

REGIONE VENETO

PROVINCIA VENEZIA

COMUNE CAMPAGNA LUPIA



RISERVA NATURALE DELLO STATO DI VALLE AVERTO

MONITORAGGIO AMBIENTALE

ACQUE SUPERFICIALI

REALIZZAZIONE



Bioprogramm s.c.

35124 - Padova - Via Tre Garofani 36/a

Tel. 049/8805544 – Fax 049/8805544

31043 Fontanelle – Via A. Moro 12/3

Tel. 0422/809171 – Fax 0422/809169

www.bioprogramm.it

TIMBRO RESPONSABILE INDAGINI



Dr. Paolo Turin

GRUPPO DI RICERCA: Daniele Turrin, Silvia Tioli, Alessia Zocca

Data di emissione: 31.08.2007

INDICE

INTRODUZIONE	2
1. AMBIENTE ESAMINATO	3
2. STAZIONI DI CAMPIONAMENTO	4
3. INDAGINE CHIMICO – FISICA E MICROBIOLOGICA	5
3.1. MATERIALI E METODI NELL'ANALISI DELLE ACQUE DOLCI	5
3.1.1. <i>Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori (L.I.M.)</i>	<i>7</i>
4. RISULTATI.....	9
4.1. PT1 – FOSSA TAMPONE A CASA GIARONA	9
4.2. ANALISI CHIMICO FISICHE IN SITU NEGLI ALTRI PUNTI	10
5. CONCLUSIONI	14
BIBLIOGRAFIA.....	15

INTRODUZIONE

La società Bioprogramm Soc.Coop. é stata incaricata da WWF ITALIA della redazione di uno studio conoscitivo sullo stato di qualità delle acque superficiali della riserva naturale di Valle Averso sita nel comune di Campagna Lupia in provincia di Venezia.

Nelle pagine che seguenti sono illustrati i risultati ottenuti da una specifica campagna di indagine che ha interessato una serie di canali interni alla riserva naturale; questi corsi d'acqua facevano parte della rete interna di distribuzione dell'acqua dolce all'interno della valle da pesca.



Foto 1 – Canale interno in Valle Averso

1. AMBIENTE ESAMINATO

Valle Averso è una antica valle da pesca arginata situata in località Lugo di Campagna Lupia; essa si colloca nella parte meridionale della Laguna di Venezia, compresa tra la valle Miana-Serraglia a nord, valle Contarina ad est, valle Cornio Alto a sud ed il canale Novissimo e la statale Romea ad ovest. Si tratta di un'area di gronda che abbraccia distese d'acqua salmastra interrotte da barene e argini, zone a canneto e canali d'acqua dolce alimentati dall'adiacente canale Nuovissimo. La valle ha una superficie di circa 500 ha ed una profondità compresa tra 0,15 e 1,00 m (Curiel et al. 1996).

In passato Valle Averso era utilizzata per l'allevamento del pesce; oggi tale attività non è più praticata, ed il regime idraulico, controllato per mezzo di chiaviche, permette solo di regolare la salinità delle acque presenti graduando l'immissione d'acqua salata proveniente dalle canalette di Lugo e di Cornio e d'acqua dolce che proviene dal canale Novissimo.

L'assetto morfo – idrografico originario era improntato sul sistema fluvio – lagunare che originava dalla fossa Scardolara, dal canale di Piove, dal fiume Cornio, dall'area compresa tra la canaletta di Lugo ed il lago principale dell'Averso; imponenti interventi idraulici eseguiti ai primi del XVII secolo hanno modificato l'idrografia con lo scavo del canale Novissimo del Brenta e degli "scoladori" (canali) di Lugo e Cornio (Rallo, 2005).

Valle Averso è gestita dal 1985 dal W.W.F.; essa risulta l'unica area protetta della laguna di Venezia per la quale esiste un regime di gestione che assicuri la protezione delle specie presenti e la fruizione didattico – naturalistica. Tale zona è stata riconosciuta nel 1989 dal Ministero dell'Ambiente quale "Zona umida di importanza internazionale" ai sensi della Convenzione di Ramsar e nel 1994 è divenuta Riserva naturale dello Stato. Infine in attuazione delle direttive comunitarie rivolte agli uccelli (79/409/CEE) e agli habitat (92/43/CEE) Valle Averso è inserita tra le ZPS, Zone a Protezione Speciale (codice IT3250028) e inclusa nel Sito di Importanza Comunitaria (SIC) della "Laguna medio – inferiore di Venezia" (codice IT3250030) (Rallo, 2005).

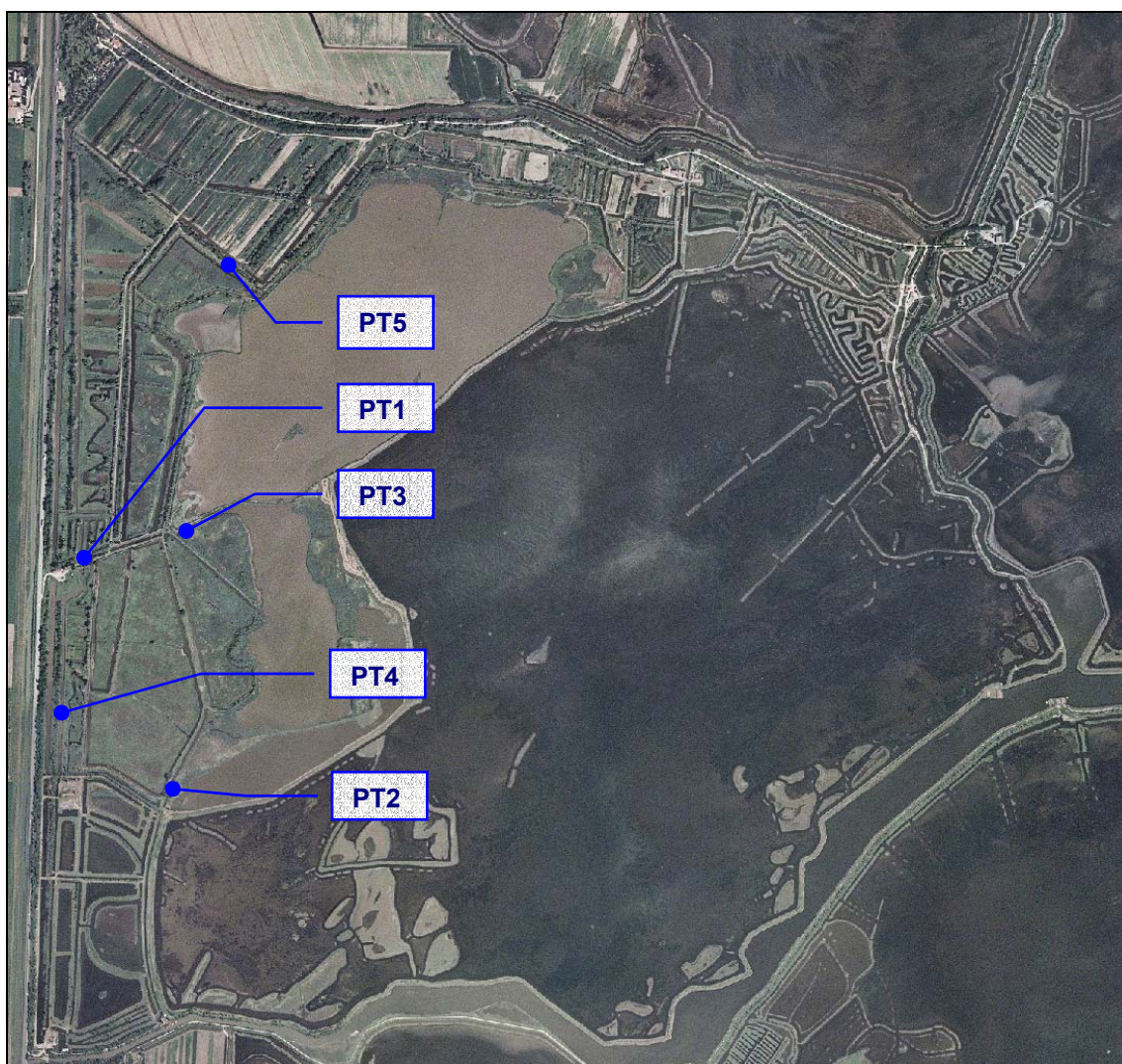
2. STAZIONI DI CAMPIONAMENTO

Nella riserva naturale sono stati individuati 5 punti di monitoraggio delle acque superficiali, distribuiti nella rete di canali che un tempo rappresentava il sistema di distribuzione dell'acqua dolce all'interno della valle da pesca.

I punti di campionamento, localizzati in Figura 2-1, individuano il punto PT1 "La fossa tampone a casa Giarona", il punto PT2-"Fossa di scarico", il punto PT3-"Canale Buseno", il punto PT4-"Fossa Tampone" ed il punto PT5-"Fossa di scarico ex Idrovora".

Nel periodo compreso da luglio a dicembre del 2006 nei cinque punti di campionamento sono stati distribuiti una serie di rilievi in situ dei parametri chimico fisici di base; per la stazione di riferimento PT1 sono stati prelevati, in aggiunta, alcuni campioni d'acqua superficiale, al fine di determinare la qualità complessiva delle acque mediante la verifica del Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors così come definito dall' ex. D.Lgs. 152/99.

Figura 2-1 – Localizzazione delle stazioni di campionamento nella Valle Averno



3. INDAGINE CHIMICO – FISICA E MICROBIOLOGICA

3.1. Materiali e metodi nell'analisi delle acque dolci

Un corso d'acqua presenta strutture geo-morfologiche, caratteristiche chimico-fisiche e condizioni trofiche che evolvono in senso longitudinale.

Dalla sorgente alla foce si ha una diminuzione della pendenza, della velocità di corrente e del trasporto solido, mentre aumentano la torbidità, la temperatura dell'acqua, la portata e le dimensioni dell'alveo.

Ai fattori fisici sopra elencati si aggiungono i molteplici scambi di flussi energetici e quindi l'apporto di sostanze organiche che favoriscono il crearsi di nuove nicchie ecologiche, con caratteristiche sempre diverse e tipiche di ogni tratto del corso d'acqua. Le acque dolci tuttavia sono soggette anche a cambiamenti delle loro caratteristiche naturali in seguito all'influenza delle attività antropiche che gravitano intorno ad esse; infatti l'aumento demografico e delle attività produttive ha comportato, nel tempo, il succedersi di interventi di bonifica per creare nuovi spazi disponibili ed inoltre alterazioni dell'alveo fluviale (artificializzazioni) per provvedere alla sicurezza delle popolazioni. La conseguenza di questo è una perdita di funzionalità dell'ecosistema fluviale, che spesso non è più in grado di sopportare le alterazioni o le turbative a cui viene sottoposto.

Nel corso degli anni però si è resa sempre più evidente la necessità di intervenire con opere di risanamento e salvaguardia dell'ambiente e di adottare dei criteri per stabilire la qualità delle acque anche in relazione al loro uso. Per prima cosa si è cercato di definire il termine inquinamento, inteso come un'alterazione delle proprietà naturali, chimiche, fisiche e biologiche dell'acqua tale da comportare un grave squilibrio all'ecosistema e da nuocere alle risorse viventi.

È possibile classificare gli inquinanti in tre diverse classi:

- inquinante fisico: è una modificazione di alcune delle caratteristiche fisiche dell'ambiente, come ad esempio la variazione di temperatura dell'acqua, un cambiamento di portata, l'alterazione dell'alveo fluviale, l'immissione di rifiuti solidi e l'escavazione di materiali litoidi;
- inquinante chimico: è l'immissione nell'ambiente di sostanze che ne alterano la naturale composizione qualitativa o quantitativa; tale fenomeno può essere diretto o indiretto;
- inquinante biologico: è l'introduzione di organismi viventi non tipici dell'ambiente in questione, ad esempio i microrganismi patogeni di origine fecale o la fauna ittica di

origine alloctona.

Tutti questi fenomeni determinano, in modo molto diverso, un deterioramento delle qualità biologiche di un corpo idrico. Risulta pertanto importante la scelta di adatte metodologie di rilevamento che siano in grado di fornire dei criteri di valutazione semplici, ma obiettivi ed efficaci.

Il controllo delle caratteristiche chimico-fisiche

Il procedimento di valutazione ecologica trattato in questo capitolo ha visto essenzialmente l'applicazione di più tipologie di analisi. Per quanto riguarda le analisi chimico-fisiche e batteriologiche sono stati prelevati i campioni da analizzare in laboratorio mentre sono state effettuate direttamente le misurazioni in loco di alcuni parametri chimico-fisici (Ossigeno Disciolto, Temperatura dell'acqua, pH, Conducibilità elettrica e Redox) mediante utilizzo di strumentazione da campo di precisione (Ossimetro e termometro: YSI; pHmetro, conduttimetro e Rx-meter: CRISON).



Foto 2 - Set di strumenti portatili utilizzati per la misurazione dei parametri-chimico fisici delle acque

Parametri chimico-fisici e batteriologici

Le analisi chimico-fisiche e microbiologiche eseguite nelle stazioni di controllo sono state prevalentemente quelle necessarie al dosaggio macrodescrittori di qualità. Vengono qui di seguito descritti i principali parametri indagati:

- BOD5 a 20°C: rappresenta la Domanda Biologica di Ossigeno, misurata per convenzione

nell'arco di 5 giorni; il valore è teoricamente proporzionale al tenore di sostanza organica biodegradabile presente nel campione.

- COD: rappresenta la Domanda Chimica di Ossigeno necessaria ossidazione totale della sostanza organica ed inorganica presente nel campione.
- Conducibilità elettrica a 20°C: esprime la quantità di sali ionizzabili disciolti nell'acqua e costituisce un indicatore del grado di mineralizzazione dell'acqua in esame; in generale ci si aspetta che i valori di conducibilità in un torrente crescano progressivamente da monte a valle, rappresentando il processo di mineralizzazione e di arricchimento in sali dovuto al drenaggio del bacino.
- Ossigeno disciolto e saturazione di ossigeno: la sua concentrazione dipende dal bilancio tra i processi di consumo (respirazione) e di produzione (attività fotosintetica) che si verificano nel corpo idrico; il valore di concentrazione va integrato con il dato di percentuale di saturazione (% sat.) calcolato come segue: % sat.= 100 (concentrazione misurata / concentrazione alla saturazione).
- Sostanze azotate: nelle acque possono essere di 4 forme, tra loro correlate; i nitrati (che rappresentano la forma più ossidata), i nitriti (che rappresentano una forma meno ossidata e poco stabile), i sali d'ammonio e l'azoto organico (che entra nella composizione delle molecole organiche degli esseri viventi); ai fini del calcolo del L.I.M. sono stati determinati in questa ricerca l'azoto ammoniacale e l'azoto nitrico:
- Fosforo: la sua presenza nelle acque è legata all'azione di solubilizzazione delle rocce, al dilavamento di suoli coltivati (fertilizzanti), agli scarichi organici e ad alcuni scarichi industriali.
- *Escherichia coli*: è un parametro microbiologico direttamente correlato con l'apporto di scarichi antropici e/o zootecnici.

La valutazione dei risultati è stata fatta sulla base di quanto riportato dal Decreto Legislativo 11/05/99 n. 152, ora sostituito ed integrato dal D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale".

3.1.1. Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori (L.I.M.)

Il D. Lgs. 152/99, ora sostituito ed integrato nel D.Lgs. 152/2006, individuava alcuni parametri (Tabella 3.1) da utilizzare come macrodescrittori, ossia al fine di valutare il Livello di inquinamento del corpo idrico.

Tabella 3.1 - Parametri macrodescrittori utilizzati per la classificazione (fonte D.L.152/99)

Azoto ammoniacale (N mg/l)	COD (O ₂ mg/l)
Azoto nitrico (N mg/l)	Fosforo totale (P mg/l)
Ossigeno disciolto (mg/l)	Escherichia coli (UFC/100 ml)
BOD5 (O ₂ mg/l)	

Il Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori viene calcolato come descritto in Tabella 3.2: ad ogni parametro viene attribuito un punteggio, ottenuto confrontando il risultato analitico con dei valori standard di riferimento. Quando i valori disponibili sono più di uno viene utilizzato il valore calcolato del 75° percentile. Dalla somma totale dei punteggi si risale infine al livello di qualità corrispondente.

Tabella 3.2 - Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori (fonte D.Lgs. 152/99)

PARAMETRO	LIVELLO 1	LIVELLO 2	LIVELLO 3	LIVELLO 4	LIVELLO 5
100 – OD (%sat.) (*)	≤ [10] (#)	≤ [20]	≤ [30]	≤ [50]	> [50]
BOD5 (O ₂ mg/l)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O ₂ mg/l)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
Azoto ammoniacale (N mg/l)	< 0,03	≤ 0,10	≤ 0,50	≤ 1,50	> 1,50
Azoto nitrico (N mg/l)	< 0,30	≤ 1,5	≤ 5	≤ 10	> 10
Fosforo totale (P mg/l)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,6	> 0,6
Escherichia coli (UFC/100 ml)	< 100	≤ 1000	≤ 5000	≤ 20000	> 20000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato (75° percentile del periodo di rilevamento)	80	40	20	10	5
Livello di inquinamento dai macrodescrittori	480-560	240-475	120-235	60-115	< 60
(*) La misura deve essere effettuata in assenza di vortici; il dato relativo al deficit o al surplus deve essere considerato il valore assoluto; (#) in assenza di fenomeni di eutrofia.					

4. RISULTATI

4.1. PT1 – Fossa tampone a Casa Giarona

I parametri chimici, fisici e microbiologici sono stati misurati nei mesi di luglio, agosto, ottobre, novembre e dicembre del 2006.

I dati analitici raccolti e i risultati delle analisi eseguite sono raccolti nella Tabella 4.1. In particolare si richiama l'attenzione sugli elevati tenori di C.O.D. e BOD5; i quali peggiorano sensibilmente la qualità media del corso d'acqua.

Tabella 4.1 – Risultati delle analisi chimico - fisiche e batteriologiche

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE MISURATO					
		03/07/06	19/07/06	29/08/06	24/10/06	14/11/06	04/01/07
Temperatura acqua	(°C)	25.6	25.4	25.1	16.6	9.8	4.09
pH	unità	8.15	8.07	8.61	8.43	7.9	8.44
Ossigeno disciolto	mg/l	3.47	7.10	10.66	8.53	8.4	12.17
Ossigeno disciolto (saturazione)	%	44.7	92.2	127.9	88.5	73.3	96.3
Conducibilità elettrica	mS/cm	15.51	2.0	3.65	6.08	5.48	2.41
Potenziale redox	mV	187	43	56	32	82	51
Ammoniaca	mg/l (N-NH ₄)	-	0.04	0.05	0.07	-	-
Nitrati	mg/l (N-NO ₃)	-	0.9	<0.2	<0.2	-	-
B.O.D.5	mg/l	-	15	40	15	-	-
C.O.D.	mg/l	-	57	128	69	-	-
Fosforo totale	P mg/l	-	0.12	0.15	<0.05	-	-
Escherichia coli	UFC/100ml	-	200	60	50	-	-

Le analisi di laboratorio riportate sono state eseguite presso il laboratorio di analisi SAGIDEP-SIEMEC di Monselice, accreditato UNI CEI EN ISO/IEC17025 (SINAL n. 0189); il relativo rapporto, codificato come 05C7798A00094.1 è depositato in originale presso la sede della società Bioprogramm a Padova.

Nella Tabella 4.2 vengono riassunti i valori relativi per la stazione monitorata. Le elevate concentrazioni di COD e BOD5 sono contrassegnate da un livello di qualità pessimo, pari a 5 nella scala delle classi. Nel computo totale del punteggio dei macrodescrittori è proprio l'elevata presenza di sostanza organica biodegradabile ad abbassare il livello medio e a conferire una classe di qualità complessivamente sufficiente.

Tabella 4.2 – Dati analitici dei macrodescrittori e relativi livelli di inquinamento

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE 75° PERCENTILE	PUNTEGGIO	LIVELLO
l100 – OD (%sat.)l	%	19.7	40	2
Ammoniaca	mg/l (N-NH ₄)	0.06	40	2
Nitrati	mg/l (N-NO ₃)	0.5	40	2
B.O.D.5	mg/l	27.5	5	5
C.O.D.	mg/l	98.5	5	5
Fosforo totale	mg/l come P	0.135	40	2
Escherichia coli	UFC/100 ml	130	40	2
TOTALE			210	3

4.2. Analisi chimico fisiche in situ negli altri punti

Nelle tabelle seguenti sono riassunti i risultati dei rilievi chimico fisici eseguiti in situ nelle stazioni di campionamento PT2-“Fossa di scarico” (Tabella 4.3), PT3-“Canale Buseno” (Tabella 4.4), PT4-“Fossa Tampone” (Tabella 4.5) e PT5-“Fossa di scarico ex Idrovora” (Tabella 4.6).

Tabella 4.3 – Stazione PT2 “Fossa di scarico”: Risultati dei rilievi chimico – fisici eseguiti in situ

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE MISURATO					
		03/07/06	19/07/06	29/08/06	24/10/06	14/11/06	04/01/07
Temperatura acqua	(°C)	27.1	26.6	22.9	16.3	7.7	0.9
pH	unità	8.46	8.40	8.44	8.46	8.9	8.93
Ossigeno disciolto	mg/l	6.16	4.25	9.52	9.02	12.70	9.58
Ossigeno in saturazione	%	83.15	55.8	110.7	92.6	106.4	67.3
Conducibilità elettrica	mS/cm	24.4	11.49	3.20	5.63	8.99	7.45
Potenziale redox	mV	151	14	85	55	35	96

La stazione PT2 è caratterizzata da un valore di pH relativamente costante; la concentrazione di ossigeno, espressa in percentuale di saturazione, si è mantenuta all'interno di valori di norma per la maggior parte dei campionamenti.

La conducibilità elettrica riflette un andamento variabile della salinità del corpo idrico, dovuta alla introduzione sporadica di acque dolci per effetto delle precipitazioni e grazie alla isolata introduzione di acque dolci dai corpi idrici esterni.

Tabella 4.4 – Stazione PT3 “Canale Buseno”: Risultati dei rilievi chimico – fisici eseguiti in situ

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE MISURATO					
		03/07/06	19/07/06	29/08/06	24/10/06	14/11/06	04/01/07
Temperatura acqua	(°C)	28.0	26.9	25.0	16.7	8.5	3.7
pH	unità	8.51	8.58	8.66	7.96	7.93	8.63
Ossigeno disciolto	mg/l	9.02	7.82	9.21	5.39	10.17	8.75
Ossigeno in saturazione	%	124.7	104.2	120.6	56.0	87.0	67.2
Conducibilità elettrica	mS/cm	28.0	12.69	14.64	8.15	8.99	8.01
Potenziale redox	mV	151	65	57	10	56	101

La stazione PT3 è caratterizzata da un valore di pH relativamente costante contenuto tra il 7.93 ed il 8.66; la concentrazione di ossigeno, espressa in percentuale di saturazione, si è mantenuta in condizioni di sovrasaturazione nei periodi estivi, per passare in sottosaturazione nei campionamenti autunnali ed invernali.

La misura della conducibilità elettrica ha mostrato nei campionamenti di luglio e agosto concentrazioni elevate di ioni in soluzione, indice di un'alta salinità del sistema. Nei campionamenti seguenti la conducibilità elettrica si è stabilizzata su valori compresi tra 8.1 e 8.99 mS/cm.

Tabella 4.5 – Stazione PT4 “Canale Tampone”: Risultati dei rilievi chimico – fisici eseguiti in situ

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE MISURATO					
		03/07/06	19/07/06	29/08/06	24/10/06	14/11/06	04/01/07
Temperatura acqua	(°C)	28.3	26.5	24.1	17.5	9.0	1.7
pH	unità	8.61	8.74	8.61	8.42	8.13	8.94
Ossigeno disciolto	mg/l	8.38	10.8	10.59	10.98	10.61	13.78
Ossigeno in saturazione	%	111.9	133.4	123.8	116.2	91.7	100
Conducibilità elettrica	mS/cm	18.38	5.73	3.01	7.99	6.40	4.14
Potenziale redox	mV	108	55	69	70	44	88

La stazione PT4 è contrassegnata da un valore di pH nel complesso costante e contenuto tra il 8.13 ed il 8.94; la concentrazione di ossigeno, espressa in percentuale di saturazione, si è mantenuta in condizioni di sovrasaturazione nei periodi estivi, per passare in condizioni normali nei campionamenti autunnali ed invernali.

La misura della conducibilità elettrica ha mostrato nel primo campionamento di luglio concentrazioni elevate di ioni in soluzione, indice di un'alta salinità del sistema. Nei campionamenti seguenti la conducibilità elettrica è stata contenuta tra 3.01 e 7.99 mS/cm.

Tabella 4.6 – Stazione PT5: “Fossa di scarico ex Idrovora”: Risultati dei rilievi chimico – fisici eseguiti in situ

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE MISURATO					
		03/07/06	19/07/06	29/08/06	24/10/06	14/11/06	04/01/07
Temperatura acqua	(°C)	28.4	26.0	24.0	15.9	8.2	3.5
pH	unità	7.9	7.84	7.90	7.49	7.12	8.37
Ossigeno disciolto	mg/l	2.34	1.84	4.48	3.20	3.37	5.12
Ossigeno in saturazione	%	31.1	23.4	54.8	32.7	28.6	39.4
Conducibilità elettrica	mS/cm	12.44	5.54	5.44	3.07	3.34	3.38
Potenziale redox	mV	130	90	88	17	67	110

La stazione PT5 è caratterizzata da un valore di pH che, seppur in maniera minima, si mantiene inferiore a quello registrato nelle altre stazioni di misura e comunque contenuto tra il 7.12 ed il 8.37; la concentrazione di ossigeno, espressa in percentuale di saturazione, si è mantenuta in condizioni di forte sottosaturazione in tutte i campionamenti eseguiti.

L'andamento della misura della conducibilità elettrica ha registrato come nelle precedenti stazioni delle elevate concentrazioni nel primo campionamento eseguito nel mese di luglio.

Nei campionamenti seguenti la conducibilità elettrica si è mantenuta generalmente costante e contenuta tra 3.01 e 5.44 mS/cm.

Nei grafici di Figura 4-1, Figura 4-2, Figura 4-3 e Figura 4-4 vengono messi a confronto gli andamenti dei parametri chimico fisici rilevati in situ nelle diverse stazioni di monitoraggio.

Figura 4-1 – Confronto tra gli andamenti del pH tra nelle diverse stazioni di monitoraggio

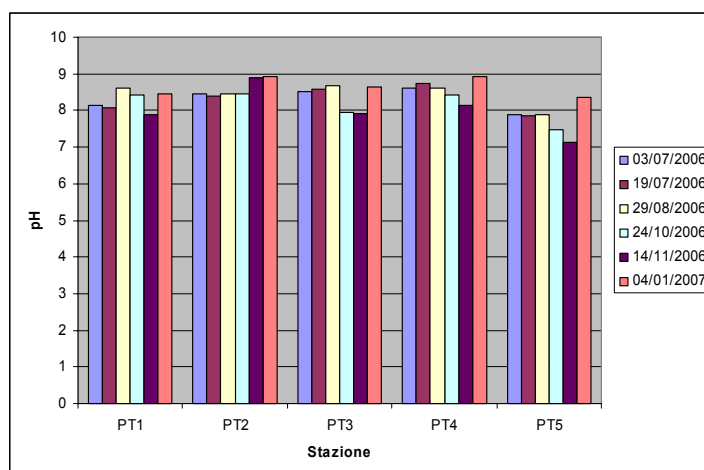


Figura 4-2– Confronto tra gli andamenti dell'ossigeno in percentuale di saturazione nelle diverse stazioni di monitoraggio

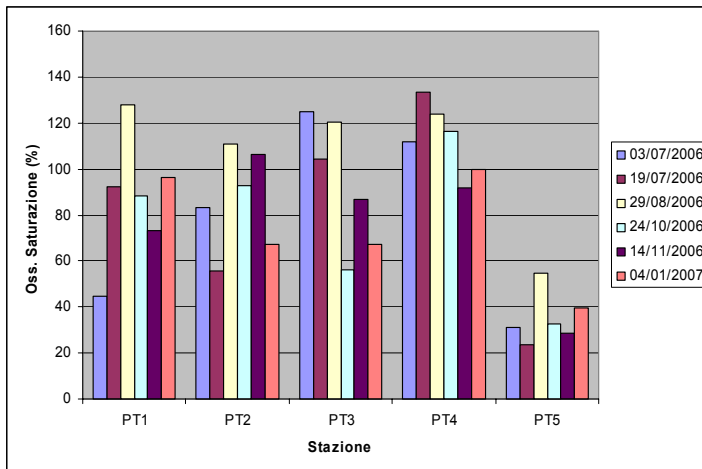


Figura 4-3– Confronto tra gli andamenti della Conducibilità Elettrica nelle diverse stazioni di monitoraggio

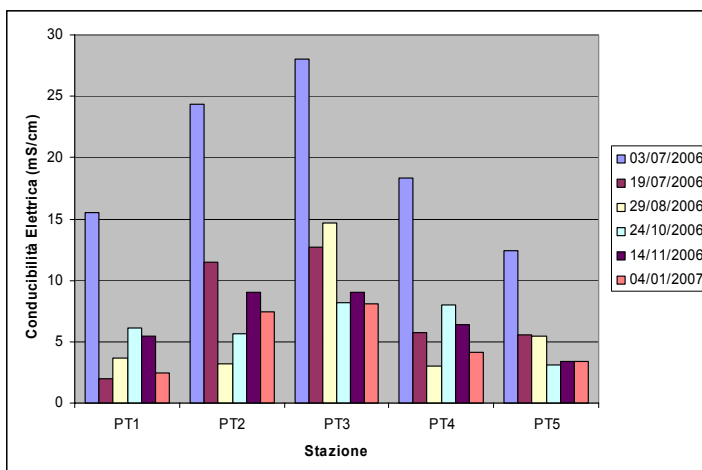
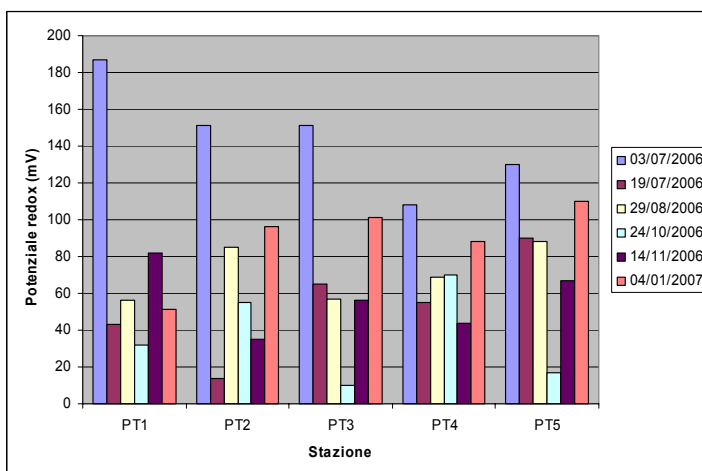


Figura 4-4 – Confronto tra gli andamenti del Potenziale Redox nelle diverse stazioni di monitoraggio



5. CONCLUSIONI

Il quadro qualitativo che si delinea, sulla base dei dati raccolti, mostra una criticità complessiva del sistema evidenziata un livello di inquinamento dei macrodescrittori pari a 3, corrispondente cioè ad una classe di qualità delle acque mediocre.

Le analisi di laboratorio hanno riscontrato che i parametri soggetti alle maggiori alterazioni sono il BOD5 ed il COD. Le elevate concentrazioni riscontrate per questi parametri indicato un elevato tenore di carbonio ossidabile sviluppato naturalmente all'interno della valle da pesca.

La mancanza di un sufficiente ricambio delle acque interne è alla base dell'aumento del carico organico; tale è la conseguenza dell'evoluzione trofica delle acque dell'ex valle da Pesca di Valle Averno.

Le condizioni di eutrofia della valle, maturate negli ultimi anni in seguito ad un ridotto afflusso delle acque dolci dai canali esterni, possono portare al raggiungimento di condizioni di particolare pericolosità per la vita acquatica. Nel periodo estivo, ad esempio, le elevate temperature diminuiscono la velocità di riossigenazione naturale delle acque, aumentano le velocità dei processi di ossidazione biologica incrementando così il consumo di ossigeno disciolto; queste condizioni possono potenzialmente evolvere in stati di anossia del corpo idrico, con forte stress per la fauna acquatica.

Il limitato apporto di acque dolci può inoltre modificare l'equilibrio salino instauratosi nel fondale dei canali e nel terreno degli argini della valle.

L'alterazione delle condizioni saline porta ad una sicura alterazione della composizione floristica e di conseguenza alla progressiva sostituzione delle associazioni vegetazionali delle valli da pesca con fitocenosi legate ad una maggiore salinità dell'acqua.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1988, Ricerche biologiche nel rifugio faunistico del W.W.F. di Valle Averno 1-2. Lav. Soc. Ven. Sc. Nat., 13: 17-40.
- BERNARDI AUBRY, F. ACRI F. (2004). Phytoplankton distribution at the three mouths of the Lagoon of Venice (June 2001-July 2002). *Journal of Marine Systems* , 51: 65-76
- BIANCHI, F. ACRI, F. ALBERIGHI, L. BASTIANINI, M. BOLDRIN, A. CAVALLONI, B. CIOCE, F. COMASCHI, A. RABITTI, S. SOCAL, G. TURCHETTO, M. 2000. Biological variability in the Venice lagoon. In: Lasserre, P. and Marzollo, A. (Eds) The Venice Lagoon Ecosystem. Inputs and interactions between land and sea. Man and the biosphere series volume 25. UNESCO and Parthenon Publishing Group. 97-125
- BIANCHI, F., COMASCHI A., SOCAL G. 1999. Ciclo annuale dei nutrienti, del materiale sospeso e del plancton nella laguna di Venezia. In: Aspetti Ecologici e Naturalistici dei sistemi Lagunari e Costieri, Arsenale Editrice, Venezia, 231-240.
- COMUNITÀ EUROPEA, 1999. Interpretation Manual of European Union Habitat, EUR 15/2.
- CURIEL D., PRANOVI F., MARZOCCHI M. & BELLEMO G., 1996, I popolamenti macrobentonici di una valle da pesca – La Valle Averno nella Laguna Veneta. Ambiente Risorse Salute, 15, 43: 25-30.
- D'ANTONI S., DUPRÈ E., LA POSTA S. & VERUCCI P., 2003, Fauna italiana inclusa nella Direttiva Habitat. Ed. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Roma.
- FACCA, C. SFRISO, A. SOCAL, G. 2002. Phytoplankton changes and relationships with microphytobenthos and physico-chemical variables in the central part of the Venice lagoon. *Estuarine Coastal Shelf Science* 54, 5, 773-792.
- Formulario del SIC "Laguna medio-inferiore di Venezia".
- Formulario della ZPS "Valli e Barene della Laguna medio-inferiore di Venezia".
- HEIMDAL B. R. , 1993 Modern Coccolithophorids in : Marine phytoplankton a guide to naked flagellates and coccolithophorids. Tanos editors, Academic Press m147- 248
- HENDEY, N. I. 1964. An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. Part V: Bacillariophyceae, Diatoms. *Fishery Invest. Lond. Ser. IV* 5, 317 pp.
- HUSTEDT F., 1930-1966. Die Kieselalgen von Deutschland, Österreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzender Meeresgebiete. In : Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreichs und der Schweiz. Akad; Verlag. m. b. H. Leipzig. 7 : Tl. 2. 920 pp. : Tl., 2 845 pp. ; Tl. 3, pp. 816.

Lagoon of Venice (June 2001-July 2002). *Journal of Marine Systems* , 51: 65-76

ODUM, E. P., 1959. *Fundamentals of ecology*. W. B. Saunders Company (Ed.), Philadelphia and London, 536 pp.

PADOAN S. & CANIGLIA G., 2004, L'Oasi di Valle Averta (Venezia): flora e lineamenti della vegetazione. *Lav.Soc. Ven. Sc. Nat.*, 29 : 79-88.

PERAGALLO H, PERAGALLO M., 1897-1908. *Diatomees Marine de France et des Districts Maritimes Voisins*. Micrographe Editeur Grez sur Loing (S. et M.), pp. 419.

PRANOVI F., 1994, Ricerche biologiche nel Rifugio faunistico WWF della Valle dell'Averta. 3 – La vegetazione sommersa. *Studi e Ric. Sist. Aree Prot. WWF It.*, 2: 1-6.

RALLO G. & PANDOLFI M., 1988, *Le zone umide del Veneto*. Muzzio Ed, Padova, pp. 1-396.

RALLO G., 1984, Lo stato attuale dell'informazione e dell'analisi delle componenti del sistema lagunare: aspetti naturalistici del litorale; aspetti naturalistici della Laguna; Entroterra-aspetti naturalistici. La situazione attuale delle proposte, normativa e opere; salvaguardia della natura, pesca e acquacoltura. Proposta di interventi coordinati per il ripristino dell'ecosistema lagunare-Recupero delle qualità naturalistiche e produttive: aspetti naturalistici; litorali; laguna: Bosco di Carpenedo. In "Ripristino, conservazione ed uso dell'ecosistema lagunare veneziano", Ediz. Comune di Venezia-Tipografia Commerciale di Venezia, pag. 42-44, 77-84, 88-89, 133-135, 172-176, 1 fig. 5 tav. f.t..

RALLO G., 1996, *Guida alla natura nella Laguna di Venezia*. F. Muzzio Ed., Padova, pp. 1-233.

RALLO G., 2005, *Riserva naturale di Valle Averta e Museo del Territorio delle Valli e Laguna di Venezia*. Tip. Novagrafica, Camponogara-Venezia, pp. 1-36.

RALLO G., s.d. (ma 1990), *Oasi di protezione di Valle Averta*. Litocoop srl, Roma, pp. 1-56.

RAMPI L., BERNHARDT M., 1980. Chiave per la determinazione tassonomica delle Peridinee Pelagiche Mediterranee : C.N.E.N., Roma (RT/B10(81)13), 1-98.

RAMPI L., BERNHARDT M., 1980. Chiave per la determinazione tassonomica delle Coccolitoforidee Pelagiche Mediterranee : C.N.E.N., Roma (RT/B10(81)13), 1-98.

SCHILLER J., 1931-37. *Dinoflagellatae (Peridineae) Monografischer Behandlung*. In : *Rabenhorst Kriptogamen-Flora von Deutschland, Österreichs und der Schweiz*. Verlag. m. b. H. Leipzig. 10 (3) -1, 1-617, (1931-1933), (10) 3-2, 1-590, (1933-1937).

SOCAL, G. GHETTI, L. BOLDRIN, A. BIANCHI. F. 1985. Ciclo annuale e diversità del fitoplancton nel porto canale di Malamocco. *Laguna di Venezia. Atti Ist. veneto Sci. Lett. Arti.* 143, 15 30

SOCAL, G., BIANCHI, F. AND ALBERIGHI, L., 1999. Effect of thermal pollution and nutrient discharges on a spring phytoplankton bloom in the industrial area of the lagoon of Venice. *Vie et milieu* 49, 19-31.

SOCAL, G., BIANCHI, F., COMASCHI, A. AND CIOCE, F., 1987. Spatial distribution of plankton communities along a salinity gradient in the Venice lagoon. *Archo Oceanogr. Limnol.* 21, 19-43.

SOURNIA A., 1993. Atlas du phytoplancton marin. Editions du Centre National de la recherche Scientifique. (1), 1-219, (2) 1-297.

THRONDSSEN J. 1993. The planktonic marine flagellates in : *Marine phytoplankton a guide to naked flagellates and coccolithophorids*. Tanos editors, Academic Press 7- 131

TOLOMIO, C. AND BULLO, L., 2001. Prelievi giornalieri di fitoplancton in una stazione del bacino meridionale della laguna di Venezia; aprile 1993 - marzo 1994. *Boll. Museo Civ. St. nat. Venezia*, 52, 3-23

TOMAS, C. R., 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, Arcourt Brace & Company.

UTERMÖHL H. (1958) - Zur Vervollkomnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. *Mitt. Int. Verein. Limnol.*, 9: 1-38

VOLTOLINA, D., 1973. A phytoplankton bloom in the lagoon of Venice. *Archo Oceanogr. Limnol.* 18, 19-37

WWF Italia/Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio, 2002, Piano di gestione della Riserva Naturale Valle Averte.

ZILLE G. G., 1955. Morfologia della laguna In: Magrini C., (Ed), *La Laguna di Venezia*, I (2) . C. Ferrari, Venezia

ZINGONE A., HONSELL G., MARINO D., MONTRESOR M. & SOCAL G., 1990. Fitoplancton. In : *Lint.*, Trieste (Ed.). Nova Thalassia, 11, 1990. Ministero dell