

## PREFAZIONE

La prosecuzione nell'anno 2000 del monitoraggio biologico delle acque superficiali nella nostra provincia non solo è stato il modo più consono per non interrompere, essendo concluso il precursore piano quinquennale di monitoraggio 1995-1999, un'azione decisiva per testare con continuità periodica il loro stato di salute, ma pure il presupposto più logico verso l'elaborazione di una nuova, analoga pianificazione poliennale che consenta d'integrare l'ormai consolidato metodo d'indagine delle acque tramite gli indicatori biologici di qualità con quello scientificamente più innovativo di valutazione della funzionalità fluviale e di accertamento dell'efficacia del deflusso minimo vitale; quest'ultimo, appunto, così rilevante stante la sua recente acquisizione dopo un decennio di conflitto politico ed amministrativo per ridurre lo sfruttamento oltremodo eccessivo della risorsa idrica.

Il programma annuale d'indagine, pertanto, è stato realizzato con opportuni aggiustamenti logistici rispetto all'esperienza precedente, ponendo anche attenzione in tal senso alle previsioni interventiste funzionali alla tutela delle acque, disposte dalla nuova normativa di settore, e in stretta correlazione con la concomitante esecuzione delle indagini biologiche ed ittiche nei rilasci idrici sperimentali effettuati nell'alto corso del bacino del Piave, anch'essi giunti alla fase conclusiva dell'ultimo anno ed in via di sostituzione con le portate di rispetto, introdotte dalle misure di salvaguardia derivanti dall'adozione del piano stralcio per la gestione delle risorse idriche.

In questo modo è stato acquisito il quadro annuale sulla qualità delle acque bellunesi con la valutazione del relativo trend evolutivo, dando così riscontro all'esigenza, peraltro già espressa in sede di previsione degli obiettivi gestionali della materia, di suffragare la predisposizione di quel *Piano poliennale di monitoraggio biologico delle acque fluenti e lacustri in provincia di Belluno* ricettivo delle innovazioni tecnologiche sopra indicate, la cui prossima programmazione attende l'imminente conclusione dell'istruttoria in corso presso la Regione Veneto, con presumibili prospettive favorevoli, per l'assegnazione dei finanziamenti previsti nell'ambito del Regolamento comunitario «Piano di Sviluppo Rurale».

Il Presidente  
*Oscar De Bona*

L'Assessore  
alla tutela delle acque e della fauna  
*Sergio Reolon*



**PROVINCIA DI BELLUNO**  
**ASSESSORATO ALLA TUTELA DELLE ACQUE E DELLA FAUNA**

**ASSESSORE**  
*Sergio Reolon*

**COORDINATORE E RESPONSABILE SCIENTIFICO DELLA RICERCA**  
*Dr. Marco Zanetti*

**COORDINAMENTO PER LA PROVINCIA DI BELLUNO**  
*Arch. Paolo Centelleghes*: dirigente del Settore tutela e valorizzazione delle risorse idriche.  
*Russino Guglielmo*: coordinatore del progetto. Capo ufficio tutela e valorizzazione delle risorse idriche.

**GRUPPO DI LAVORO:**  
*Dr. Marco Zanetti, Dr. Paolo Turin, Dr. Maurizio Siligardi, Dr.ssa Maria Fabiana Bilò, Dr.ssa Valeria Rossi.*

**RINGRAZIAMENTI**  
Si ringrazia l'ufficio pesca ed il Corpo di Vigilanza provinciali per la preziosa collaborazione offertaci nella realizzazione del presente studio.

## INTRODUZIONE

Anche per l'anno 2000 l'Amministrazione Provinciale di Belluno ha voluto tenere sotto stretto controllo i corpi idrici dell'intero reticolo provinciale mediante la mappatura biologica.

Tanto permette di dare una soluzione di continuità dopo la conclusione del piano quinquennale di monitoraggio cofinanziato dalla CEE che si era concluso nel '99. Attualmente l'Amministrazione sta predisponendo il nuovo piano 2001-2006.

Giova ricordare che in questo contesto la provincia di Belluno si era già dotata, una delle prime d'Italia, di una mappa della qualità biologica delle acque nel 1987.

In questa relazione sono contenuti i risultati delle analisi condotte nell'anno 2000 su 75 stazioni di campionamento poste sul reticolo idrografico delle acque fluenti e su 11 stazioni poste sui bacini lacustri.

## RISULTATI

### PERIODO DI MORBIDA

BACINO	CORPO ID.	STAZIONE	COD	U.S.	I.B.E.	C.Q.
Piave	PIAVE	Vecchio Mulino	1	19	10	I
Piave	PIAVE	Lerpa	2	8	7	III
Piave	PIAVE	Campolongo	3	10	6/7	III
Piave	PIAVE	S. Stefano di Cadore	4	9	6	III
Piave	PIAVE	Lozzo di Cadore	5	7	5	IV
Piave	PIAVE	Sacco	6	18	10	I
Piave	PIAVE	Perarolo di Cadore	7	14	9	II
Piave	PIAVE	Davestra	8	17	10	I
Piave	PIAVE	Rivalta	9	17	10	I
Piave	PIAVE	Longhere	10	22	11	I
Piave	PIAVE	Nogarè	11	16	10/9	I/II
Piave	PIAVE	Praloran	12	21	10/9	I/II
Piave	PIAVE	Nave	13	20	10/11	I
Piave	PIAVE	Busche	14	19	9	II
Piave	PIAVE	Sanzan	15	20	10/11	I
Piave	PIAVE	Fener	16	20	10/11	I
Piave	SILVELLA	Cimacanale	17	15	9/10	II/I
Piave	RIN	Mare	18	6	6/5	III/IV
Piave	PADOLA	Mulino	19	10	6/7	III
Piave	PADOLA	S. Stefano di Cadore	20	6	6/5	III/IV
Padola	DIGON	Gera	21	12	8	II
Piova	LAGGIO	Pelos	22	13	9	II
Piave	PIOVA	Pelos	23	8	8	II
Piave	CRIDOLA	Lago	24	15	9/10	II/I
Piave	RIN	Lozzo di Cadore	25	9	5	IV
S. Croce	TESA	Farra d'Alpago	26	15	9/10	II/I
Piave	RAI	Cadola	27	21	10/9	I/II
Piave	ARDO	Fisterre	28	14	9	II
Piave	ARDO	Punta D'Anta	29	15	9/10	II/I
Piave	GRESAL	Longano	30	21	11/10	I
Piave	VESES	Carfai	31	19	10	I
Piave	CAORAME	C. Diavolone	32	20	10/11	I
Caorame	STIEN	Grum	33	19	10	I
Piave	CAORAME	Girole	34	27	12	I
Sonna	COLMEDA	Cassie	35	18	10	I

Si ricorda, per facilitare la lettura, che i campionamenti vengono eseguiti in due diversi periodi, magra e morbida, corrispondenti in genere ai mesi di giugno e settembre di ogni anno.

In allegato alla presente relazione vi è la mappa di qualità biologica dell'intero territorio provinciale, da cui è desumibile anche il reticolo dei punti di campionamento.

Tutti i risultati ottenuti sono contenuti nell'aggiornamento del programma informatico in dotazione alla Provincia di Belluno.

## METODOLOGIE D'INDAGINE

Le analisi biologiche sono state effettuate utilizzando la metodica I.B.E. (mod. Ghetti, 1997).

Sonna	COLMEDA	Feltre	36	18	10	I
Piave	SONNA	Villaga	37	8	6	III
Sonna	STIZZON	Feltre	38	16	9/8	II
Piave	SONNA	Anzù	39	17	9	II
Piave	TEGORZO	Fener	40	17	10	I

BACINO	CORPO ID.	STAZIONE	COD	U.S.	I.B.E.	C.Q.
Piave	ANSIEI	Ponte degli Alberi	41	12	9	II
Piave	ANSIEI	Riziò	42	9	8	II
Piave	ANSIEI	Bagni di Gogna	43	13	8	II
Piave	BOITE	Ponte de ra Sia	44	18	10	I
Boite	BIGONTINA	Bigontina	45	5	4	IV
Piave	BOITE	Socol	46	8	7	III
Piave	BOITE	Ponte Geralba	47	11	8/7	II/III
Piave	BOITE	Mulino	48	12	8	II
Piave	BOITE	Perarolo di Cadore	49	14	8	II
Boite	RUALAN	Martino	50	2	2/1	V
Piave	MAE'	Pianaz	51	13	9	II
Piave	MAE'	Sot le Rive	52	14	9	II
Piave	MAE'	Ost. Al Pez	53	15	9/10	II/I
Piave	MAE'	Longarone	54	21	11/10	I

BACINO	CORPO ID.	STAZIONE	COD	U.S.	I.B.E.	C.Q.
Piave	CORDEVOLE	Arabba	55	9	6	III
Cordevole	BOE'	Arabba	56	10	6/7	III
Piave	CORDEVOLE	Saviner di Laste	57	16	10/9	I/II
Cordevole	PETTORINA	Saviner di Laste	58	13	9	II
Cordevole	FIorentina	Caprile	59	12	9	II
Piave	CORDEVOLE	Le Grazie	60	12	9	II
Piave	CORDEVOLE	Avoscan	61	15	9/10	II/I
Piave	CORDEVOLE	Cencenighe A.	62	13	9	II
Cordevole	BIOIS	La Mora	63	8	7	III

Biois	LIERA	Ponte del Forno	64	16	10/9	I/II
Cordevole	BIOIS	Cencenighe A.	65	14	9	II
Piave	CORDEVOLE	Taibon A.	66	15	9/10	II/I
Piave	CORDEVOLE	Ponte Alto	67	8	6	III
Piave	CORDEVOLE	Pinei	68	9	6	III
Piave	CORDEVOLE	Peron	69	18	10	I
Piave	CORDEVOLE	S. Giustina	70	15	9/10	II/I
Cordevole	MIS	a monte lago Mis	71	15	9/10	II/I
Cordevole	MIS	Gron	72	21	10/9	I/II

BACINO	CORPO ID.	STAZIONE	COD	U.S.	I.B.E.	C.Q.
Brenta	CISMON	Moline	73	19	10	I
Cismon	SENAIGA	Ponte Arina	74	21	11/10	I
Brenta	CISMON	Giaroni	75	19	10	I

#### PERIODO DI MAGRA

BACINO	CORPO ID.	STAZIONE	COD	U.S.	I.B.E.	C.Q.
Piave	PIAVE	Vecchio Mulino	1	18	10	I
Piave	PIAVE	Lerpa	2	11	8/7	II/III
Piave	PIAVE	Campolongo	3	7	7	III
Piave	PIAVE	S. Stefano di Cadore	4	12	8	II
Piave	PIAVE	Lozzo di Cadore	5	9	6	III
Piave	PIAVE	Sacco	6	17	10	I
Piave	PIAVE	Perarolo di Cadore	7	19	10	I
Piave	PIAVE	Davestra	8	18	10	I
Piave	PIAVE	Rivalta	9	18	10	I
Piave	PIAVE	Longhere	10	26	11/10	I
Piave	PIAVE	Nogare	11	16	10/9	I/II
Piave	PIAVE	Praloran	12	24	10	I
Piave	PIAVE	Nave	13	19	10	I
Piave	PIAVE	Busche	14	19	9	II
Piave	PIAVE	Sanzan	15	25	11/12	I
Piave	PIAVE	Fener	16	24	11	I
Piave	SILVELLA	Cimacanale	17	15	9/10	II/I
Piave	RIN	Mare	18	6	5/4	IV
Piave	PADOLA	Mulino	19	13	9	II
Piave	PADOLA	S. Stefano di Cadore	20	9	6	III
Padola	DIGON	Gera	21	19	10	I
Piova	LAGGIO	Pelos	22	14	9	II
Piave	PIOVA	Pelos	23	21	11/10	I
Piave	CRIDOLA	Lago	24	18	10	I
Piave	RIN	Lozzo di Cadore	25	11	8/7	II/III
S. Croce	TESA	Farra d'Alpago	26	14	9	II
Piave	RAI	Cadola	27	25	9/10	II/I
Piave	ARDO	Fisterre	28	15	9/10	II/I
Piave	ARDO	Punta D'Anta	29	20	10/11	I
Piave	GRESAL	Longano	30	19	10	I
Piave	VESES	Carfai	31	20	10/11	I
Piave	CAORAME	C. Diavolone	32	23	11	I
Caorame	STIEN	Grum	33	22	11	I
Piave	CAORAME	Girole	34	28	12	I
Sonna	COLMEDA	Cassie	35	20	10/11	I
Sonna	COLMEDA	Feltre	36	19	10	I
Piave	SONNA	Villaga	37	10	5/6	IV/III
Sonna	STIZZON	Feltre	38	20	9/10	II/I
Piave	SONNA	Anzù	39	20	9/10	II/I
Piave	TEGORZO	Fener	40	23	11	I

BACINO	CORPO ID.	STAZIONE	COD	U.S.	I.B.E.	C.Q.
Piave	ANSIEI	Ponte degli Alberi	41	12	8	II
Piave	ANSIEI	Riziò	42	11	9/8	II
Piave	ANSIEI	Bagni di Gogna	43	14	8	II
Piave	BOITE	Ponte de ra Sia	44	19	10	I
Boite	BIGONTINA	Bigontina	45	6	5/4	IV
Piave	BOITE	Socol	46	12	8	II
Piave	BOITE	Ponte Geralba	47	14	9	II
Piave	BOITE	Mulino	48	13	8	II
Piave	BOITE	Perarolo di Cadore	49	15	8/9	II
Boite	RUALAN	Martino	50	3	4	IV
Piave	MAE'	Pianaz	51	15	9/10	II/I
Piave	MAE'	Sot le Rive	52	16	9/8	II
Piave	MAE'	Ost. al Pez	53	15	9/10	II/I
Piave	MAE'	Longarone	54	23	11	I

BACINO	CORPO ID.	STAZIONE	COD	U.S.	I.B.E.	C.Q.
Piave	CORDEVOLE	Arabba	55	11	7/6	III
Cordevole	BOE'	Arabba	56	7	7	III
Piave	CORDEVOLE	Saviner di Laste	57	13	9	II
Cordevole	PETTORINA	Saviner di Laste	58	10	6/7	III
Cordevole	FIORENTINA	Caprile	59	11	9/8	II
Piave	CORDEVOLE	Le Grazie	60	16	10/9	I/II
Piave	CORDEVOLE	Avoscan	61	17	10	I
Piave	CORDEVOLE	Cencenighe A.	62	19	10	I
Cordevole	BIOIS	La Mora	63	5	5/6	IV/III
Biois	LIERA	Ponte del Forno	64	18	10	I
Cordevole	BIOIS	Cencenighe A.	65	13	9	II
Piave	CORDEVOLE	Taibon A.	66	19	10	I
Piave	CORDEVOLE	Ponte Alto	67	12	7	III
Piave	CORDEVOLE	Pinei	68	12	7	III
Piave	CORDEVOLE	Peron	69	17	10	I
Piave	CORDEVOLE	S. Giustina	70	15	9/10	II/I
Cordevole	MIS	a monte lago Mis	71	18	10	I
Cordevole	MIS	Gron	72	20	10/11	I

BACINO	CORPO ID.	STAZIONE	COD	U.S.	I.B.E.	C.Q.
Brenta	CISMON	Moline	73	17	10	I
Cismon	SENAIGA	Ponte Arina	74	21	11/10	I
Brenta	CISMON	Giaroni	75	20	10/11	I

COD	Codice di riferimento cartografico
U.S.	Unità Sistematiche
I.B.E.	Indice Biotico
C.Q.	Classe di Qualità biologica
- C.Q. I	ambiente non inquinato
- C.Q. II	ambiente leggermente inquinato
- C.Q. III	ambiente inquinato
- C.Q. IV	ambiente molto inquinato
- C.Q. V	ambiente fortemente inquinato

In ogni stazione sono stati rilevati i parametri *temperatura*, *pH*, *conducibilità*, *ossigeno disciolto in percentuale di saturazione*; per un maggior approfondimento si rimanda alla relazione tecnica ed al software "Il monitoraggio biologico delle acque della provincia di Belluno", installato nel PC dell'Ufficio tutela e valorizzazione delle risorse idriche. Il programma contiene la documentazione fotografica e cartografica dei siti di campionamento, la banca dati completa del monitoraggio dal 1995 al 2000 e le mappe di qualità biologica digitalizzate con i diversi colori corrispondenti alle classi di qualità stimate.

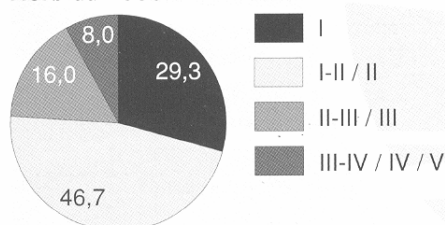
## CONCLUSIONI GENERALI

Nella tabella e nei grafici seguenti sono riportati i risultati percentuali delle classi di qualità stimate con il metodo I.B.E. nei campionamenti di morbida e magra del 2000.

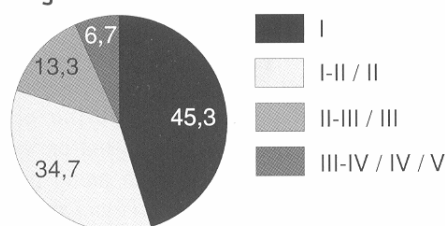
C. Q.	MORBIDA	MAGRA	VAR. %
I	29,3	45,3	+16
I-II / II	46,7	34,7	-12
II-III / III	16	13,3	-2,7
III-IV / IV / V	8	6,7	-1,3

### Classi di qualità stimate

#### Morbida 2000



#### Magra 2000

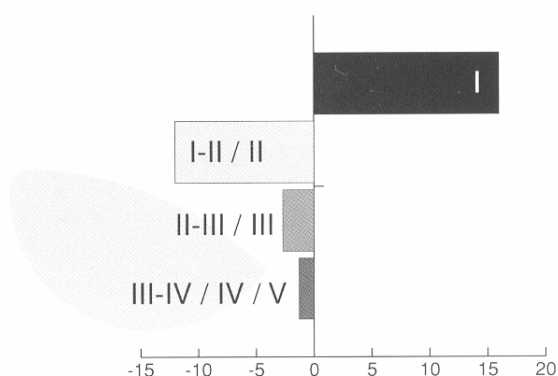


Dall'analisi dei risultati si può notare come vi siano quest'anno delle notevoli variazioni tra i due periodi indagati. Per quanto riguarda i casi di I classe di qualità biologica, corrispondente ad ambiente non inquinato, si nota un deciso miglioramento nel periodo di magra. Gli ambienti definibili come leggermente inquinati, o dove è evidente una qualche turbativa all'ecosistema, diminuiscono in maniera sostanziosa; lieve è invece il calo dei casi in cui l'ambiente è definibile come inquinato o fortemente inquinato.

Pertanto il trend è da considerarsi positivo, come visualizzato nella figura successiva, che fa vedere le variazioni, espresse in percentuale, tra i due periodi di magra e morbida.

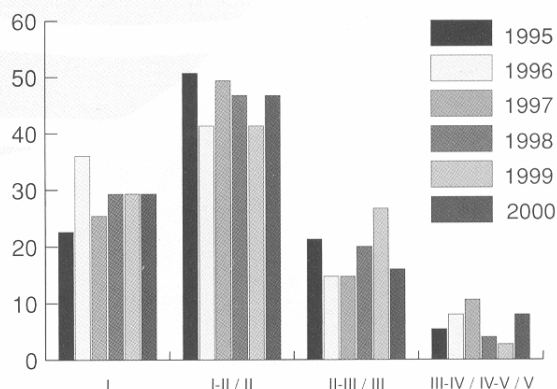
Questo non corrisponderebbe ai dati attesi, in quanto, con regimi idrometrici normali, di solito si verifica un leggero scadimento delle condizioni biologiche generali nel periodo di magra.

### Variazioni percentuali tra i dati di magra e morbida 2000

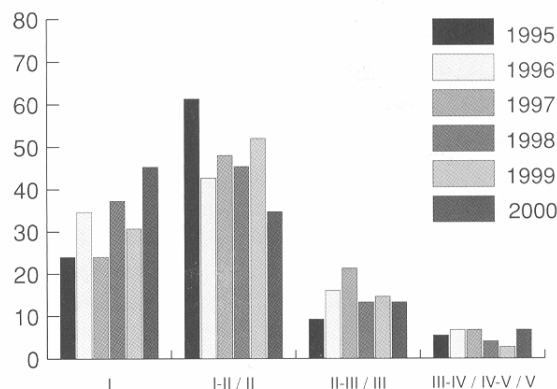


Nei grafici seguenti viene messo in luce l'andamento dei risultati delle campagne 2000, confrontato con quello delle campagne relative agli anni 1995, 1996, 1997, 1998 e 1999.

### Classi di qualità stimate Morbida 1995-96-97-98-99-00



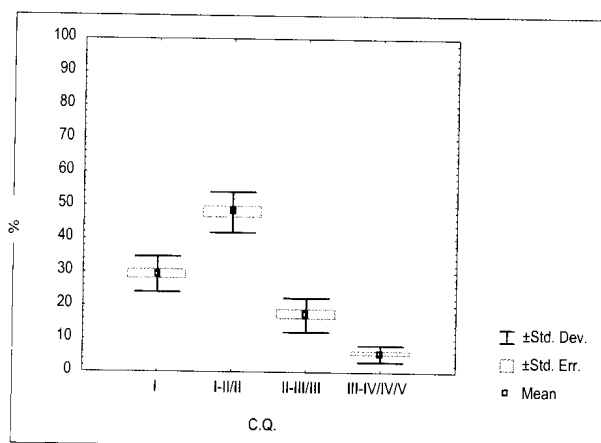
### Classi di qualità stimate Magra 1995-96-97-98-99-00



L'analisi comparativa dei sei anni indagati relativamente al periodo di morbida, rivela per quest'anno una stasi dei casi considerati in prima classe di qualità biologica, rispetto al triennio precedente, ma comunque inferiori a quelli riscontrati nel 1996. I casi di leggero inquinamento aumentano ma risultano ancora inferiori a quelli rilevati nel 1995 e 1997. Il valore percentuale dei casi inquinati diminuisce rispetto agli ultimi due anni. Gli ambienti definiti in pessime condizioni dal punto di vista biologico aumentano rispetto al 1999 interrompendo così il trend positivo che si era registrato nell'ultimo biennio.

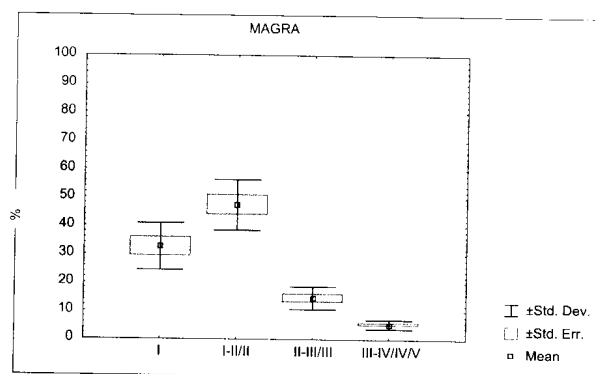
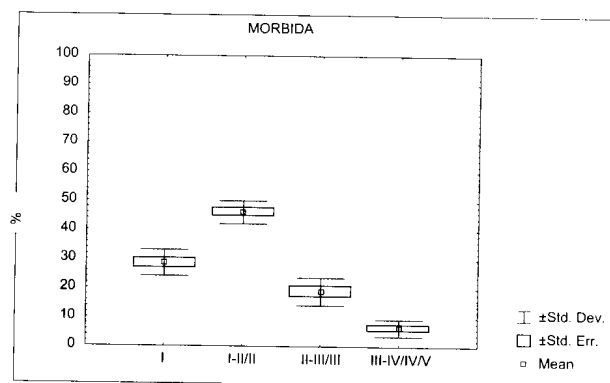
Nel periodo di magra il numero dei casi ascrivibili ad ambienti non inquinati aumenta decisamente e fa registrare il miglior risultato, in percentuale, degli ultimi sei anni d'indagine. Gli ambienti leggermente inquinati, per contrapposizione, fanno registrare il più basso valore percentuale nei sei anni. Sono leggermente diminuiti rispetto all'anno precedente i casi inquinati. Gli ambienti definiti in pessime condizioni, che lo scorso anno avevano registrato il valore percentuale più basso, quest'anno ritornano ai valori del 1996/97.

Un'analisi comparata di tutti i dati relativi ai sei anni d'indagine è riportata nei grafici successivi.



Dall'elaborazione statistica suesposta si può notare come mediamente i casi di I classe di qualità biologica, espressi in percentuale su 6 anni d'indagine per due periodi l'anno per un totale quindi di 900 campionamenti, si aggirino intorno al 30% con errore standard (S.E.) contenuto e una deviazione standard (S.D.) discreta. I casi ascrivibili ad ambiente leggermente inquinato rappresentano la porzione più cospicua, circa il 47% e, con discreta S.D. e S.E., quelli di ambiente inquinato circa il 17%, ma con S.D. ed S.E. più contenuta, mentre i casi di ambienti gravemente compromessi, circa il 7% in media, risultano molto meno variabili.

Nei grafici seguenti i risultati sono scomposti per i due periodi di morbida e magra.



Il raffronto ottenuto con questa scomposizione mostra come in magra la variabilità dei risultati sia decisamente maggiore; evidentemente nel periodo settembrino gli impatti turistici, la mancata attività industriale nel periodo estivo e il regime idrologico influiscono in modo più significativo sulle risposte indotte degli ecosistemi dulcaquicoli provinciali.

Le zone critiche, ovvero dove la qualità biologica è definibile da inquinata a fortemente inquinata, sono visualizzate nelle successive tabelle e grafici.

Per meglio interpretare l'enorme mole di dati a disposizione alla fine del quinquennio precedente si erano tradotti in classi di criticità i risultati ottenuti. Queste ultime erano state calcolate secondo l'assegnazione dei punteggi sotto riportati.

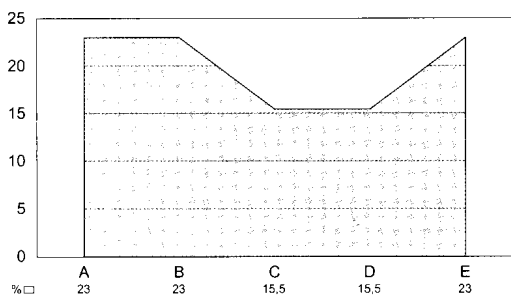
SCORE %	CLASSI DI CRITICITA'
1 - 20	A Molto bassa
21 - 40	B Bassa
41 - 60	C Media
61 - 80	D Alta
81 - 100	E Elevata

Quindi si era valutato, in modo percentuale, quante volte una determinata stazione d'indagine, nel corso dei cinque anni, risultava da inquinata a fortemente inquinata. I risultati della seguente elaborazione, valida per il quinquennio 1995/99 sono riportati nella successiva tabella.

CODICE	STAZIONE	CLASSE DI CRITICITA'
2	Fiume Piave - Lerpa	B
3	Fiume Piave - Campolongo	C
4	Fiume Piave - Santo Stefano	C
5	<b>Fiume Piave - Lozzo</b>	<b>E</b>
6	Fiume Piave - Sacco	A
18	<b>Rio Rin - Mare</b>	<b>E</b>
19	Torrente Padola - Mulino	B
20	<b>Torrente Padola - Santo Stefano</b>	<b>B</b>
22	Rio Laggio - Pelos	B
25	Rio Rin - Lozzo	E
26	Torrente Tesa - Farra d'Alpago	A
27	Fiumicello Rai - Cadola	A
30	Torrente Gresal - Longano	A
36	Torrente Colmeda - Feltre	A
37	Torrente Sonna - Villaga	D
39	Torrente Sonna - Anzù	A
45	<b>Torrente Bigontina - Cortina d'Ampezzo</b>	<b>E</b>
46	Torrente Boite - Socol	B
47	Torrente Boite - Ponte Geralba	D
48	Torrente Boite - Mulino	E
50	<b>Rio Rualan - Martino</b>	<b>E</b>
55	Torrente Cordevole - Arabba	B
56	Rio Boè - Arabba	D
67	Torrente Cordevole - Ponte Alto	D
68	Torrente Cordevole - Pinei	C
72	Torrente Mis - Gron	C

Dall'analisi di questi dati, si evince come il 34,7% degli ambienti esaminati sia stato definito critico, con diverse gradualità, nell'arco temporale dei cinque anni.

Di questa percentuale, come riportato in tabella, il 23% dei casi esaminati possedeva un basso livello di criticità (classi A e B), il 15,5% una criticità media così come i casi di alta criticità, mentre il 23% dei casi un livello di criticità elevata. La figura successiva sintetizza quanto sopra.



Quest'anno le zone critiche sono quelle riportate nella tabella precedente a cui si aggiunge il torrente Biois a Caviola; quelle evidenziate in grassetto sono risultate come ambiente abbastanza inquinato/fortemente inquinato in ambedue i periodi di indagine, gli altri solo in uno dei due periodi.

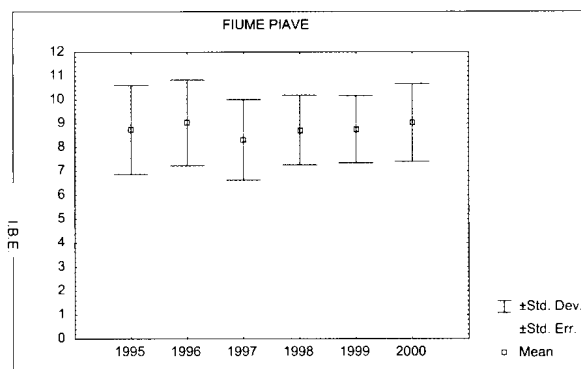
Come si può notare, quest'anno non sono solamente i casi E a ripetersi, ma abbiamo anche un caso che precedentemente era classificato B, il Padola a Santo Stefano ed anche zone mai presenti tra quelle critiche come il Biois a Caviola.

Da questa analisi comparata dei risultati ottenuti possiamo estrapolare alcune considerazioni a carattere conclusivo.

- L'insieme delle zone critiche rappresenta quei corpi recettori che non sono comunque in grado di sopportare gli input inquinanti cui sono soggetti.
- In questi anni poco si è fatto per risolvere quantomeno l'inquinamento legato alle sorgenti puntuali.
- Vanno focalizzate con indagini specifiche le cause di degrado.
- Alla luce delle variazioni di portata in seguito ai rilasci e secondo lo spirito del D. Lgs. 152/99, andrà rivista, tramite il monitoraggio biologico, la capacità di rimanere al di sotto del potere omeostatico dei corpi idrici da parte degli input inquinanti.

Per meglio apprezzare i vari andamenti, a livello di aste fluviali principali, si è proceduto ad una valutazione dei valori medi di indice biotico, registrati nel corso degli anni. Tali elaborazioni statistiche sono riportate nei successivi grafici.

## Fiume Piave



Il trend dei valori medi annuali, riscontrati nei sei anni d'indagine sulle 16 stazioni di campionamento, indica ancora il miglioramento evidenziato negli ultimi due anni. La classe di qualità media per l'intero periodo è la II (ambiente leggermente inquinato) con indice biotico medio pari a 9. La deviazione standard è ancora elevata come per tutti gli anni presi in considerazione mentre l'er-

rore standard evidenzia uno scostamento contenuto della maggior parte dei valori dalla media.

Per quanto riguarda il 2000 il fiume Piave rivela un'ottima qualità dalle sorgenti fino a Sappada, passa poi ad ambiente inquinato e molto inquinato fino al lago di Cadore. In magra i giudizi qualitativi sono leggermente migliori.

A valle della diga di Sottocastello e fino a monte di Belluno la qualità ritorna ottima, per peggiorare leggermente a valle della città. Unica eccezione il rilievo di morbida a Perarolo in cui risulta leggermente inquinato. L'ultimo tratto fino a Fener ritorna ambiente non inquinato, tranne la zona a valle di Busche dove risulta leggermente inquinato in entrambi i periodi d'indagine.

## Gli affluenti minori del Piave

Il torrente Silvella rivela sempre una condizione di lieve turbativa; il rio Rin di S. Pietro in entrambi i periodi è in condizioni di grave inquinamento; il Padola nel tratto superiore risulta inquinato in morbida e leggermente inquinato in magra, mentre prima della confluenza in Piave peggiora in entrambe le stagioni fino ad ambiente molto inquinato e inquinato; il suo affluente, torrente Digon, risulta leggermente inquinato in morbida e non inquinato in magra.

Il rio Laggio si presenta sempre leggermente inquinato; il Piova è leggermente inquinato in morbida e di ottima qualità in magra; il Cridola presenta lievi turbative in morbida ed è non inquinato in magra; il rio Rin di Lozzo è molto inquinato e quasi inquinato rispettivamente nei due periodi.

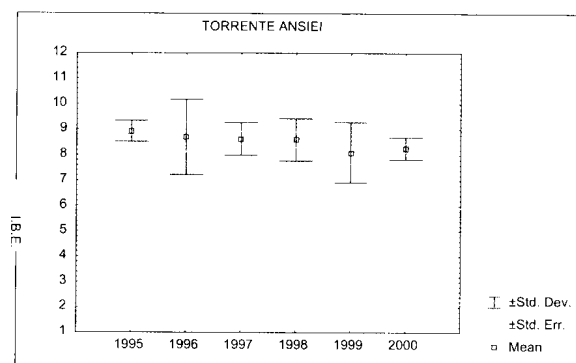
Il torrente Tesa rivela una situazione da lieve turbativa a leggermente inquinato; il Rai presenta una situazione di lieve inquinamento; il torrente Ardo in morbida nelle due stazioni indagate si rivela leggermente inquinato e poi con lievi segni di turbativa, mentre in magra si assiste ad un miglioramento fino ad ambiente non inquinato nella stazione più a valle.

I torrenti Gresal, Veses, Caorame, Stien e Colmeda risultano non inquinati in entrambi i rilievi.

Il Sonna rivela pessime condizioni qualitative nel tratto più a monte in entrambi i periodi, mentre nel punto più a valle, le condizioni sono decisamente migliori, soprattutto nel periodo di magra. Lo Stizzon si presenta in entrambi i periodi leggermente inquinato.

Il torrente Tegorzo è sempre un ambiente di ottima qualità.

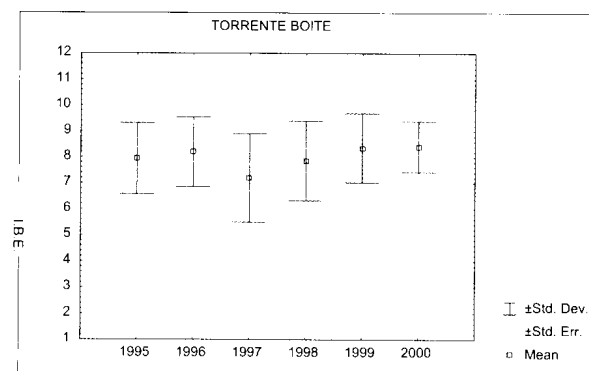
## Torrente Ansiei



Dall'andamento del grafico si nota un trend leggermente negativo nel corso del quinquennio '95-'99, ma con un leggero rialzo nel 2000; comunque i valori medi di indice biotico si mantengono sempre tra 8 e 9. Le deviazioni standard, che fino al 1999 si mantenevano discretamente variabili, nell'ultimo anno mostrano un bassissimo scostamento dal valore medio. La classe di qualità media nell'intero periodo è sempre una II, corrispondente ad un ambiente leggermente inquinato.

Nel corso del 2000 il torrente Ansiei dimostra di possedere caratteristiche di ambiente leggermente inquinato in tutti i siti indagati ed in entrambi i periodi.

## Torrente Boite

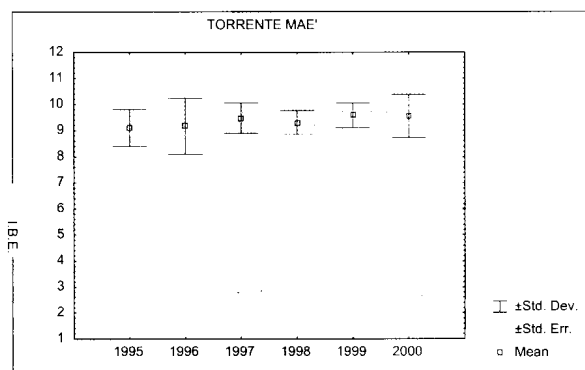


Il trend positivo riscontrato negli ultimi anni continua anche nel 2000, mantenendo un indice biotico medio per l'intera asta fluviale intorno al valore 8, che corrisponde in termini qualitativi ad una II classe bassa, quindi un ambiente leggermente inquinato. Da notare come la deviazione standard in quest'ultimo anno si discosti poco dalla media, segno di una scarsa variazione di risultati delle diverse stazioni d'indagine.



I campionamenti del 2000 rivelano come il torrente Boite sia un ambiente di ottima qualità fino alle porte di Cortina D'Ampezzo per poi diventare ambiente inquinato fino a valle di S. Vito di Cadore in morbida, mentre in magra risulta ambiente leggermente inquinato; il tratto seguente, fino alla sua confluenza in Piave si presenta leggermente inquinato in entrambi i rilievi. Il suo affluente, torrente Bigontina risulta molto inquinato in entrambe le indagini. Il torrente Rualan molto inquinato in magra e fortemente inquinato in morbida.

## Torrente Maè

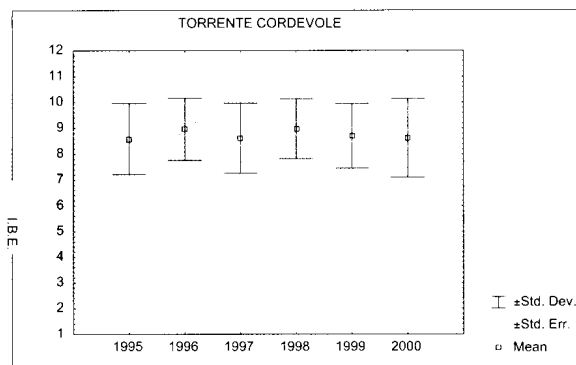


La variabilità delle medie annuali stimate nel corso dei sei anni d'indagine appare molto contenuta oscillando tra 9 e 10 ed evidenziando un trend positivo, anche se bisogna notare che nel 2000 l'indice biotico medio è simile al 1999 ma con deviazione ed errore standard più ampi, segno di una maggior variabilità di risultati nelle diverse stazioni indagate.

Nel complesso la classe di qualità media stimata dell'asta fluviale è a cavallo tra la I e la II.

I rilievi del 2000 mostrano come il torrente Maè risulti leggermente inquinato o con lievi sintomi di turbativa fino al lago di Pontesei, mentre sia di ottima qualità nel tratto a valle della diga e fino alla confluenza nel Piave.

## Torrente Cordevole



Il torrente Cordevole evidenzia mediamente uno stato di leggero inquinamento nei sei anni, con una lievissima flessione del valore medio di indice biotico nel corso del 2000.

La deviazione standard è ancora più elevata rispetto al 1999 e così anche l'errore standard. Questo indica come vi sia stato per l'anno in corso una variabilità di risultati con una forchetta più ampia degli anni precedenti.

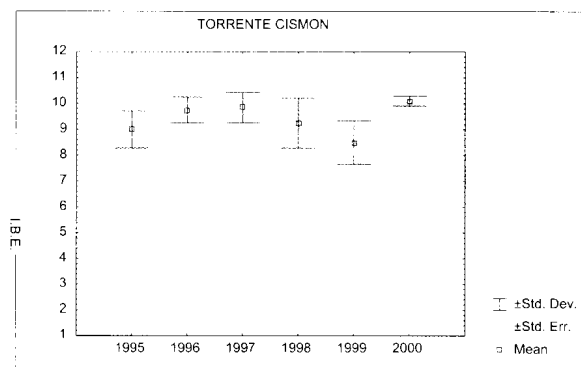
Nel corso del 2000 il torrente Cordevole mostra segni di turbativa già nel tratto superiore, così come il suo affluente Boè, per poi migliorare ad ambiente leggermente inquinato fino a monte del lago di Alleghe; simile la situazione anche a valle del lago nel rilievo primaverile, mentre in magra si dimostra un ambiente di ottima qualità. A Cencenighe il torrente risulta leggermente inquinato in morbida e non inquinato in magra. A Taibon Agordino il Cordevole risulta lievemente inquinato e non inquinato nei due periodi, mentre ritorna inquinato a valle di Agordo, per migliorare infine nel tratto di Peron, dove risulta non inquinato; prima della confluenza nel Piave l'ambiente presenta lievi sintomi di turbativa.

Gli affluenti Pettorina e Fiorentina sono in genere leggermente inquinati, tranne nel rilievo di magra in cui il Pettorina risulta inquinato.

Il torrente Biois risulta abbastanza compromesso nel tratto a valle di Caviola, mentre si riprende, fino ad ambiente leggermente inquinato prima della confluenza nel Cordevole. Il torrente Liera è classificato lievemente inquinato in morbida e non inquinato in magra.

Infine il torrente Mis in morbida in entrambe le stazioni indagate presenta lievi sintomi di turbativa mentre in magra recupera fino ad ambiente non inquinato.

## Torrente Cismon



Il torrente Cismon nel corso del precedente quinquennio aveva dimostrato un progressivo peggioramento, fino ad una II classe bassa, ma nel 2000 mostra invece un deciso miglioramento, con valori di indice biotico medio superiore a 10, superando quindi i risultati ottenuti nel 1997. La deviazione standard è molto contenuta e così anche l'errore standard. Per valutare correttamente delle variazioni così ingenti, bisogna comunque ricordare il numero esiguo delle stazioni poste su questo bacino. Pertanto anche la variazione di un solo dato prevede un cambiamento della situazione media.

Nel corso dei campionamenti del 2000 il torrente Cismon ed il suo affluente Senaiga dimostrano sempre ottime condizioni qualitative.

## RISULTATI

La campagna di studio del 2000 sui laghi del bellunese è stata eseguita con le stesse modalità adottate negli anni precedenti al fine di ottenere dati fra loro confrontabili. Infatti si è puntato sulla raccolta di dati su più punti di ogni lago e non solo su uno, come previsto dal D.Lgs. 152/99, ottenendo perciò un quadro di valutazione più omogeneo e di completamento rispetto alla valutazione prevista dal decreto.

In questo modo non si fornisce solo una stretta, e a volte asciutta valutazione di qualità di ogni singolo lago, come richiesto dall'attività di monitoraggio, ma si può descrivere una situazione di trofia che emerge dal concorso di diversi aspetti limnologici: fisici, chimici, biologici e statistici.

### Termia lacustre e ossigeno disciolto

La termia lacustre evidenzia una situazione molto simile nei diversi laghi, con una scarsa stratificazione termica che rientra nella normalità per bacini sottoposti a emunzioni a scopi idroelettrici. I prelievi massicci e continui di acqua favoriscono un rimescolamento degli strati d'acqua con conseguente processo di omogeneizzazione delle temperature, impedendo la costituzione di volumi ipolimnici ed epilimnici e la differenziazione del termoclino; in queste condizioni è difficile riconoscere il momento omeotermico del corpo d'acqua.

Il continuo processo di rimescolamento genera un richiamo di acqua verso il fondo e una dispersione delle acque ossigenate lungo la colonna conferendo al lago una omogenea distribuzione di ossigeno disciolto.

I dati rappresentati nella tabella 1 mostrano infatti i valori massimi di ossigeno disciolto percentuale e quelli medi calcolati sul totale dei valori lungo la colonna d'acqua del punto di massima profondità. Si può osservare, a conferma di quanto detto, che la differenza è esigua e che il contenuto medio è rilevante, soprattutto a causa di deboli ossigenazioni degli strati superficiali e di strati profondi ancora bene ossigenati.

Lago	O.D. % max	O.D. % medio
S.Caterina	98,0	84,1
Centro Cadore	111,9	83,6
Alleghe	83,0	70,4
S.Croce	119,2	78,8
Corlo	108,5	85,3

**Tab. 1** Valori delle presenze di ossigeno percentuale massimo (O.D.% max) del lago e medio (O.D.% medio) della colonna del punto di massima profondità della campagna 2000.

Tale condizione è stata riscontrata in tutti i laghi anche nelle campagne d'indagine degli anni precedenti. Inoltre la tabella 2 illustra bene l'andamento dell'ossigenazione, sulla base dei valori massimi annuali, degli ultimi 6 anni, dove si possono notare delle leggere iperossigenazioni, come media generale, per quattro laghi su cinque, imputabili essenzialmente ai valori elevati registrati nel 1998. Si evince tuttavia come l'andamento generale sia in fase di contenimento delle punte di iperossigenazione in tutti i corpi lacustri.

anni	S.Caterina	C.Cadore	Alleghe	S.Croce	Corlo
'95	83,4	104,3	99,9	107,0	115,4
'96	104,4	108,0	108,3	87,9	130,2
'97	104,0	144,0	109,2	125,9	125,1
'98	113,5	132,7	140,9	144,9	150,9
'99	95,4	128,1	112,6	121,0	159,6
'00	98,0	111,9	83,0	119,2	108,5
media	99,8	121,5	109,0	117,7	131,6

**Tab. 2** Presenze di ossigeno percentuale massimo (O.D.% max) registrato nei diversi anni e laghi.

### Indicatori di trofia

Dei vari parametri presi in esame nel rapporto annuale dettagliato si considerano, in questa sintesi, solo i parametri indicatori di trofia come la trasparenza o Disco Secchi, il contenuto di clorofilla "a" e di fosforo totale.

La tabella 3 riporta i dati relativi a questi parametri per ogni lago e per ogni punto; si può osservare come i diversi corpi d'acqua evidenzino livelli di trasparenza globalmente molto bassi con i minimi intorno al metro e i massimi che non superano i cinque metri.

Lago	Codice	chl a (mg/m <sup>3</sup> )	SD (m)	TP (mg/l)	
S. Caterina	76	0,39	1,05	0,016	
	Centro Cadore	77	3,14	2,40	0,0125
		78	2,33	2,75	0,0150
Alleghe	79	2,91	3,10	0,0175	
	S.Croce	80	0,61	1,10	0,0140
		81	1,58	1,30	0,0275
Corlo	82	4,44	1,30	0,0300	
	83	4,22	1,25	0,0400	
	84	3,80	1,25	0,0085	
Corlo	85	6,60	3,25	0,0125	
	86	6,02	5,00	0,0120	

**Tab. 3** Valori degli indicatori di trofia  
chl a = clorofilla "a"  
SD = Disco Secchi  
TP = fosforo totale

I laghi mediamente più freddi mostrano anche la minore trasparenza, vedi il lago di S. Caterina di Auronzo e Alleghe, ai quali però non corrisponde una adeguata presenza di clorofilla.

Normalmente la bassa trasparenza è legata alla presenza di strati di alghe microscopiche che dovrebbero fornire dei valori alti di clorofilla, invece nel caso dei due laghi citati, a minimi valori di Disco Secchi corrispondono minimi anche di clorofilla; perciò tale condizione può non essere imputabile alla presenza di fitoplancton ma più probabilmente all'esistenza di particelle inorganiche fini in sospensione che provengono dai rispettivi immissari, condizione questa già peraltro riscontrata nelle analisi degli anni precedenti.

Al contrario, negli altri laghi i due parametri sembrano confermare la relazione statistica indicata dall'OCSE per la quale i valori di trasparenza e clorofilla corrispondono alle previsioni teoriche della espressione sotto riportata.

$$(SD) = 9.33 * (chl a)^{-0.51}$$

Per una migliore visione comparativa si riportano nella tabella 4 per gli anni 1994-2000 i valori di trasparenza, in quanto ritenuti quelli che possono soffrire dell'errore di misura minore; da notare come tale parametro sia andato via via migliorando dal '95 al 2000, confermando un trend positivo dal punto di vista della trofia.

Laghi	anni	'94	'95	'96	'97	'98	'99	'00
S.Caterina		2,1	2,4	6,5	3,3	2,2	2,5	1,1
Centro Cadore		1,7	4,4	6,2	7,0	4,6	2,6	2,8
Alleghe		2,2	1,6	1,4	3,2	1,4	1,6	1,2
S.Croce		2,6	4,0	2,7	3,0	4,8	3,5	1,3
Corlo		6,0	5,7	5,9	5,9	7,7	5,0	4,1

**Tab. 4** Valori di trasparenza (SD in metri) misurati nei diversi laghi nel periodo 1994-2000.

Per quanto riguarda la presenza del fosforo totale i valori registrati sono abbastanza contenuti, e questo va a favore di una condizione trofica non preoccupante. Solo il lago di Alleghe e una parte del lago di S. Croce mostrano dei valori di un certo rilievo, ma pur sempre accettabili.

## Analisi planctoniche

Le tabelle 5 e 6 mostrano le presenze percentuali dei diversi ordini di fitoplancton per ogni lago derivate dalle analisi planctoniche dei campioni dell'indagine per l'anno 2000; si nota come ogni lago evidenzi una distribuzione diversa pur in uno stesso periodo di campionamento.

Infatti il plancton dei laghi di S. Caterina di Auronzo, Alleghe e S. Croce è dominato dalle Diatomee con valori percentuali superiori al 50%, con un massimo ad Alleghe (>80%); al contrario nei laghi di Centro Cadore e Corlo dominano le Cloroficee, sebbene vi sia una buona presenza di Diatomee.

In tutti i laghi conforta la scarsa presenza di Cianoficee, alghe giudicate indicatrici di eutrofia e maggiormente responsabili dei divieti di balneazione.

Il quadro generale dal punto di vista fitoplanctonico è, tutto sommato, da considerarsi nella norma anche se vi sono elementi da tenere sotto controllo, come evidenziato nella relazione dettagliata.

Lago	Auronzo	C.Cadore	C.Cadore	C.Cadore	Alleghe	Alleghe
FAMIGLIA	punto 76	punto 77	punto 78	punto 79	punto 80	punto 81
	%	%	%	%	%	%
cia	2,4	0,8	0,8	0,2		
dia	59,6	27,4	35,2	41,8	88,7	84,7
xan		2,0	1,4	1,4		
con	7,5	3,3	2,5	2,6	1,2	
clo	8,2	66,3	59,6	53,5	10,1	15,3
per	22,3	0,2	0,5	0,5		
cri						
cry						
<b>totali</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

**Tab. 5** Valori percentuali delle presenze di fitoplancton nei laghi indagati nell'indagine del 2000.

Lago	S.Croce	S.Croce	S.Croce	Corlo	Corlo
FAMIGLIA	punto 82	punto 83	punto 84	punto 85	punto 86
	%	%	%	%	%
cia	3.1	1.0	2.0	2.1	1.3
dia	67.3	50.0	55.5	30.8	20.4
xan		0.5			
con	14.0	25.6	30.4	5.8	8.2
clo	11.4	12.6	9.0	42.8	43.5
per	2.4	6.8	3.1	13.9	20.8
cri					
cry	1.0	3.5		4.6	5.8
<b>totali</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

**Tab. 6** Valori percentuali delle presenze di fitoplancton nei laghi indagati nell'indagine del 2000.

**Legenda:**  
 cia = cianoficee  
 dia = diatomee  
 xan = xanthoficee  
 con = coniugatoficee  
 clo = cloroficee  
 per = peridinee  
 cri = criptoficee  
 cry = crisoficee

## Valutazione della trofia lacustre

Il grado di trofia è desumibile dai valori dei TSI (Trophic State Index) ricavati dalle indicazioni di Carlsson (1977) e si riferiscono alle elaborazioni normalizzate dei valori di clorofilla, Disco Secchi e fosforo e indicati come TSI(chl), TSI(sd) e TSI(tp) e successivamente modificati dall'Istituto di Idrobiologia di Pallanza, sintetizzando in un unico indice di stato trofico quale somma dei tre precedenti e denominato TSI\*.

Il grado di trofia si ottiene dal valore del TSI\*, che viene tradotto in giudizio; un TSI\* < 135 indica uno stato di oligotrofia, tra 135 e 190 mesotrofia e da 190 a 240 eutrofia e maggiore di 240 ipertrofia.

I valori di TSI e TSI\* sono illustrati in tabella 9, dove si mettono a confronto i valori del 2000 con quelli degli anni precedenti.

Dalla tabella 7 e la successiva tabella 8, riassuntiva dei valori medi, si evince come la situazione trofica dei diversi laghi sia legata a forti variabilità dei parametri guida da un anno all'altro. Infatti, ad esempio, il lago di S. Caterina di Auronzo mostra quest'anno una condizione di oligotrofia, dopo anni di mesotrofia, dovuto essenzialmente ai valori di clorofilla, confermando il trend già evidenziato lo scorso anno; analogamente il lago di Alleghe, da una condizione nel 1999 al limite della eutrofia, mostra ora una condizione quasi oligotrofica.

Lago	cod	TSI chl	TSI sd	TSI tp	TSI '00
S.Caterina	76	16,6	59,8	40,4	116,8
Centro Cadore	77	59,7	56,2	37,3	153,2
	78	53,5	55,6	39,9	149,0
	79	58,1	55,1	42,2	155,3
Alleghe	80	25,9	59,6	38,9	124,4
	81	45,5	58,9	48,7	153,0
S.Croce	82	66,8	59,9	49,9	175,6
	83	65,8	59,0	54,1	178,9
	84	63,6	59,0	31,7	154,3
Corlo	85	75,0	54,9	37,3	167,2
	86	73,1	53,0	36,7	162,8

**Tab. 7** Valori di TSI riferiti alla clorofilla (chl), alla trasparenza (sd) e al fosforo totale (tp) nei diversi punti e laghi. Sono indicati anche i valori di TSI\* come somma dei valori dei singoli TSI e il confronto con i valori ricavati dalle analisi degli anni precedenti.

Valori di trofia:	oligotrofia	< 135
	mesotrofia	135-190
	eutrofia	190-240
	ipertrofia	> 240

A parte i due esempi riportati, gli altri tre laghi non evidenziano particolari difformità rispetto alle indagini precedenti e confermano condizioni di piena mesotrofia.

Quindi ampliando il confronto, si nota come l'andamento del grado di trofia non segue un trend consolidato ma tende a rispondere di anno in anno alle sollecitazioni degli input di nutrienti e alle dinamiche idrologiche delle acque (Tab. 8).

Lago	1995	1996	1997	1998	1999	2000
S.Caterina	161,4	144,3	153,7	153,7	139,8	116,8
Centro Cadore	154,5	143,2	152,1	178,6	168,8	153,5
Alleghe	165,5	173,5	188,3	187,1	188,8	138,7
S.Croce	138,9	165,9	166,4	163,2	145,5	169,6
Corlo	130,9	138,7	177,2	153,0	132,0	165,0

**Tab. 8** Valori di TSI\* come somma dei valori dei singoli TSI e il confronto con i valori ricavati dalle analisi degli anni precedenti.

Più precisamente:

- S.Caterina conferma il miglioramento trofico in atto dal 1998;
- S.Croce e Centro Cadore confermano una situazione di consolidata mesotrofia;
- Alleghe, contrariamente a quanto osservato negli anni precedenti, mostra un deciso miglioramento ponendosi ad un livello meso-oligotrofia, smentendo la tendenza all'eutrofia;
- Corlo è il lago meno costante con un'alternanza di condizioni trofiche; infatti dopo la spinta eutrofica del 1997, torna a livelli decisamente più confortanti con valori buoni nella fascia di oligo-mesotrofia nel 1999, ma poi nel 2000 ritorna più o meno alle condizioni del 1997.

Analogamente a quanto espresso nei rapporti delle campagne di indagine precedenti, sono stati presi in esame i valori medi di conducibilità e di alcalinità che, divisi per la profondità media (z), hanno permesso di ricavare i rispettivi Indici MorfoEdafici (MEI).

Con i valori dei MEI si possono ottenere i valori soglia A di fosforo in mg/m<sup>2</sup> come segue:

$$\text{Log A} = 0.75 + 0.27 * \text{Log MEI}(\text{cond})$$

$$\text{Log A} = 1.48 + 0.33 * \text{Log MEI}(\text{alc})$$

successivamente si ottengono i valori del carico critico di fosforo in mg/m<sup>2</sup> con la seguente:

$$Lc = A * (z/\tau w) * (1 + \tau w^{0.5})$$

dove:

z = profondità media in metri

$\tau w$  = tempo di rinnovo delle acque in anni

La tabella 9 riporta per ogni lago il calcolo della quantità teorica di fosforo totale ammissibile; questa si pone come limite critico per evitare un accentuarsi del processo di eutrofizzazione e come limite tra la condizione di oligotrofia e mesotrofia, basato sul calcolo dell'indice morfoedafico.

Confrontando i dati di input teorici ammissibili con quelli stimati dall'analisi dei carichi derivanti dal territorio di bacino, si nota chiaramente come i valori critici siano decisamente inferiori ai valori stimati, con rapporti stimato/critico (S/T) molto diversi da lago a lago (Tab. 9).

Lago	Ptot stimato kg/anno	Ptot critico kg/anno	Rapporto S/C
Alleghe	19369	1323	14,6
Centro Cadore	35954	4056	8,8
Corlo	13252	4509	2,9
S.Caterina	56221	534	105,3
S.Croce	59739	8449	7,1

**Tab. 9** Valori di carico stimato di nutrienti proveniente da territorio del bacino confrontati con i valori di carico teorico ottenuto dall'elaborazione del MEI.

I valori ottenuti dal calcolo del MEI sono molto simili a quelli dello scorso anno, perciò anche le deduzioni ricalcano quanto già detto: il lago che mostra il peggiore rapporto S/T è quello di S.Caterina; infatti a fronte di una capacità di sopportazione pari a 534 kg P/anno, la stima di nutrienti provenienti dal bacino è cento volte maggiore. Tuttavia il lago ne risente poco per il fatto che il ricambio di acqua è veloce e ciò non permette al fosforo presente di essere metabolizzato. D'altro canto però un ricambio veloce non permette l'instaurarsi di situazioni idrobiologiche naturali e le dinamiche vengono influenzate dalla gestione del corpo d'acqua.

E' possibile fare un'analoga riflessione per gli altri laghi, tutti soggetti a forti prelievi, anche se i rapporti S/T tra stimato e teorico non sono così eclatanti come per il lago di S. Caterina.

## BIBLIOGRAFIA

- A.A.V.V. (1972-1982): "Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane." Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente." Coord. Ruffo S. C.N.R. AQ/1/1-123.
- CAMPAJOLI S., GHETTI P.F., MINELLI A., RUFFO S. (1994): Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Vol. I - Provincia Autonoma di Trento.
- CARLSON R., (1977). - A Trophic State Index for Lakes. *Limnol. Oceanogr.*, 22: 361-369.
- CHIAUDANI G., VIGHI M. (1974) - The N:P ratio and tests with Selenastrum to predict eutrophication in lakes. *Water Res.* 8: 1063-1069.
- GHETTI P. F., BONAZZI G. (1981): "I macroinvertebrati nella sorveglianza ecologica dei corsi d'acqua". Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente. C.N.R. Roma AQ/1/127.
- GHETTI, P. F. (1986): "I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua". Ed. Provincia Autonoma di Trento. Stazione Sperimentale Agraria Forestale.
- HYNES, H.B.N. (1970): "The ecology of running waters",. Liverpool University Press.
- IRSA (1980) - Indagine sulla qualità delle acque lacustri italiane. Quaderni Irsa 43:377pp.
- IRSA (1982) - L'eutrofizzazione dei bacini lacustri italiani ( a cura di G.Chiaudai e M.Vighi). *Acqua-Aria*, 4:361-378.
- IRSA - CNR (1995): *Indice Biotico Esteso (P.F. Ghetti) - Notiziario dei metodi analitici.* ISSN:0392-1425.
- O.E.C.D.- O.C.S.E. (1982): *Eutrophication of water, monitoring, assessment and control.* Organization for Economic Cooperation and Development. Paris 150 pp.
- PORTUNATO L., BURIGO R., BASSAN R. e ZANETTI M. (2000). "Studio multidisciplinare sulla qualità delle acque del fiume Piave in provincia di Belluno". *Acque e Aria* n°9 Novembre / dicembre 2000 pp 89-94.
- TURIN P., ZANETTI M., LORO R., BILO' M.F. (1994): "La qualità dei corsi d'acqua in Provincia di Padova". Ed. Provincia di Padova - Assessorato Tutela Ambiente.
- VERNAUX J., TUFFERY G. (1982): "Una méthode zoologique pratique de détermination de la qualité biologique des eaux courantes. Indice biotique". *Annales scientifiques de l'Université de Besancon*, 3, pp. 79-89.
- WOODIWISS F. S. (1964): "The biological system of stream classification used by Trent River Board". *Chemistry Industrial*, 11, pp. 443-447.
- WOODIWISS F. S. (1978): "Biological water assessment methods". *Severn Trent River Authorities, U.K.*
- WOODIWISS F. S. (1980): "Biological water assessment". Nottingham - Ambrigid Report of Working Group of Experts. Commission of European Communities, ENV/461/80.
- ZANETTI M., TURIN P. (1989) : "Mappaggio biologico dei bacini" in: "Territorio ed Ambiente in Provincia di Belluno". Ed. Amministrazione Provinciale di Belluno. pp. 61-81.
- ZANETTI M., LORO R., TURIN P., SILIGARDI M., MORONI F. (1990): "Il lago di Alleghe - studi limnologici". Relazione tecnica. Amministrazione Provinciale di Belluno-Assessorato Agricoltura, Caccia e Pesca.
- ZANETTI M., LORO R., TURIN P., SILIGARDI M., MORONI F. (1990): "Il lago di Cadore - studi limnologici". Relazione tecnica. Amministrazione Provinciale di Belluno-Assessorato Agricoltura, Caccia e Pesca.
- ZANETTI M., LORO R., TURIN P., SILIGARDI M., (1990): "Il lago di Corlo - studi limnologici". Relazione tecnica. Amministrazione Provinciale di Belluno-Assessorato Caccia e Pesca.
- ZANETTI M., LORO R., TURIN P., SILIGARDI M., (1993): "I laghi di Santa Croce e Santa Caterina - studi limnologici". Relazione tecnica. Amministrazione Provinciale di Belluno-Assessorato Caccia e Pesca.
- ZANETTI M., LORO R., TURIN P., RUSSINO G., (1993): "Carta ittica. Indagine idrologica, chimico-fisica e biologica delle acque fluenti bellunesi". Ed. Amministrazione Provinciale di Belluno-Assessorato Caccia e Pesca.
- ZANETTI M., LORO R., TURIN P., SILIGARDI M., (1993): "Il lago di Santa Croce - studi limnologici". Ed. Amministrazione Provinciale di Belluno-Assessorato Caccia e Pesca, A.P.S. bacino di pesca n° 7 Alpago. 102 pp.
- ZANETTI M., LORO R., TURIN P., e altri (1994): "Monitoraggio delle acque della provincia di Belluno -1994". Relazione tecnica. Amministrazione Provinciale di Belluno-Assessorato caccia, pesca e tutela delle acque.
- ZANETTI M., LORO R., TURIN P., SILIGARDI M. e altri (1995): "La qualità biologica delle acque della provincia di Belluno". Amministrazione Provinciale di Belluno-Assessorato caccia, pesca e tutela delle acque. 16 pp.
- ZANETTI M., LORO R., TURIN P., e altri (1995): "Monitoraggio delle acque della provincia di Belluno -1995". Relazione tecnica. Amministrazione Provinciale di Belluno-Assessorato caccia, pesca e tutela delle acque.
- ZANETTI M., TURIN P., LORO R., SILIGARDI M. e altri (1996): "Monitoraggio biologico delle acque". Amministrazione Provinciale di Belluno-Assessorato caccia, pesca e tutela delle acque. 16 pp.
- ZANETTI M., GRAVA VANIN B., (1996) - Comparazione tra i due metodi biologici E.B.I. e M.I.S. in alcuni corpi idrici della provincia di Treviso. Seminario di studi "Dalla tossicologia alla ecotossicologia" Pordenone 16-17 settembre 1994. Ed. USL 11 Pordenonese PMP, CISBA, pp 225-230.
- ZANETTI M., TURIN P., VENZO R., LORO R. e altri (1997): "Monitoraggio biologico delle acque fluenti". Amministrazione Provinciale di Treviso - Assessorato alla pesca Settore VI Servizio Gestione del Territorio.
- ZANETTI M., LORO R., TURIN P., SILIGARDI M., (1998): "La qualità biologica delle acque della provincia di Belluno-1997". Amministrazione Provinciale di Belluno - Assessorato caccia, pesca e tutela delle acque. 16 pp.
- ZANETTI M, 1999. Studio sulle condizioni quali-quantitative del lago di Misurina per il recupero delle sue caratteristiche qualitative. Bacino di Pesca n°2 Ansiei, Provincia di Belluno. C.M. Centro Cadore, Comune di Auronzo di Cadore.
- ZANETTI M.,TURIN P., GRAVA VANIN B., et altri. (1999) Monitoraggio biologico delle acque fluenti, in acqua e vita in provincia di Treviso. Amministrazione Provinciale di Treviso - Assessorato alla pesca Settore VI Servizio Gestione del Territorio.
- ZANETTI M., TURIN P., SILIGARDI M., (1998): "Monitoraggio biologico delle acque 1998". Amministrazione Provinciale di Belluno - Assessorato caccia, pesca e tutela delle acque. 16 pp.
- ZANETTI M.,TURIN P., GRAVA VANIN B., et altri. (2000) "Carta Ittica della provincia di Belluno-2000". Assessorato alla pesca e tutela delle acque. 287 pp.
- ZANETTI M., TURIN P., RUSSINO G. e SILIGARDI M. (2000). "Monitoraggio biologico delle acque 1995/1999." Pp 108 + all. Amministrazione Provinciale di Belluno, Bioprogramm s.c.r.l.