

REGIONE VENETO

PROVINCIA VENEZIA

COMUNE CAMPAGNA LUPIA



RISERVA NATURALE DELLO STATO DI VALLE AVERTO

MONITORAGGIO AMBIENTALE

ACQUE SUPERFICIALI

REALIZZAZIONE



Bioprogramm s.c.r.l.

35124 - Padova

Via Tre Garofani 36/a

Tel. 049/8805544

www.bioprogramm.it

RESPONSABILE INDAGINI

Dr. Paolo Turin



GRUPPO DI LAVORO: Dr. Ing. Daniele Turrin - Dr. Barbara Tuzzato - Dr. Fabrizio Bernardi Aubry

Data di emissione: 2 Febbraio 2006

INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
2.	AMBIENTE ESAMINATO	4
2.1	<i>Stazioni di campionamento</i>	4
3.	INDAGINE CHIMICO – FISICA E MICROBIOLOGICA	6
3.1	<i>Materiali e metodi</i>	6
3.1.1	Acque dolci	6
3.1.1.1	Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori (L.I.M.)	7
3.1.2	Acque di transizione	8
4.	RISULTATI	11
4.1.1	Acque di transizione	11
4.1.1.1	ST1 - Lago Ancillotto	11
4.1.1.2	ST2 - Lago Buseno	12
4.1.2	Acque dolci	13
4.1.2.1	ST3 - Canaletta di Lugo	13
4.1.2.2	ST4 - Canale Circondariale	14
5.	INDAGINI SULLE COMUNITÀ VEGETALI: FITOPLANCTON	16
5.1	<i>Materiali e metodi</i>	16
5.2	<i>Risultati</i>	17
6.	CONCLUSIONI	20
7.	BIBLIOGRAFIA	21

1. INTRODUZIONE

La società Bioprogramm s.c.r.l. é stata incaricata dal WWF ITALIA (convenzione del 10/10/2005 n. prot. D4/632/05) della redazione di uno studio conoscitivo sulla stato di qualità delle acque superficiali della riserva naturale di Valle Averno (Campagna Lupia – VE).

Nelle pagine che seguono vengono illustrati i risultati ottenuti da una specifica campagna di indagine che ha interessato sia le acque lagunari del Lago Ancilloto e del Lago Buseno che le acque della Canaletta di Lugo, che lambisce e delimita per un lungo tratto il confine nord-orientale della riserva, e del canale Circondariale, unico scolo di acque dolci di rilievo, presente nell'area in esame.



Foto 1 – Canale interno in valle Averno

2. AMBIENTE ESAMINATO

Valle Averso è una valle da pesca arginata situata in località Lugo di Campagnalupia; 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).

Attualmente Valle Averso, gestita dal 1985 dal W.W.F., 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).

2.1 Stazioni di campionamento

Nell'ambito della Riserva sono stati prelevati dei campioni d'acqua superficiale in quattro punti di campionamento individuati in due diverse tipologie ambientali ovvero zone di acqua salmastra e zone di acqua dolce.

Le prime due stazioni sono collocate in due laghi salmastri: il lago Ancillotto (ST1) ed il lago Buseno (ST2), i due principali specchi d'acqua di Valle Averso.

Le altre due stazioni si trovano in due canali d'acqua dolce: la canaletta di Lugo (nome originario Scolo Brenta Secca) (ST3) ed il canale Circondariale (ST4) che dovrebbe ricevere acqua dolce dal canale Novissimo del Brenta ma che attualmente purtroppo non viene più alimentato da questo alimentato per problemi legati alla mancata concessione della autorizzazione alla derivazione idrica da parte del Genio Civile della Regione Veneto.

Nella Figura 1 sono indicate in rosso le stazioni di monitoraggio e la relativa localizzazione.

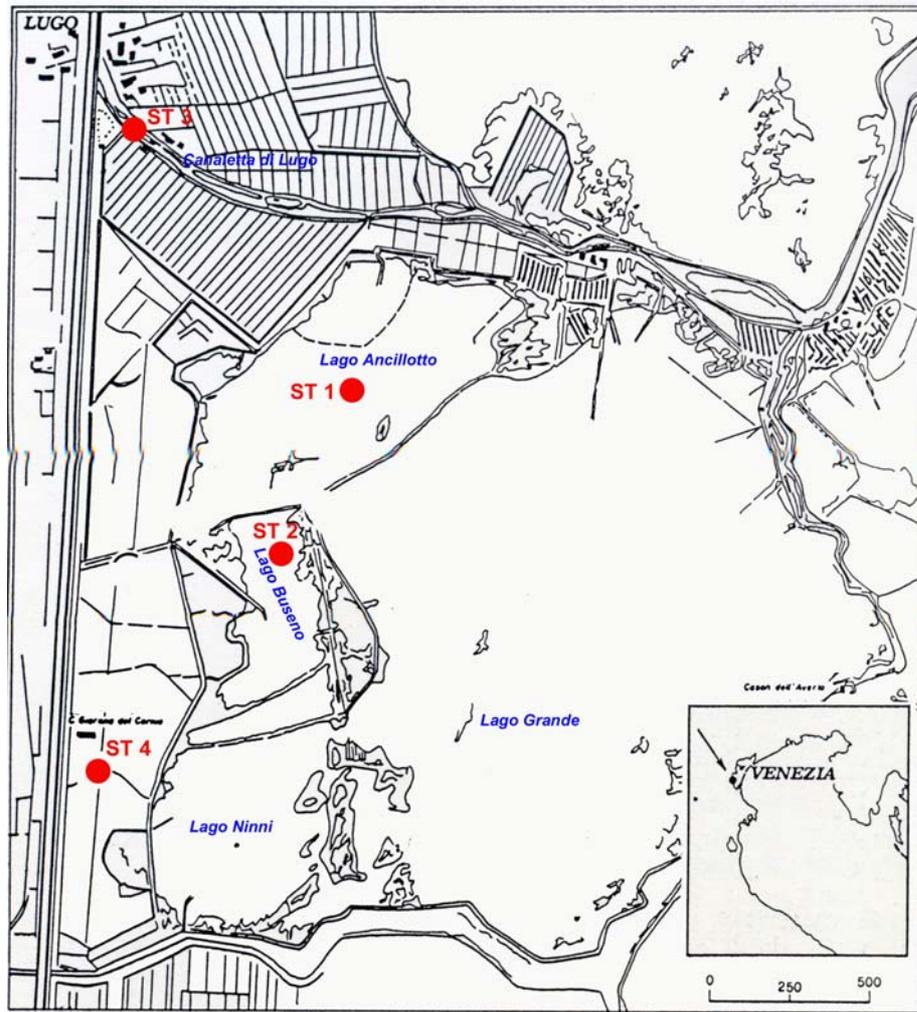


Figura 1 – Localizzazione delle stazioni di campionamento nella Valle Averso

3. INDAGINE CHIMICO – FISICA E MICROBIOLOGICA

3.1 Materiali e metodi

3.1.1 Acque dolci

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, pH e conducibilità elettrica) mediante utilizzo di strumentazione da campo di precisione (Ossimetro e termometro: YSI; pHmetro e conduttimetro CRISON).

Vengono di seguito descritti in questo paragrafo i significati ecologici di alcuni tra 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).

- 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 fecali antropici e/o zootecnici.

La valutazione dei risultati è stata fatta sulla base di quanto riportato dal Decreto Legislativo 11/05/99 n. 152 riguardante le "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole".



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

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

Il Decreto Legislativo 152/99 individua 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)
BOD ₅ (O ₂ mg/l)	

Il Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori (L.I.M.) 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. Dalla somma totale dei punteggi si risale infine al livello

corrispondente.

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

PARAMETRO	LIVELLO 1	LIVELLO 2	LIVELLO 3	LIVELLO 4	LIVELLO 5
100 – OD (%sat.) (*)	< [10] (#)	< [20]	< [30]	< [50]	> [50]
BOD5 (O2 mg/l)	< 2,5	< 4	< 8	< 15	> 15
COD (O2 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.					

3.1.2 Acque di transizione

L'allegato 1 del D.Lgs. 152/1999 definisce "acque di transizione" come *le acque delle zone di delta ed estuario e le acque di lagune, di laghi salmastri e di stagni costieri. Sono significative le acque delle lagune, dei laghi salmastri e degli stagni costieri. Le zone di delta ed estuario vanno invece considerate come corsi d'acqua superficiali.*

A tale riguardo il D.Lgs. 152/1999 al punto 3.5.1 sottolinea che lo stato delle conoscenze attuali riguardanti le acque di transizione non sono sufficienti per definire dei criteri di monitoraggio ed attribuire lo stato ecologico in cui si trova il corpo idrico. In attesa della definizione di tali criteri devono essere monitorati i parametri indicati nella tabella 13 dell'allegato 1 del D.Lgs.152/99 relativi alle acque marino costiere e riassunti nella seguente tabella.

Tabella 3.3 – Parametri di base . Con ° sono indicati i macrodescrittori (fonte: D.Lgs 152/99)

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA
Temperatura	°C
pH	Unità
Trasparenza	m
Salinità	PSU
Ortofosfato	µg/l come P

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA
Fosforo totale°	µg/l come P
Enterococchi	UFC/100cc
Ossigeno disciolto°	mg/l
Colorofilla "a"°	µg/l
Azoto totale	µg/l come N
Azoto nitrico°	µg/l come N
Azoto ammoniacale°	µg/l come N
Azoto nitroso°	µg/l come N
Analisi quali – quantitativa del fitoplancton	n° cell/L

In ogni stazione sono state eseguite le misurazioni in loco di alcuni parametri chimico-fisici (Ossigeno disciolto, temperatura, pH e conducibilità elettrica) mediante utilizzo di strumentazione da campo di precisione (Ossimetro e termometro: YSI; pHmetro e conduttimetro CRISON); inoltre sono stati prelevati i campioni d'acqua su cui sono stati effettuate le analisi previste. La misura della trasparenza è stata determinata mediante Disco di Secchi.

Di seguito vengono descritti alcuni tra i parametri più importanti indagati:

- **Trasparenza:** esprime la capacità di penetrazione della luce e quindi l'estensione della zona nella quale può avvenire la fotosintesi. E' influenzata da fattori fisici quali la capacità di assorbimento della luce da parte dell'acqua e presenza di materiali inorganici in sospensione e da fattori biologici come la presenza di fito- e zooplancton e detrito organico.
- **Temperatura:** la temperatura nelle acque di transizione presenta una stratificazione verticale e/o orizzontale in funzione della stagione. La temperatura varia da valori minimi invernali di 3°C a valori di 27°-30°C in estate. Nel periodo invernale non c'è stratificazione grazie ai continui movimenti della massa d'acqua, nella restante parte dell'anno si creano diversi strati alle varie altezze della colonna d'acqua in seguito a fenomeni di stagnazione o comunque di ridottissimo idrodinamismo (Tomasino M., 1995; Guelorget O. & Perthuisot J.P., 1992).
- **Salinità:** La salinità è un indicatore di stato che definisce il contenuto di sali disciolti nell'acqua. La salinità delle acque di transizione può oscillare tra 3,5 e 40 ‰ (Tomasino M., 1995); viene misurata in PSU (Practical Salinity Unit). In base al valore di salinità le acque salmastre sono state classificate nel seguente modo:
 - oligoalina (salinità <5 ‰),
 - mesoalina (salinità 5-18 ‰),
 - polialina (salinità 18-35 ‰),

- marina (>35 ‰).
- Clorofilla a: è il pigmento più importante nel processo della fotosintesi clorofilliana. Essa è coinvolta nei processi di produzione primaria e influenzata dall'apporto di nutrienti, di temperatura ed intensità luminosa; al di sopra dei 10 µg/l è indice di un aumento anomalo delle microalghe (biomassa microalgale) per cui identifica una condizione di eutrofia.

4. RISULTATI

4.1.1 Acque di transizione

4.1.1.1 **ST1 - Lago Ancillotto**



Foto 3 – Lago Ancillotto

I parametri chimici, fisici e microbiologici misurati in data 29/12/2005 nel Lago Ancillotto non mostrano sintomi di particolare alterazione. La concentrazione dei nutrienti principali (nitriti, nitrati, ortofosfato e fosforo totale) risulta al di sotto dei limiti di rilevabilità; il solo azoto ammoniacale invece presenta una discreta concentrazione.

La trasparenza dell'acqua al momento del campionamento risultava ottima in quanto lo strumento utilizzato per la misura (Disco di Secchi) arrivava al fondo (0,5 m); anche la concentrazione di clorofilla a, indice della biomassa algale e quindi indirettamente collegata alla definizione di trasparenza, mostra valori contenuti.

Tabella 4.1 – Risultati delle analisi chimico - fisiche e batteriologiche

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE MISURATO
Temperatura acqua	°C	2,3
pH	Unità	7,74
Trasparenza	m	>0,5
Ossigeno disciolto	mg/l	11,10
Ossigeno disciolto (saturazione)	%	84,9

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE MISURATO
Conducibilità elettrica	mS/cm	7,49
Ammoniaca	mg/l come NH ₄	0,23
Azoto totale	mg/l come N	0,1
Clorofilla a	mg/l	0,01
Ortofosfati	mg/l come P-PO ₄	<0,1
Salinità	PSU	4,89
Nitriti	mg/l come NO ₂	<0,05
Nitrati	mg/l come NO ₃	<0,5
Fosforo totale	mg/l come P	<0,1
Streptococchi fecali	UFC/100ml	2

Le analisi di laboratorio riportate nella tabella precedente sono state eseguite presso il laboratorio di analisi SIEMEC di Monselice, accreditato UNI CEI EN ISO/IEC17025 (SINAL n. 0189); il relativo rapporto, codificato come 05C7798A00092.1, è depositato in originale presso la sede della società Bioprogramm a Padova.

4.1.1.2 ST2 - Lago Buseno



Foto 4 – Lago Buseno

I dati analitici relativi al lago Buseno in data 29/12/2005 mostrano una accettabile qualità chimica delle acque con discreta concentrazione di ammoniaca, accompagnata però a concentrazioni di nutrienti sempre al di sotto dei limiti di rilevabilità.

La torbidità dell'acqua al momento del campionamento risultava contenuta in quanto lo strumento utilizzato per la misura (Disco di Secchi) arrivava al fondo (0,5 m); anche la concentrazione di clorofilla

a, indice della biomassa algale e quindi indirettamente collegata alla definizione di trasparenza, è inferiore del limite di rilevabilità.

Tabella 4.2 – Risultati delle analisi chimico - fisiche e batteriologiche

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE MISURATO
Temperatura acqua	°C	3,0
pH	Unità	8,01
Trasparenza	m	>0,5
Ossigeno disciolto	mg/l	10,82
Ossigeno disciolto (saturazione)	%	84,4
Conducibilità elettrica	mS/cm	7,71
Ammoniaca	mg/l come NH ₄	0,26
Azoto totale	mg/l come N	<0,1
Clorofilla a	mg/l	<0,01
Ortofosfati	mg/l come P-PO ₄	<0,1
Salinità	PSU	5,07
Nitriti	mg/l come NO ₂	<0,05
Nitrati	mg/l come NO ₃	<0,5
Fosforo totale	mg/l come P	<0,1
Streptococchi fecali	UFC/100ml	2

Le analisi di laboratorio riportate nella tabella precedente sono state eseguite presso il laboratorio di analisi SIEMEC di Monselice, accreditato UNI CEI EN ISO/IEC17025 (SINAL n. 0189); il relativo rapporto, codificato come 05C7798A00093.1, è depositato in originale presso la sede della società Bioprogramm a Padova.

4.1.2 Acque dolci

4.1.2.1 ST3 - Canaletta di Lugo

I parametri chimici, fisici e microbiologici misurati in data 29/12/2005, in una condizione idrologica di bassa marea, rivelano una certa alterazione. In particolare si richiama l'attenzione su un elevato tenore di C.O.D. ed elevate concentrazioni di azoto ammoniacale e azoto nitrico. Tale condizione è da mettere in relazione al fatto che la canaletta di Lugo drena un'ampia porzione di entroterra vocato principalmente all'agricoltura con il conseguente forte apporto di nutrienti azotati. I dati analitici sono riassunti nella tabella che segue (Tabella 4.3).

Tabella 4.3 – Risultati delle analisi chimico - fisiche e batteriologiche

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE MISURATO
Temperatura acqua	(°C)	3,1
pH	unità	7,22
Ossigeno disciolto	mg/l	13,85
Ossigeno disciolto (saturazione)	%	106,1
Conducibilità elettrica	mS/cm	4,34
Ammoniaca	mg/l come NH ₄	0,92
Nitrati	mg/l come NO ₃	2,8
B.O.D.5	mg/l	<2,5
C.O.D.	mg/l	23
Fosforo totale	P ₂ O ₅ mg/l	<0,1
Escherichia coli	UFC/100ml	400

Le analisi di laboratorio riportate nella tabella precedente sono state eseguite presso il laboratorio di analisi 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.

Sulla base di quanto indicato dal D.Lgs 152/99 per le acque superficiali vengono utilizzati, al fine di definire il livello di inquinamento, i parametri "macrodescrittori". La qualità chimica complessiva che ne deriva è comunque abbastanza buona con LIM pari a due. Nella Tabella 4.4 vengono riassunti i valori relativi per la stazione monitorata.

Tabella 4.4 – Dati analitici dei macrodescrittori e relativi livelli di inquinamento

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE	PUNTEGGIO	LIVELLO
I100 – OD (%sat.)I	%	6,1	80	1
B.O.D.5	mg/l	<2,5	80	1
COD	mg/l	23	10	4
Ammoniaca	mg/l come N	0,72	10	4
Nitrati	mg/l come N	0,63	40	2
Fosforo totale	mg/l come P	<0,02	80	1
Escherichia coli	UFC/100 ml	400	40	2
TOTALE			340	2

4.1.2.2 ST4 - Canale Circondariale

Tra i parametri chimici, fisici e microbiologici rilevati in data 16/01/2006 si richiama l'attenzione sul valore molto elevato di C.O.D. che evidenzia la consistente presenza di sostanza organica che in ristagna nelle acque in particolare a causa della quasi totale mancanza di ricambio idrico nei canali

interni dovuta alla mancata derivazione di acque dolci dal canale Novissimo.

I dati analitici sono riassunti nella tabella che segue (Tabella 4.5).

Tabella 4.5 – Risultati delle analisi chimico - fisiche e batteriologiche

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE MISURATO
Temperatura acqua	(°C)	5,0
pH	unità	7,6
Ossigeno disciolto	mg/l	11,96
Ossigeno disciolto (saturazione)	%	95,9
Conducibilità elettrica	mS/cm	3,14
Ammoniaca	mg/l come N	<0,03
Nitrati	mg/l come N	<0,3
B.O.D.5	mg/l	10
C.O.D.	mg/l	65
Fosforo totale	mg/l come P	0,06
Escherichia coli	UFC/100ml	0

Le analisi di laboratorio riportate nella tabella precedente sono state eseguite presso il laboratorio di analisi SIEMEC di Monselice, accreditato UNI CEI EN ISO/IEC17025 (SINAL n. 0189); il relativo rapporto, codificato come 06-000695 del 19/01/2006 è depositato in originale presso la sede della società Bioprogramm in Padova.

Sulla base di quanto indicato dal D.Lgs 152/99 per le acque superficiali vengono utilizzati, al fine di definire il livello di inquinamento, i parametri “macrodescrittori”.

La qualità chimica che ne deriva è abbastanza buona con L.I.M. pari a due equivalente ad un ambiente di buona qualità. Nella Tabella 4.6 vengono riassunti i relativi livelli di inquinamento.

Tabella 4.6 – Dati analitici dei macrodescrittori e relativi livelli di inquinamento

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE	PUNTEGGIO	LIVELLO
I100 – OD (%sat.)I	%	4,1	80	1
B.O.D. ₅	mg/l	10	10	4
COD	mg/l	65	5	5
Ammoniaca	mg/l come N	<0,03	80	1
Nitrati	mg/l come N	<0,3	80	1
Fosforo totale	mg/l come P	0,06	80	1
Escherichia coli	UFC/100 ml	0	80	1
TOTALE			415	2

5. INDAGINI SULLE COMUNITÀ VEGETALI: FITOPLANCTON

Il fitoplancton della laguna di Venezia, di cui fa parte valle Averte, è rappresentato da un complesso numero di taxa che a seconda delle condizioni ambientali più o meno favorevoli possono dare origine a fioriture talora consistenti: vi si ritrovano specie neritiche introdotte dalle acque di origine marina, specie ticopelagiche (spesso diatomee) cioè specie bentoniche o epifitiche, risospese a causa dell'idrodinamismo indotto dalle maree (Socal ed altri 1985; Tolomio e Bullo 2001) e specie oligoaline che si sviluppano nelle zone interne della laguna (Socal ed altri 1987).

Il ciclo stagionale del fitoplancton della Laguna Veneta è stato descritto nei bacini del sud (Tolomio e Bullo, 2001), centrali (Socal ed altri 1999, Facca ed altri 2002) e settentrionali (Voltolina, 1973; Bianchi ed altri 1999).

In questo ambiente, le maree in effetti possono essere considerate il fattore principale che controlla la distribuzione delle caratteristiche biologiche della laguna (Bianchi ed altri 2000).

Le comunità planctoniche sono esposte a cambiamenti continui di salinità e turbolenza dovuti alla marea, così come alle variazioni stagionali nella temperatura. Ciò porta ad una riduzione temporale del numero di specie, connesso con un aumento delle poche specie adattate bene al variare dei parametri ambientali (Odum, 1959).

Le indagini fitoplanctoniche descritte nel paragrafo seguente sono state eseguite nel lago Ancillotto (ST1), lago Buseno (ST2) e nella canaletta di Lugo (ST3).

5.1 Materiali e metodi

I campioni d'acqua raccolti sono stati travasati in bottiglie di vetro scuro e poi fissati con formaldeide (concentrazione finale 4%) neutralizzata e precedentemente sterilizzata mediante filtrazione. I campioni sono stati mantenuti in luogo fresco ed al buio.

Le analisi qualitative e quantitative sono state effettuate secondo il metodo di Utermöhl (1958) mediante un microscopio invertito a contrasto di fase.

Dopo essere stato randomizzato, ogni campione è stato posto a sedimentare, per un periodo di uno o due giorni, in camere di volume variabile tra i 2 cm³ e i 50 cm³, in funzione delle diverse abbondanze fitoplanctoniche attese. I conteggi sono effettuati al microscopio ottico con un ingrandimento 400X su transetti, lungo il diametro della camera di sedimentazione. La stima delle abbondanze fitoplanctoniche, espresse, in cellule/dm⁻³, e' calcolata applicando formule che tengono conto del numero di cellule contate, del numero dei transetti analizzati, del volume messo a sedimentare e

dell'altezza del transetto (ZINGONE et al., 1990).

L'identificazione dei singoli taxa e' stata realizzata mediante l'uso delle seguenti chiavi tassonomiche :
Tomas, C. R., 1997, in particolare per le **Diatomee** Peragallo H. e M.(1897-1908), Hustedt (1930-1966), Sournia (1987) ed Hendey (1964); per le **Dinoflagellate** Schiller (1933-1937), Rampi L. e Bernhard M. (1980), Sournia (1987). Per le **Silicoflagellate** Throndsen J.(1993); per le **Coccolitoforidee** Rampi L. e Bernhard M.,(1981) e Heimdal B. R. (1993). Per le **Euglenoficee** Butcher R. e W.(1961), Throndsen J.(1993); per le **Cloroficee** Pascher A. (1915).

5.2 Risultati

I due campioni relativi al Lago Buseno ed al Lago Ancillotto si differenziano sia in abbondanza che in composizione tassonomica dal campione relativo alla Canaletta di Lugo.

Le abbondanze totali relative ai campionamenti effettuati nei "laghi" risultano infatti significativamente più elevate (tre ordini di grandezza) rispetto al campione relativo alla "canaletta di Lugo".

Nella seguente tabella sono riportate le diverse specie rinvenute in ciascun campione d'acqua e le relative abbondanze.

Tabella 5.1 – Abbondanze delle diverse specie rinvenute

STAZIONE	LAGO BUSENO	LAGO ANCILLOTTO	CANALETTA DI LUGO
Profondità (m)	0,5	0,5	0,5
CRYPTOPHYCEAE (cellule/dm³)			
Cryptophyceae indeterminate	36.410	0	4.806
Cryptophyceae totali	36.410	0	4.806
DINOFLLAGELLATAE (cellule/dm³)			
<i>Gymnodinium</i> sp. 16 X 9)	0	18.205	0
<i>Protoperidinium</i> sp. 38 X 28	0	0	12.816
Nudi indeterminati (10)	163.845	36.410	9.612
Tecati indeterminati 20	0	18205	25633
Dinoflagellatae totali	163.845	72.820	48.061
DIATOMEAE (cellule/dm³)			
<i>Thalassiosira</i> sp. 6 X 5	0	0	3.204
<i>Cocconeis</i> sp. 25 X 10	18.205	0	1.602
<i>Navicula cryptocephala</i> Kg.	36.410	18.205	273.949
<i>Navicula</i> sp. 9 X 3	18.205	0	0
<i>Pleurosigma affine</i> Grun.	0	0	1.602
<i>Amphiprora paludosa</i> W. Sm.	0	0	6.408

STAZIONE	LAGO BUSENO	LAGO ANCILLOTTO	CANALETTA DI LUGO
Profondità (m)	0,5	0,5	0,5
<i>Amphora veneta</i> K.	0	0	1.602
<i>Amphora</i> sp 19 x 6	36.410	18.205	0
<i>Nitzschia apiculata</i> Greg.	0	0	14.418
<i>Nitzschia</i> sp. 107 x 12	0	0	6.408
<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehr.) Lewin & Reim.	18.205	54.615	0
Diatomeae totali	127.435	91.025	309.194
CLOROPHYCEAE (cellule/dm³)			
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	7.373.029	10.267.625	12.816
Clorophyceae indeterminate	254.870	0	0
Clorophyceae totali	7.627.899	10.267.625	12.816
Nanoflagellati indeterminati	1.602.041	655.380	64.082
FITOPLANKTON TOTALE (cell./dm ³)	9.557.630	11.086.851	438.959

Come si può osservare dai dati sopra riportati la composizione tassonomica dei campioni relativi ai "laghi" è caratterizzata da una netta predominanza di Cloroficee, segnale della presenza di acque dolci (80% e 93% rispetto al totale nel lago Buseno e Ancillotto rispettivamente), mentre il campione relativo alla canaletta di Lugo si distingue per la dominanza di Diatomee (70%) presumibilmente risospese dal fondo in occasione dei cicli di marea (vedi grafici in Figura 2, Figura 3 e Figura 4).

Le abbondanze concernenti i campioni dei laghi risultano più elevate rispetto alle abbondanze medie del periodo riscontrate in Laguna di Venezia (Bernardi Aubry e Acri 2004) sebbene più vicine ai valori riscontrati in campioni relativi a punti di prelievo localizzati nei pressi della gronda lagunare, confermando l'estrema variabilità spazio-temporale che caratterizza in generale gli ambienti di transizione ed in particolare la Laguna di Venezia.

Il campione relativo alla canaletta di Lugo evidenzia un'abbondanza ed una composizione tassonomica che più si avvicina a ciò che è già stato riscontrato nello stesso periodo in Laguna di Venezia (Bernardi Aubry e Acri 2004): abbondanze basse e composizione tassonomica caratterizzata da Diatomee risospese a causa dell'idrodinamismo dovuto alla marea e/o a bassi fondali.

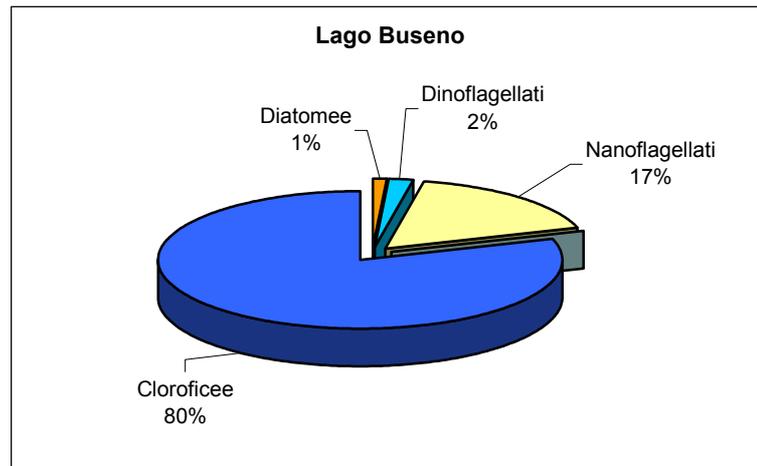


Figura 2 – Percentuale dei vari taxa rinvenuti nel lago Buseno

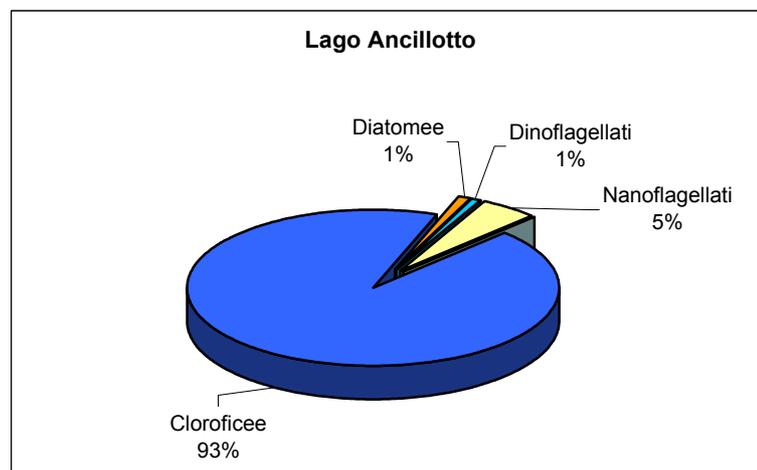


Figura 3 – Percentuale dei vari taxa rinvenuti nel lago Ancillotto

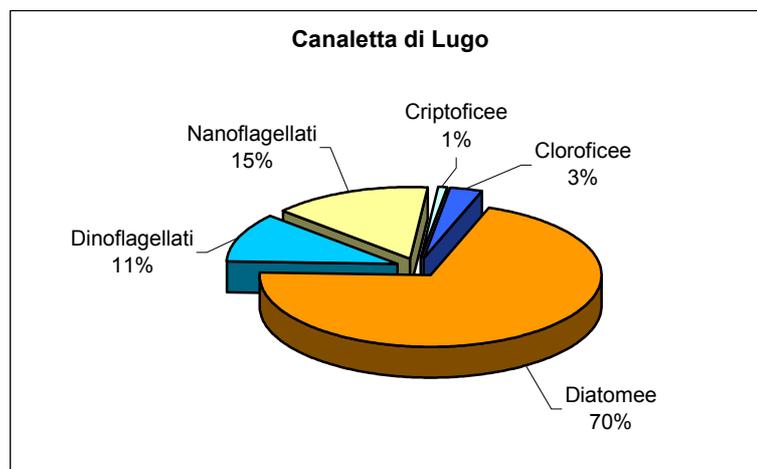


Figura 4 – Percentuale dei taxa rinvenuti nella canaletta di Lugo

6. CONCLUSIONI

Il quadro qualitativo che si delinea sulla base dei dati raccolti è nel complesso abbastanza buono per i due laghi Ancillotto e Buseno che non presentano particolari situazioni di compromissione. Situazione analoga anche per i due corsi d'acqua canaletta di Lugo e canale Circondariale in cui la qualità chimica espressa dai macrodescrittori è buona con LIM uguale a due.

La componente fitoplanctonica analizzata per il lago Ancillotto, lago Buseno e canaletta di Lugo mette in evidenza la diversa composizione tassonomica. Mentre i due laghi infatti sono caratterizzati da una netta predominanza di Cloroficee, indice della presenza di acque salmastre, la canaletta di Lugo mostra una prevalenza di Diatomee risospese a causa dell'idrodinamismo dovuto soprattutto alla marea data la vicinanza con l'area deltizia.

Nel complesso la qualità generale delle acque di valle Averno si può quindi ritenere buona anche se appare evidente, anche dalle stesse analisi presentate in questa relazione, come la carenza di un adeguato ricambio idrico delle acque dolci interne comporti un aumento del carico organico che può diventare di particolare pericolosità per l'ecosistema acquatico nel corso della stagione estiva quando le elevate temperature aumentano la velocità dei processi putrefattivi e conseguentemente il consumo di ossigeno disciolto.

La mancanza di apporto di acque dolci dai canali interni si può inoltre riflettere in modo assai negativo, in particolare nel corso della stagione estiva, anche negli stessi laghi salmastri della Riserva con il possibile insorgere di situazioni di stress idrico e conseguentemente di danno per il delicatissimo equilibrio di questo ecosistema di eccezionale valore naturalistico

Si sottolinea quindi, in termini di sintesi conclusiva, come il primo intervento necessario per la salvaguardia delle acque della Riserva di Valle Averno sia proprio quello legato alla necessità di ottenere l'autorizzazione alla riattivazione della storica concessione di derivazione di acque dolci dal Canale Nuovissimo.

7. BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 1988, Ricerche biologiche nel rifugio faunistico del W.W.F. di Valle Averte 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 Averte 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 Averte (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'Averte. 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 Averte 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 Averte*. 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 phytoplankton marin. Editions du Centre National de la recherche Scientifique. (1), 1-219, (2) 1-297.

THRONSEN 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 Averso.

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' Ambiente.