	25,19	25,90	25,65	25,83	30,24	27,54

Trans	008	024	040	053	056	064	072	601
Staz.1	24,53	24,81	24,81	28,02	27,43	30,10	35,93	29,19
Profondità	2.0	2.5	3.0	5.0	2.5	2.5	2.0	5.0
Staz.2	24,36	28,39	23,58	27,65	25,82	24,96	37,07	26,86
Profondità	4.5	6.5	6.5	6.0	5.0	9.5	3.5	16.0
Staz.3	24,04	76,65	24,24	27,43	24,99	24,28	28,23	24,50
Profondità	13.0	15.0	13.0	12.0	16.0	19.0	13.5	27.0

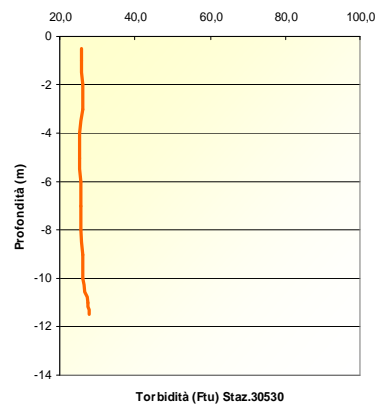
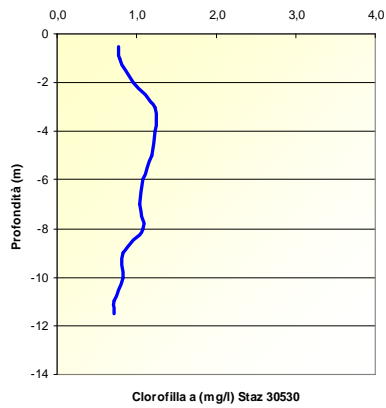
La **torbidità al fondo** presenta un valore minimo di 24.04 FTU presso il transetto 008 alla stazione a 3704 m dalla costa. Il valore massimo è stato riscontrato a 3704 m dalla costa del transetto 024 e misura 76.65 FTU.

Di seguito si riporta l'andamento verticale di clorofilla a e torbidità nelle 4 stazioni (30240, 30530, 30720 e 36010) rappresentative delle 4 aree omogenee (A, B, C e D).

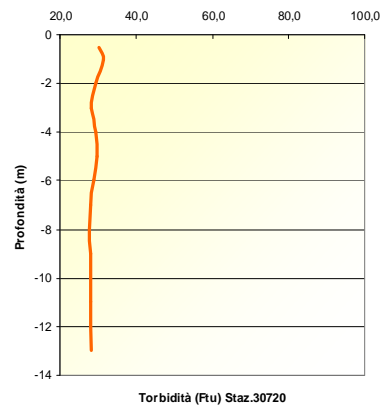
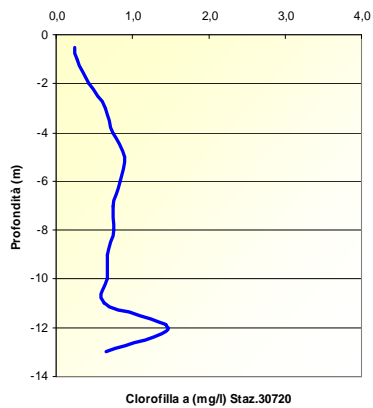
Area A



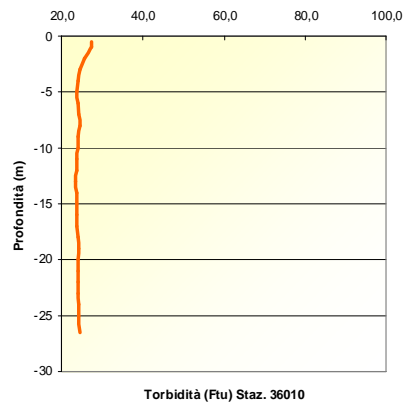
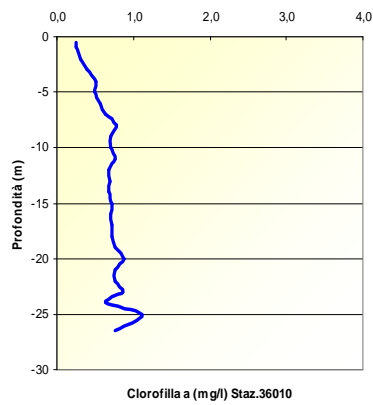
Area B



Area C



Area D



Dall'osservazione dell'andamento verticale di clorofilla *a* e torbidità nelle quattro stazioni si può notare ancora una situazione di buona omogeneità lungo la colonna. In particolare nell'area A sono evidenti un piccolo picco di clorofilla *a* a circa 7 m di profondità, non correlato ad un aumento della concentrazione di ossigeno disciolto, ma a cui corrisponde un esiguo picco nei valori di torbidità ed un picco di torbidità negli ultimi metri in prossimità del fondo, dato confermato dalle osservazioni effettuate con telecamera subacquea.

TRASPARENZA

Le misure di trasparenza vengono effettuate con il **disco di Secchi**, uno strumento costituito da un disco bianco di 30 cm di diametro e 0.5 cm di spessore, fissato ad una cima metrata. Il disco viene calato lentamente in acqua, preferibilmente dal lato in ombra dell'imbarcazione, fino a che scompare alla vista e si legge la misura segnata sulla sagola metrata a livello della superficie dell'acqua; si ripete l'operazione facendolo ricomparire e scomparire alcune volte per ottenere una buona stima della profondità di svanimento.

Le misure di **trasparenza** sono risultate generalmente ridotte in tutta l'area indagata. Il valore minimo, pari a 1 m, è stato rilevato nelle stazioni 10720, 20720, 16010 e 26010, quello massimo, pari a 3.5 m, nella stazione a 926 m del transetto 008.

Transetto	008	024	040	053	056	064	072	601
Staz.1 500 m dalla costa	2.0	2.5	3.0	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0
<i>Profondità</i>	2.0	2.5	3.0	5.0	2.5	2.5	2.0	5.0
Staz.2 926 m dalla costa	3.5	3.0	3.0	2.0	2.0	1.5	1.0	1.0
<i>Profondità</i>	4.5	6.5	6.5	6.0	5.0	9.5	3.5	16.0
Staz.3 3704 m dalla costa	3.2	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	1.5	2.0
<i>Profondità</i>	13.0	15.0	13.0	12.0	16.0	19.0	13.5	27.0

2. OSSERVAZIONI SUL CAMPO

La **colorazione** dell'acqua è apparsa normale su tutto il tratto di costa indagato.

Le osservazioni effettuate con **telecamera subacquea**, dotata di profundimetro, hanno messo in evidenza una situazione di risospensione al fondo, in particolare nel transetto 024, probabilmente per il fatto che il mare, il giorno precedente l'inizio della campagna, è risultato mosso. In tutti i transetti monitorati si sono riscontrati in colonna fiocchi e filamenti in densità tale da escludere situazioni di particolare criticità.

Durante le attività di monitoraggio, a 2 miglia nautiche dalla costa di fronte a Jesolo, è stato avvistato un esemplare solitario di tursiope.



Servizio Acque Marino Costiere

Osservatorio Alto Adriatico – Polo Regionale Veneto

Piazzale Stazione 1, 35131 Padova Tel. +39 049 8767585 Fax +39 049

8767586; e-mail: oaa@arpa.veneto.it