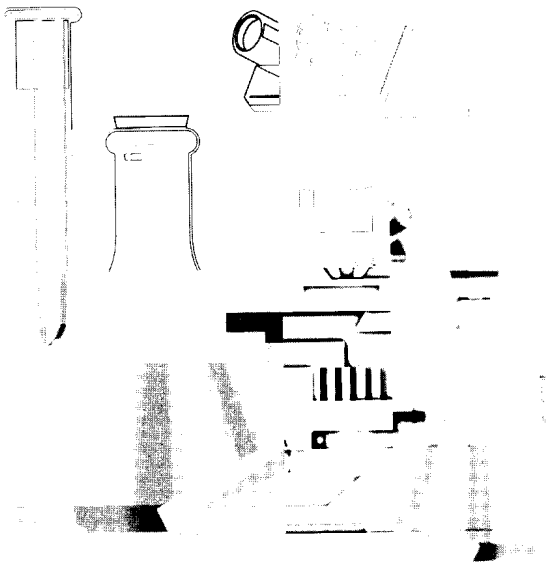


PREFAZIONE

Nel corso del 1997 l'Amministrazione Provinciale di Belluno ha ulteriormente sviluppata l'attività di studio sullo stato di qualità degli ambienti acquatici del proprio territorio.
Prende corpo così di anno in anno il progetto quinquennale per lo studio biologico-qualitativo del reticolo idrografico provinciale.
I motivi di tale scelta, oltre che, ovviamente, derivare da specifici compiti attribuiti dal decreto legislativo n. 130 del 25.01.1992, attuativo delle direttive CEE sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, traggono origine dalla consapevolezza che, l'elemento acqua è il più delicato nell'ambito ambientale e che il suo fragile equilibrio naturale risulta quantomeno compromesso e, quindi, bisognoso di interventi di salvaguardia o di ripristino. Infatti, il sovrapporsi dei diversi usi dell'acqua, da uno sfruttamento limitato e pressoché esclusivo di tipo civile, a quello vigente complessivamente abnorme di tipo agricolo, industriale ed idroelettrico, ne ha incrinato e limitato le possibilità di utilizzo e di autodepurazione.
Da ciò consegue l'importanza di rilevare l'indice biologico di qualità delle acque, il quale, essendo basato su ben determinate metodiche d'indagine, realizzate sia sul campo che in sede di laboratorio con spiccata peculiarità scientifica, consente, di vigilare costantemente e complessivamente sullo stato di salute delle acque, allo scopo di individuare i punti di decadimento qualitativo e, quindi l'individuazione delle fonti inquinanti.
Appaiono sostanziali, pertanto, le duplici prospettive di tale attività d'indagine: l'una funzionale all'espletamento delle azioni di controllo da parte delle Autorità competenti, l'altra di suffragio programmatico sia per la realizzazione di corretti piani di gestione ittiogenetica dei corsi d'acqua, sia per l'attuazione di piani di miglioramento delle acque, sia, infine, per l'auspicata individuazione, con criteri sperimentali di tipo biologico, del minimo deflusso vitale da attribuire ai corsi d'acqua bellunesi, affinché la salvaguardia e la conservazione delle loro qualità naturali, possano rientrare nella normale programmazione amministrativa al di fuori delle consuete e purtroppo frequenti emergenze ambientali.

Sergio Reolon
Assessore alla caccia, pesca
e tutela delle acque

INTRODUZIONE

Biologia è una parola che deriva dal greco e significa letteralmente studio della vita. I metodi che si basano sull'utilizzo d'indicatori di qualità sono detti biologici se l'indicatore è un essere vivente.
Questa è la potenza devastante di tali applicazioni, che in questi tempi, hanno completamente messo in discussione tutti i sistemi di monitoraggio.
Studiando la vita infatti, anche a livello di un solo anello della catena alimentare di un ecosistema dulciacquicolo, si può leggere lo stato di salute di un fiume e valutarne l'incidenza delle varie turbative, siano esse sversamento di sostanze inquinanti o semplici cambiamenti morfologici naturali o indotti.
L'utilizzo di metodologie biologiche sta avendo in questi ultimi periodi ampi riconoscimenti a livello nazionale ed internazionale.
Infatti, dopo i riconoscimenti ufficiali: D. Leg. n°130/92, la recente pubblicazione della metodica I.B.E., tra gli Standard Methods dell'I.R.S.A., e l'uscita del nuovo manuale d'applicazione dell'I.B.E., anche il ministero, tramite l'A.N.P.A. (Agenzia Nazionale per l'Ambiente) sta muovendo i primi passi verso la realizzazione della mappa di qualità biologica nazionale ed è inoltre allo studio la tanto acclamata revisione della legge Merli, che prevederà, da prime indiscrezioni, l'eliminazione di molti parametri chimici privilegiando quelli biologici.
In quest'ottica la provincia di Belluno, che si è sempre distinta per una tempestiva applicazione di queste metodologie innovative, si pone ancora una volta alla ribalta, per essere attualmente una delle poche province in Italia con un monitoraggio capillare e continuo nel tempo ed essere l'unica a godere del cofinanziamento da parte della CEE.
Questo è il terzo rapporto annuale, relativo alle analisi svolte nel 1997 nell'ambito del piano quinquennale 1995/99 su incarico dell'Amministrazione Provinciale e cofinanziato dalla CEE.
In esso si trovano i risultati delle analisi condotte su 75 stazioni poste sul reticolo idrografico delle acque fluenti e sulle 11 stazioni poste sui bacini lacustri.
Nella figura 1 è visibile l'ubicazione delle stazioni campionate.
Quest'anno la presente pubblicazione sarà articolata in modo diverso dal consueto; si sono anteposti i risultati relativi ai bacini lacustri ai risultati ottenuti con l'applicazione dell'I.B.E.
In allegato alla presente vi è la mappa di qualità biologica (scala 1:100.000).

MATERIALI E METODI

Le analisi relative al monitoraggio biologico sono state condotte tramite l'utilizzo del metodo I.B.E. (Ghetti 1997), le analisi chimico fisiche tramite l'applicazione degli Standard Methods dell'I.R.S.A. e per quanto concerne i laghi con l'applicazione del T.S.I. (Trophic State Index) e del M.E.I. (Indice Morfo Edafico).

LA QUALITÀ DEI LAGHI BELLUNESI

Le conoscenze idrobiologiche e limnologiche sui laghi italiani sono state sempre condotte ad opera di agenzie specializzate e di forte contenuto scientifico, tuttavia il più delle volte esse erano rivolte a progetti dedicati, relegati a campagne di indagini singole o a studi relativi a settori specifici della conoscenza e non ad uno studio completo delle caratteristiche limnologiche.
Solo in poche realtà si è assistito ad una programmazione delle indagini a lungo termine, utilizzando un ridotto ma significativo numero di parametri, con l'obiettivo della sorveglianza ecologica e del monitoraggio dei corpi d'acqua lacustri.
Sono ormai cinque anni che i maggiori laghi del bellunese vengono monitorati dal punto di vista limnologico e del controllo dell'evoluzione trofica. Tale attività ha prodotto una documentazione puntuale riguardante lo stato di salute di ogni singolo lago e nel tempo una prefigurazione del processo di evoluzione delle condizioni trofiche, con particolare riguardo ai condizionamenti prodotti dai nutrienti.
I corpi d'acqua indagati e tenuti sotto osservazione sono tutti dei bacini artificiali e si riferiscono ai laghi di Alleghe, Centro Cadore, Corlo, S. Caterina e S. Croce; in tutti i laghi sono stati periodicamente raccolti campioni per le analisi chimiche e biologiche sul plancton, nonchè analisi sul contenuto di clorofilla, temperatura, ossigeno e trasparenza con il Disco Secchi.
In tutti gli anni le analisi sono state effettuate nel periodo estivo, tra la fine di luglio e la fine di agosto, in modo tale da avere una serie storica di dati legati alle stesse condizioni climatiche e, non meno importante per alcuni di essi, alle stesse condizioni di pressione antropica determinata dalle presenze turistiche.
In questo lavoro si riportano le sintesi dei dati riferiti al 1997 per tutti i laghi e successivamente la situazione trofica di ognuno da confrontarsi con quella rilevata negli anni precedenti col chiaro intento di fornire una documentazione comparativa semplice che possa indicare in qualche modo il trend di qualità di ogni singolo lago.

CARATTERISTICHE IDROBIOLOGICHE

Ai cinque laghi monitorati è stato attribuito un codice numerico binario per facilitare il controllo e le analisi, cosicchè nelle tabelle che seguono sono riportati i dati dei singoli laghi identificati solo tramite il numero di codice, definito come segue:
- cod 76 - lago di S.Caterina di Auronzo
- " 77 - punto nord, lago di Centro Cadore
- " 78 - punto centro lago, lago di Centro Cadore
- " 79 - punto sud, lago di Centro Cadore
- " 80 - punto di max profondità in centro lago, lago di Alleghe
- " 81 - punto golfo sud, lago di Alleghe
- " 82 - punto ovest, lago di S.Croce
- " 83 - punto nord, lago di S.Croce
- " 84 - punto sud di max profondità, lago di S.Croce
- " 85 - punto nord, lago del Corlo
- " 86 - punto sud, lago del Corlo

Per quanto riguarda la termica lacustre e in contenuto di ossigeno disciolto nelle acque, per ragioni di spazio non vengono riportate le tabelle dei dati puntuali e i relativi grafici, ma solo i valori della temperatura massima di superficie di ogni lago e il valore percentuale massimo e minimo dell'ossigeno disciolto.
Osservando la tabella che segue si nota, infatti, come i valori massimi di ossigeno siano nella norma in quasi tutti i punti, appaiono leggermente iperossigenate le acque del lago Centro Cadore con un massimo pari al 144% nel punto 77 e del lago di S.Croce nel punto 83 con 125.9%. I valori minimi invece risultano relativamente alti anche a profondità ragguardevoli, si nota un 128% nel punto 77, lago di Centro Cadore, però a debole profondità, e il 98.8% nel punto 83 del lago di S.Croce.

cod	lago	T sup.°C	O.D.%max	O.D.%min
76	S.Caterina	15.2	104.0	54.1
77	Centro Cadore	19.0	144.0	128.0
78	Centro Cadore	18.8	135.0	76.7
79	Centro Cadore	18.0	132.2	74.4
80	Alleghe	15.2	109.2	86.0
81	Alleghe	16.0	107.3	33.6
82	S.Croce	20.4	109.9	85.1
83	S.Croce	20.0	125.9	98.8
84	S.Croce	20.4	104.2	25.4
85	Corlo	22.0	118.0	74.0
86	Corlo	22.0	115.1	72.6

Tab 1. *Valori di temperatura massima superficiale, ossigeno disciolto percentuale massimo e minimo.*

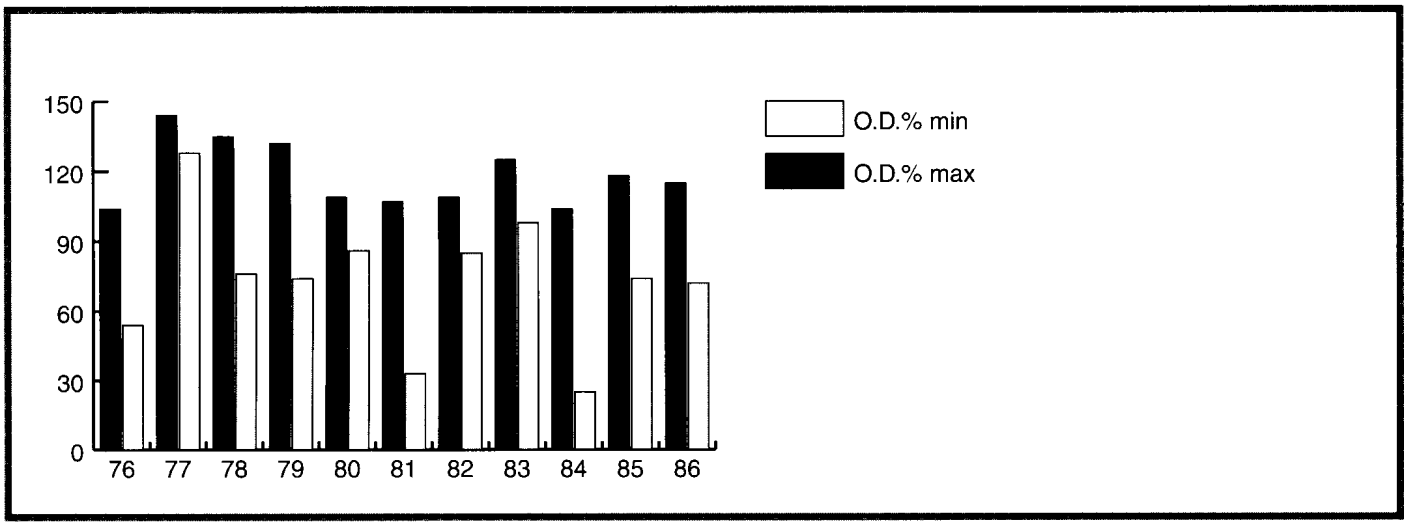


Fig 2. *Valori di ossigeno disciolto percentuale massimo e minimo nei diversi punti di indagine*

Questi valori minimi di ossigeno disciolto percentuale, piuttosto elevati, sono da mettere in relazione con i grossi movimenti d'acqua in tutti i cinque laghi provocati dalle emunzioni per scopi idroelettrici, i quali favoriscono un continuo rimescolamento degli strati e un apporto di acqua superficiale più ossigenata verso le parti più profonde.
Se da un punto di vista generale tali movimenti possono favorire l'apporto di ossigeno sul fondo con conseguente benessere per gli individui respiranti e per l'ossidazione del materiale organico, ciò però non permette una stratificazione termica delle acque, la caratterizzazione del termoclino e dell'epi, meso e ipolimio e quindi le condizioni di naturalità dei corpi lacustri.
I parametri che più di altri riescono a descrivere lo stato di salute trofica di un lago sono quelli relativi al contenuto di clorofilla "a" (CHLa), di fosforo totale (TP) e di trasparenza (SD). La tabella seguente riporta i valori di questi parametri rilevati negli undici punti di monitoraggio, dalla quale si può notare che i valori più alti di clorofilla sono stati registrati nel lago di Alleghe mentre i più bassi nel lago di Centro Cadore e di S. Caterina.
Valori alti di CHLa indicano una discreta presenza di alghe planctoniche determinata da input di nutrienti; tale situazione di solito è da considerarsi di attenzione nel processo di evoluzione trofica; contrario invece è il caso in cui il contenuto di clorofilla appare piuttosto modesto, indice di situazione tendente alla oligotrofia.
Questi risultati di solito sono ben correlati con i valori di trasparenza misurati con il Disco Secchi, cioè a valori alti di clorofilla corrispondono valori bassi di trasparenza. In alcuni casi si nota tale correlazione inversa, mentre in altri, come nel punto 80 di Alleghe, ad un significativo valore di CHLa corrisponde una discreta trasparenza. Nella terza colonna della tabella sono evidenziati i valori teorici di trasparenza ottenuti dai valori di clorofilla secondo la proposta dell'OECD per laghi di tipo alpino, cioè:

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

Confrontando i dati si nota che in alcuni casi i valori reali sono leggermente superiori al teorico, cioè le acque sono più trasparenti di quanto ci si attenderebbe e in alcuni casi si nota l'inverso, con il reale leggermente più basso del teorico. Tali difformità il più delle volte sono nella norma, in quanto l'algoritmo descritto deriva da una elaborazione statistica di un insieme di dati la cui deviazione standard era piuttosto elevata, comunque si nota che sostanzialmente i valori di clorofilla e trasparenza sotto illustrati sono globalmente correlati.
I valori di fosforo totale non riescono a fornirci sufficienti elementi di discriminazione in quanto i contenuti sono inferiori al limite di determinazione del metodo di analisi utilizzato.

lago	codice	CHL a mg/m³	SD m	SD teor m	TP mg/l
Alleghe	80	9,15	5,00	3.02	0,03
	81	10,16	1,50	2.86	0,03
Centro Cadore	77	2,39	7,50	5.98	0,03
	78	1,41	7,40	7.83	0,03
	79	2,50	6,10	5.85	0,03
Corlo	85	7,05	5,25	3.45	0,03
	86	6,08	6,50	3.72	0,03
S.Caterina	76	1,87	3,30	6.78	0,03
S.Croce	82	3,46	3,00	4.95	0,03
	83	4,33	3,00	4.42	0,03
	84	2,60	3,00	5.73	0,03

Tab 2. *Valori degli indicatori di eutrofia*

Delle analisi planctoniche si riportano i dati relativi al fitoplancton, espresso come presenza percentuale tra le famiglie. La tabella che segue riporta infatti per ogni punto la suddivisione delle presenze e si può osservare che in quasi tutti i laghi la dominanza è determinata dalle Diatomee con l'eccezione del lago del Corlo dove invece prevalgono le Coniugatoficee e parzialmente le Cloroficee. Tra gli individui maggiormente presenti ricordiamo *Fragillaria ulna, Fragillaria capuccina, Asterionella formosa, Ankistrodesmus sp., Volvox auratus, Mougeotia sp., Dynobrion divergens* e *Oscillatoria sp.*. Quest'ultima è un'alga appartenente alla famiglia delle Cianoficee, che sono normalmente considerate alghe indicatrici di stato eutrofico delle acque; i valori relativi alle Cianoficee che compaiono in tabella nei punti 76 e 78, che tuttavia appartengono a due laghi diversi, sono dovuti infatti alla presenza di quest'alga.
Invece i dati riferiti allo zooplancton hanno messo in evidenza diverse presenze secondo i laghi, le quali fanno capo essenzialmente ai gruppi più noti di zooplanctonti come *Cyclops strenuus, Bosmina longirostris, Daphnia longispina, Diaoptomus sp.* tra i Crostacei e *Asplanchna priodonta, Keratella cochlearis* e *Kellicottia sp.* tra i Rotiferi.

Famiglie	punto										
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
cianoficee	11.4%		11.8%				0.2%		1.2%		0.7%
diatomee	85.7%	10.0%	51.7%	22.2%	75.0%	89.5%	98.8%	97.9%	98.8%	0.5%	4.6%
cloroficee			8.3%							0.1%	7.6%
coniugatoficee	2.9%	90.0%	28.2%	77.8%	25.0%	10.5%	0.3%	2.1%		92.5%	86.0%
peridinee							0.7%				
crisoficee										6.9%	1.1%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tab 3. *Valori delle presenze percentuali di fitoplancton*

VALUTAZIONE DELLA TROFIA

La valutazione del grado di trofia è strettamente legata a pochi parametri guida capaci di descrivere lo stato trofico o attraverso una traduzione semplice del loro valore o, meglio, tramite la normalizzazione dei dati con una trasformazione numerica opportuna, come nel caso dei TSI.
I TSI sono generalmente ricavati dalle indicazioni di Carlsson (1977) e si riferiscono elle elaborazioni dei valori di clorofilla, Disco Secchi e fosforo e indicati come TSI(chl), TSI(sd) e TSI(tp) rispettivamente, adattati successivamente dall'Istituto di Idrobiologia di Pallanza e sintetizzati in un unico indice di stato trofico, quale somma dei tre precedenti e denominato TSI*.
Il livello di trofia si ottiene dal valore del TSI*, il quale viene associato a definite fasce di giudizio, cioè 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 4, dove si mettono a confronto i valori del 1997 con quelli degli anni precedenti, cosicchè è possibile rendersi conto dell'evoluzione trofica dei laghi e degli eventuali trend dei valori.
Globalmente, osservando i dati di TSI* in modo comparativo, si nota che tutti i laghi mostrano una situazione di mesotrofia più o meno marcata, salvo Alleghe, che può essere giudicato meso-eutrofico.
Rispetto allo scorso anno la situazione trofica appare apprezzabilmente peggiorata per i laghi di Alleghe e del Corlo, dovuto essenzialmente ai valori di clorofilla che innalzano il valore somma del TSI*, mentre gli altri laghi confermano sostanzialmente la situazione osservata nelle precedenti indagini.
Facendo un confronto più largo, si nota che 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.
Più precisamente:

Laghi			Anni		
	1997	1996	1995	1994	preced.
ALLEGHE	188.3	173.5	165.5	184.5	164.8
CENTRO CADORE	152.1	143.2	154.5	165.3	170.8
CORLO	177.2	138.7	130.9	156.8	203.3
S.CATERINA	153.7	144.3	161.4	175.4	184.9
S.CROCE	166.4	165.9	138.9	133.2	150.8

Tab 4. *Valori medi di TSI* per ogni lago*

- i laghi di Centro Cadore, S.Caterina e S.Croce consolidano una situazione di mesotrofia piena, anche se nel tempo si nota un leggero peggioramento delle acque di S.Croce rispetto alle indicazioni emerse nelle indagini precedenti al 1996;
- il lago di Alleghe è tornato a livelli di trofia del 1994 con una leggera tendenza alla meso-eutrofia;
- Il lago del Corlo appare decisamente ridimensionato rispetto al 1996 e conferma uno stato mesotrofico con un valore di TSI* che risulta il più alto degli ultimi quattro anni.

Tuttavia questi dati non trovano piena conferma con le analisi planctoniche, anche perchè i campioni offrivano una presenza di plancton poco variegato e abbastanza monotono.
Tale aspetto ha reso difficoltoso l'esame analitico e quindi anche l'espressione piena dello spettro planctonico, soprattutto fitoplanctonico.
Anche quest'anno, come consuetudine consolidata, sono stati presi in esame i valori medi di conducibilità e di alcalinità dai quali successivamente, dividendoli per la profondità media (z), sono stati ricavati i rispettivi Indici MorfoEdafici (MEI).
Con i valori dei MEI si possono ottenere i valori soglia A di fosforo in mg/m^2 come segue:

$$\mathbf{Log\ A = 0.75 + 0.27 * Log\ MEI(cond)}$$
$$\mathbf{Log\ A = 1.48 + 0.33 * Log\ MEI(alc)}$$

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

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

dove

z = profondità media in metri
τw = tempo di rinnovo delle acque in anni

La tabella 5, infatti, riporta per ogni lago il calcolo della quantità teorica di fosforo totale ammissibile come limite critico per evitare un accentuarsi del processo di eutrofizzazione e limite tra la condizione di oligotrofia e mesotrofia, basato sul calcolo dell'indice morfoedafico o MEI.
Come stima dei nutrienti provenienti dal bacino imbrifero ci si è rifatti ai dati dello scorso anno, convinti che le diverse voci (residenti, turisti, addetti all'industria, zootecnia e uso del suolo) non abbiano subito apprezzabili cambiamenti e che eventuali fluttuazioni dei valori siano di portata tale da non incidere sul dato di stima finale.

Nella tabella 5 sono illustrati i dati dei carichi stimati di fosforo provenienti dai vari bacini imbriferi relativi ai cinque laghi in esame e i valori dei carichi critici desunti dall'analisi degli indici morfoedafici MEI, come illustrato poco sopra.

CALCOLO DEL CARICO DI FOSFORO AMMISSIBILE

	cond uS/cm	alc Meq/l	MEIc	MEIa	P(c) mg/m2	P(a) mg/m2	Ptot(c) kg/anno	Ptot(a) kg/anno	**Pm kg/anno**
Alleghe	399	2,02	38,4	0,194	1924	2058	1001	1070	
	394	2,04	37,9	0,196	1921	2061	999	1072	
	415	2,02	39,9	0,194	1933	2058	1005	1070	
	395	2,02	38,0	0,194	1922	2058	999	1070	
media	**401**	**2,0**	**38,5**	**0,195**	**1925**	**2059**	**1001**	**1071**	**1036**
Centro Cadore	364	2,00	15,6	0,086	1732	1831	3983	4211	
	377	1,98	16,2	0,085	1739	1828	3999	4205	
	364	1,98	15,6	0,085	1732	1828	3983	4205	
	349	1,98	15,0	0,085	1723	1828	3963	4205	
	344	1,94	14,8	0,083	1720	1823	3956	4193	
	337	1,90	14,5	0,082	1716	1818	3947	4181	
media	**356**	**2,0**	**15,3**	**0,084**	**1727**	**1826**	**3972**	**4200**	**4086**
Corlo	168	1,32	8,7	0,068	1616	1771	4007	4392	
	153	1,34	7,9	0,069	1598	1775	3964	4402	
	183	1,24	9,4	0,064	1632	1755	4048	4353	
	156	1,36	8,0	0,070	1602	1779	3973	4411	
media	**165**	**1,3**	**8,5**	**0,068**	**1612**	**1770**	**3998**	**4390**	**4194**
S.Caterina	230	1,96	12,8	0,109	1691	1895	507	568	
	205	1,92	11,4	0,107	1669	1889	501	567	
media	**218**	**1,9**	**12,1**	**0,108**	**1680**	**1892**	**504**	**568**	**536**
S.Croce	274	1,96	14,4	0,103	1715	1880	13381	14663	
	272	2,00	14,3	0,105	1714	1885	13369	14706	
	278	1,96	14,6	0,103	1718	1880	13404	14663	
	273	1,98	14,4	0,104	1715	1883	13375	14685	
	268	1,78	14,1	0,094	1711	1854	13346	14462	
	272	1,94	14,3	0,102	1714	1877	13369	14642	
media	**273**	**1,9**	**14,4**	**0,102**	**1715**	**1877**	**13374**	**14637**	**14005**

Tab 5. *Calcolo della quantità di fosforo ammissibile nelle acque dei diversi laghi attraverso l'uso dell'indice morfoedafico (MEI) ottenuto per due vie diverse. I valori in grassetto rappresentano le medie e quelli su fondo grigio la stima dell'input di fosforo limite per non attivare il processo eutrofico.*

Per tutti i laghi i limiti critici sono molto inferiori agli input di nutrienti stimati, questa osservazione è stata fatta ogni anno di indagine, ma sembra che quest'anno la differenza tra stimato e accettabile sia aumentata. Infatti osservando la tabella 6 si nota che per alcuni laghi la differenza tra stimato e critico è inferiore alle 5 volte (Corlo e S.Croce) mentre per altri, e in particolare il lago di S.Caterina di Auronzo, la differenza è addirittura di oltre le cento volte.
Come già ricordato nelle relazioni delle indagini degli anni passati, il fatto che non si notino nei dati limnologici correlazioni con il carico presumibile in entrata in ogni corpo d'acqua e che non si rilevino particolari e pesanti forme di eutrofia è imputabile al regime idrodinamico delle acque dei laghi, dove i forti ricambi di acqua e i bassi valori del tempo di rinnovo favoriscono la scarsa residenza del nutriente e la sua insufficiente utilizzazione.
Rimane comunque alta la soglia di attenzione per quanto riguarda i nutrienti, i quali dovrebbero essere controllati e governati attraverso interventi diretti atti a eliminare o perlomeno diminuire notevolmente il flusso di azoto e fosforo di origine puntiforme, cioè quello antropico, industriale, zootecnico e forse anche quello agricolo.

	Ptot stimato kg/anno	Ptot critico kg/anno	differenza tra stimato e critico
Alleghe	19369	1036	x 18.7
Centro Cadore	35954	4086	x 8.8
Corlo	13252	4194	x 3.2
S.Caterina	56221	536	x 105
S.Croce	59739	14005	x 4.3

Tab 6. *Confronto tra valori di carico di nutrienti con indicazione del rapporto tra stimato e critico, cioè il numero di volte maggiore di una rispetto l'altro.*

RISULTATI DEL MAPPAGGIO BIOLOGICO DI QUALITÀ DELLE ACQUE FLUENTI

I risultati dei campionamenti I.B.E., effettuati nei periodi di magra e morbida del 1997, sul reticolo idrografico bellunese sono riassunti nelle tabelle che seguono.

PERIODO DI MORBIDA

Bacino	Corpo Idrico	Stazione	COD	U.S.	I.B.E.	C.Q.
Piave	PIAVE	Vecchio Mulino	1	17	10	I
Piave	PIAVE	Lerpa	2	7	7	III
Piave	PIAVE	Campolongo	3	7	6	III
Piave	PIAVE	S. Stefano di Cadore	4	8	6	III
Piave	PIAVE	Lozzo di Cadore	5	5	4-5	IV
Piave	PIAVE	Sacco	6	9	7	III
Piave	PIAVE	Perarolo di Cadore	7	12	8	II
Piave	PIAVE	Davestra	8	18	10	I
Piave	PIAVE	Rivalta	9	13	9	II
Piave	PIAVE	Longhere	10	24	11	I
Piave	PIAVE	Nogarè	11	15	9-10	II-I
Piave	PIAVE	Lambioi	12	12	8	II
Piave	PIAVE	Nave	13	15	9-10	II-I
Piave	PIAVE	Busche	14	18	10	I
Piave	PIAVE	Sanzan	15	21	11-10	I
Piave	PIAVE	Fener	16	20	10-11	I
Piave	SILVELLA	Cimacanale	17	11	9-8	II
Piave	RIN	Mare	18	5	2-3	V
Piave	PADOLA	Mulino	19	12	9	II
Piave	PADOLA	S. Stefano di Cadore	20	7	6	III
Padola	DIGON	Gera	21	10	8-9	II
Piova	LAGGIO	Pelos	22	9	8	II
Piave	PIOVA	Pelos	23	13	9	II
Piave	CRIDOLA	Lago	24	14	9	II
Piave	RIN	Lozzo di Cadore	25	4	4	IV
S. Croce	TESA	Farra d'Alpago	26	15	9-10	II-I
Piave	RAI	Cadola	27	15	8-9	II
Piave	ARDO	Fisterre	28	18	10	I
Piave	ARDO	Punta D'Anta	29	14	8	II
Piave	GRESAL	Longano	30	21	10-9	I-II

Bacino	Corpo Idrico	Stazione	COD	U.S.	I.B.E.	C.Q.
Piave	VESES	Carfai	31	20	10-11	I
Piave	CAORAME	C. Diavolone	32	20	10-11	I
Caorame	STIEN	Grum	33	19	10	I
Piave	CAORAME	Girole	34	23	11	I
Sonna	COLMEDA	Cassie	35	16	9-8	II
Sonna	COLMEDA	Feltre	36	14	8	II
Piave	SONNA	Villaga	37	16	8-7	II-III
Sonna	STIZZON	Feltre	38	19	10	I
Piave	SONNA	Anzù	39	18	9	II
Piave	TEGORZO	Fener	40	18	10	I
Piave	ANSIEI	Ponte degli Alberi	41	15	9-10	II-I
Piave	ANSIEI	Riziò	42	10	8-9	II
Piave	ANSIEI	Bagni di Gogna	43	13	8	II
Piave	BOITE	Ponte de ra Sia	44	15	9-10	II-I
Boite	BIGONTINA	Bigontina	45	4	2	V
Piave	BOITE	Socol	46	9	5	IV
Piave	BOITE	Ponte Geralba	47	7	6	III
Piave	BOITE	Mulino	48	6	6-5	III-IV
Piave	BOITE	Perarolo di Cadore	49	14	9	II
Boite	RUALAN	Martino	50	6	5-4	IV
Piave	MAE'	Pianaz	51	12	9	II
Piave	MAE'	Sot le Rive	52	12	9	II
Piave	MAE'	Ost. al Pez	53	13	9	II
Piave	MAE'	Longarone	54	20	10-11	I

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

Bacino	Corpo idrico	Stazione	COD.	U.S.	I.B.E.	C.Q.
Brenta	CISMON	Ponte dei Rais	73	17	10	I
Cismon	SENAIGA	Ponte Arina	74	25	11-12	I
Brenta	CISMON	Giaroni	75	17	10	I

PERIODO DI MAGRA

Bacino	Corpo idrico	Stazione	COD.	U.S.	I.B.E.	C.Q.
Piave	PIAVE	Vecchio Mulino	1	17	10	I
Piave	PIAVE	Lerpa	2	9	7	III
Piave	PIAVE	Campolongo	3	12	7	III
Piave	PIAVE	S. Stefano di Cadore	4	10	6-7	III
Piave	PIAVE	Lozzo di Cadore	5	5	5-6	IV-III
Piave	PIAVE	Sacco	6	15	9-10	II-I
Piave	PIAVE	Perarolo di Cadore	7	11	8-7	II-III
Piave	PIAVE	Davestra	8	12	9	II
Piave	PIAVE	Rivalta	9	16	10-9	I-II
Piave	PIAVE	Longhere	10	19	9	II
Piave	PIAVE	Nogarè	11	15	8-9	II
Piave	PIAVE	Lambioi	12	14	8	II
Piave	PIAVE	Nave	13	20	9-10	II-I
Piave	PIAVE	Busche	14	17	9	II
Piave	PIAVE	Sanzan	15	19	10	I
Piave	PIAVE	Fener	16	17	10	I
Piave	SILVELLA	Cimacanale	17	10	8-9	II
Piave	RIN	Mare	18	7	5	IV
Piave	PADOLA	Mulino	19	14	8	II
Piave	PADOLA	S. Stefano di Cadore	20	12	7	III
Padola	DIGON	Gera	21	14	9	II
Piova	LAGGIO	Pelos	22	9	5	IV
Piave	PIOVA	Pelos	23	16	10-9	I-II
Piave	CRIDOLA	Lago	24	16	10-9	I-II
Piave	RIN	Lozzo di Cadore	25	9	7	III
S. Croce	TESA	Farra d'Alpago	26	7	7	III
Piave	RAI	Cadola	27	18	9	II
Piave	ARDO	Fisterre	28	14	9	II
Piave	ARDO	Punta D'Anta	29	16	10-9	I-II
Piave	GRESAL	Longano	30	22	11	I
Piave	VESES	Carfai	31	24	11	I

Bacino	Corpo idrico	Stazione	COD	U.S.	I.B.E.	C.Q.
Piave	CAORAME	C. Diavolone	32	23	11	I
Caorame	STIEN	Grum	33	19	10	I
Piave	CAORAME	Girole	34	23	11	I

Bacino	Corpo idrico	Stazione	COD	U.S.	I.B.E.	C.Q.
Sonna	COLMEDA	Cassie	35	17	10	I
Sonna	COLMEDA	Feltre	36	10	6-7	III
Piave	SONNA	Villaga	37	15	6-7	III
Sonna	STIZZON	Feltre	38	17	9	II
Piave	SONNA	Anzù	39	20	9-10	II-I
Piave	TEGORZO	Fener	40	20	10	I
Piave	ANSIEI	Ponte degli Alberi	41	15	9-10	II-I
Piave	ANSIEI	Riziò	42	11	9-8	II
Piave	ANSIEI	Bagni di Gogna	43	12	8	II
Piave	BOITE	Ponte de ra Sia	44	19	10	I
Boite	BIGONTINA	Bigontina	45	5	2-3	V
Piave	BOITE	Socol	46	9	7	III
Piave	BOITE	Ponte Geralba	47	9	7	III
Piave	BOITE	Mulino	48	8	6	III
Piave	BOITE	Perarolo di Cadore	49	12	7	III
Boite	RUALAN	Martino	50	4	2	V
Piave	MAE'	Pianaz	51	15	9-10	II-I
Piave	MAE'	Sot le Rive	52	17	10	I
Piave	MAE'	Ost. al Pez	53	12	9	II
Piave	MAE'	Longarone	54	18	10	I

Bacino	Corpo idrico	Stazione	COD	U.S.	I.B.E.	C.Q.
Piave	CORDEVOLE	Arabba	55	15	9-10	II-I
Cordevole	BOE'	Arabba	56	9	6	III
Piave	CORDEVOLE	Saviner di Laste	57	15	9-10	II-I
Cordevole	PETTORINA	Saviner di Laste	58	13	9	II
Cordevole	FIORENTINA	Caprile	59	14	9	II
Piave	CORDEVOLE	Le Grazie	60	12	9	II
Piave	CORDEVOLE	Avoscan	61	14	9	II
Piave	CORDEVOLE	Cencenighe A.	62	17	10	I
Cordevole	BIOIS	La Mora	63	11	9-8	II
Biois	LIERA	Ponte del Forno	64	18	10	I
Cordevole	BIOIS	Cencenighe A.	65	10	8-9	II
Piave	CORDEVOLE	Taibon A.	66	14	9	II
Piave	CORDEVOLE	Ponte Alto	67	12	7	III
Piave	CORDEVOLE	Pinei	68	10	6-7	III
Piave	CORDEVOLE	Peron	69	15	9-10	II-I
Piave	CORDEVOLE	S. Giustina	70	13	9	II
Cordevole	MIS	a monte lago Mis	71	17	10	I
Cordevole	MIS	Gron	72	17	9	II

Bacino	Corpo idrico	Stazione	COD	U.S.	I.B.E.	C.Q.
Brenta	CISMON	Ponte dei Rais	73	20	10-11	I
Cismon	SENAIGA	Ponte Arina	74	21	11-10	I
Brenta	CISMON	Giaroni	75	19	9	II

COD **Codice di riferimento cartografico**

U.S. **Unità Sistematiche**

I.B.E. **Indice Biotico**

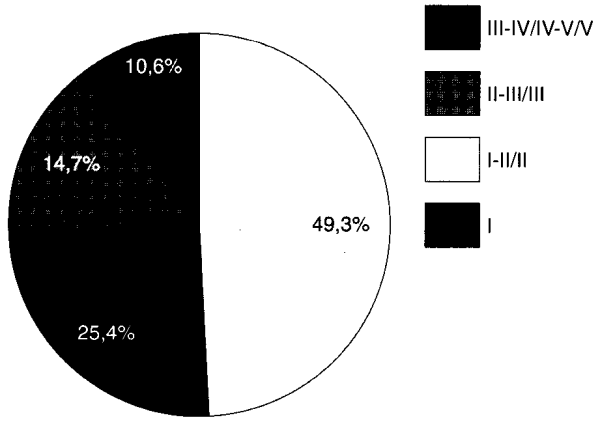
C.Q. **Classe di Qualità biologica**
- C. Q.: I ambiente non inquinato
- C. Q.: II ambiente leggermente inquinato
- C. Q.: III ambiente inquinato
- C. Q.: IV ambiente molto inquinato
- C. Q.: V ambiente fortemente inquinato

COMMENTO AI RISULTATI

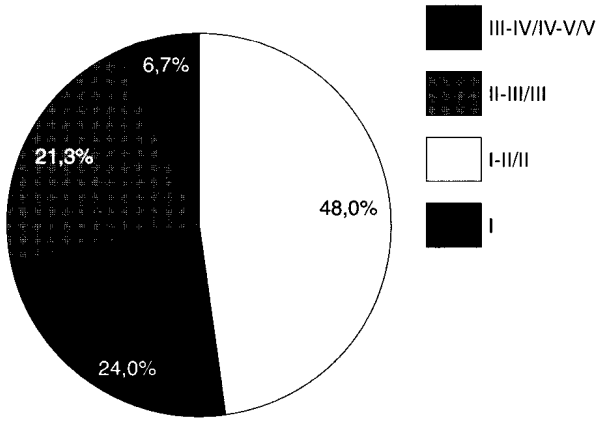
Nella tabella e nei grafici seguenti sono riportati i risultati percentuali delle classi di qualità stimate con il metodo I.B.E. nei campionamenti di morbida e magra del 1997.

C. Q.	MORBIDA	MAGRA	VAR. %
I	25,4%	24%	-1,4
I-II / II	49,3%	48%	-1,3
II-III / III	14,7%	21,3%	+6,6
III-IV / IV / V	10,6%	6,7%	-3,9

CLASSI DI QUALITÀ STIMATE



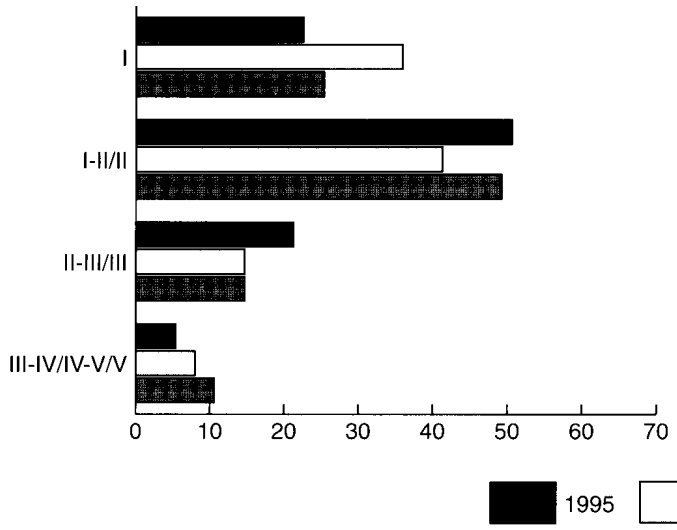
Morbida 1997 (su 75 stazioni campionate)

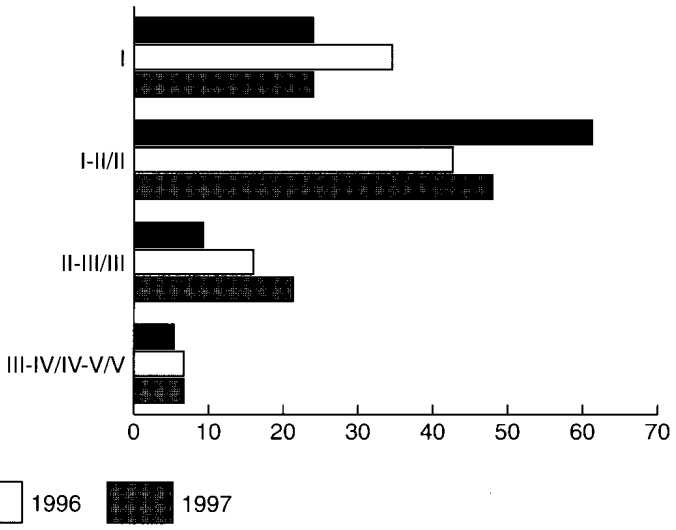


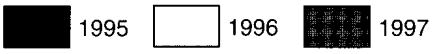
Magra 1997 (su 75 stazioni campionate)

Dall'analisi dei risultati si può notare come vi siano delle sostanziali variazioni tra i due periodi indagati.
Per quanto riguarda i casi di I classe di qualità biologica, corrispondente ad ambiente non inquinato, si nota, in sintonia con quanto ci si attendeva in periodo di magra, una lieve flessione, così come diminuiscono i casi di ambiente leggermente inquinato.
Balza all'occhio invece l'aumento considerevole dei casi di ambiente definibile come inquinato, che è solo in parte compensato dalla riduzione dei casi gravemente compromessi.
Pertanto il trend è da considerarsi negativo.
Analizzando questi risultati nel dettaglio, si nota che i corpi idrici che presentano i più gravi stati di compromissione sono sempre gli stessi e corrispondono a situazioni già denunciate nelle indagini degli anni precedenti.
Nei grafici seguenti viene messo in luce l'andamento dei risultati delle campagne 1997, confrontato con quello delle campagne relative agli anni 1995 e 1996.

CLASSI DI QUALITÀ STIMATE







C. Q.	1995	1996	1997
I	22,6	36	25,4
I-II / II	50,7	41,3	49,3
II-III / III	21,3	14,7	14,7
III-IV / IV - V / V	5,4	8	10,6

Periodo di **Morbida** dal 1995 al 1997 (su 75 stazioni campionate)

C. Q.	1995	1996	1997
I	24	34,6	24
I-II / II	61,3	42,7	48
II-III / III	9,3	16	21,3
III-IV / IV - V / V	5,4	6,7	6,7

Periodo di **Magra** dal 1995 al 1997 (su 75 stazioni campionate)

L'analisi comparativa dei tre anni indagati relativamente al periodo di morbida, rivela una diminuzione degli ambienti considerati in prima classe di qualità biologica, rispetto al 1996, ed un aumento dei casi in leggero inquinamento fino quasi ai livelli riscontrati nel 1995. Il valore percentuale dei casi inquinati rimane lo stesso dello scorso anno, mentre sono in aumento i casi in forte compromissione.
Proprio quest'ultimo dato desta grosse preoccupazioni in quanto, come si evince dal grafico sopra esposto, l'incremento percentuale degli ambienti molto inquinati risulta lento ma inesorabile.
Nel periodo di magra la situazione qualitativa va a sovrapporsi completamente a quella rilevata nel 1995 per gli ambienti non inquinati, mentre risultano in percentuale maggiore quelli leggermente inquinati, rispetto al 1996 ma non al 1995.
Gli ambienti inquinati aumentano, mentre quelli gravemente compromessi si allineano a quelli rilevati l'anno scorso ed in aumento rispetto al 1995.

Le zone critiche, rilevate nel corso dell'indagine relativa al 1996 erano:

Il Piave da Santo Stefano al lago di Cadore;
Il Boite tranne che nella parte antecedente Cortina D'Ampezzo;
Il Cordevole subito a valle di Arabba, di Agordo ed il suo affluente Biois nell'ultimo tratto;
Il Sonna a valle di Feltre.

Quest'anno sono:

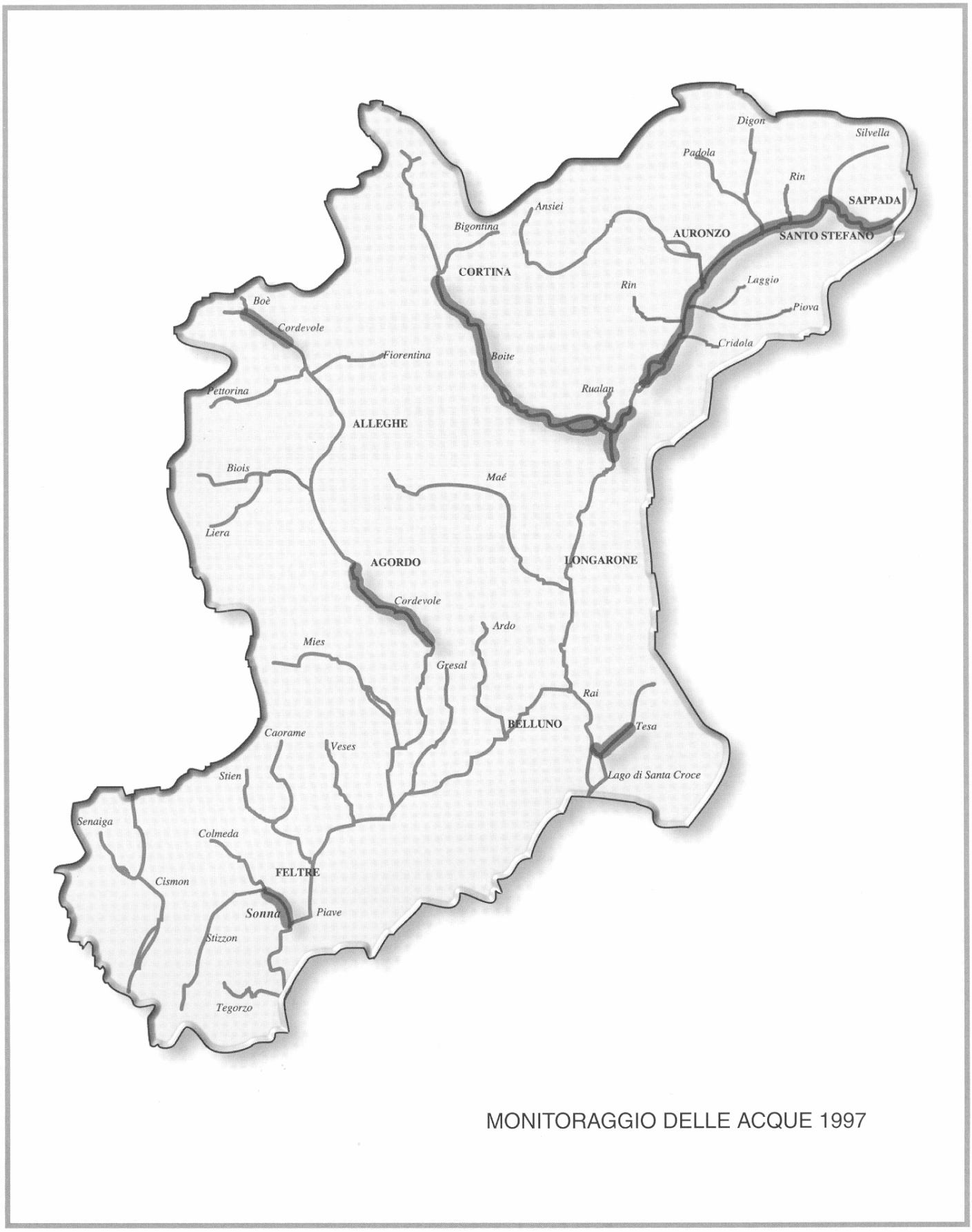
Il Piave da Sappada al lago di Cadore;
Il Boite tranne che nella parte antecedente Cortina D'Ampezzo;
Il Cordevole ad Arabba e Agordo
Il Piave nella zona di Perarolo di Cadore
Il Tesa prima del lago di Santa Croce
Il Sonna nel tratto feltrino.

Le zone critiche sono evidenziate nella successiva cartina.

Come commento generale, guardando l'allegata cartografia 1:100.000, che rappresenta il supporto cartaceo della mappa di qualità biologica delle acque, non possiamo esularci dal notare che, rispetto a quanto visto lo scorso anno, vi è un discreto scadimento della qualità generale delle acque per certe zone.
Particolarmente preoccupante è risultata la situazione del torrente Boite a valle di Cortina D'Ampezzo, ma anche tutta l'asta principale del fiume Piave risulta gravemente compromessa sia nella parte alta, ed in ambedue i periodi di indagine, sia subito a valle del lago Cadore dove, come già descritto nei commenti stazionali, i rilasci idrici di 1 m^3/s operati dall'ENEL, hanno provocato un drastico scadimento della qualità biologica delle acque.
Tutto ciò è ampiamente plausibile considerando che tale rilascio deriva dalle acque del Boite.
Anche la restante porzione dell'asta principale del Piave fino quasi all'uscita dalla provincia di Belluno presenta una situazione qualitativa più scadente rispetto a quanto rilevato nel 1996.
Un netto miglioramento si è notato invece nel torrente Mis a valle dell'omonimo lago in settembre, in seguito al rilascio idrico di 1 m^3/s da parte dell'ENEL.
Il torrente Maè, dopo situazioni di qualità alterne, dovute con molta probabilità ai pesanti lavori idraulici di cui è stato oggetto in questi ultimi anni, sembra aver assestato la propria classe di qualità verso una situazione di leggera compromissione.
A questo punto è necessario meditare attentamente sulle future politiche di gestione e tutela delle acque.
Infatti come si è visto non sempre è positivo operare dei rilasci idrici, per tre fondamentali motivi:
- se le derivazioni provengono da ambienti gravemente compromessi esse possono provocare non un miglioramento della situazione qualitativa ma un drastico peggioramento;
- se per avere un tratto di asta idrica con maggior portata devo sacrificarne molti altri, che magari in termini di superficie d'acqua sono ampiamente maggiori, ciò non ha senso.;
- se per bilanciare la produzione di energia elettrica da parte dell'ENEL, in seguito ai rilasci si devono sottoporre tratti e aste fluviali a piene repentine e continue, queste provocano uno scadimento qualitativo, è il caso del torrente Cordevole da valle della confluenza del torrente Mis fino alla confluenza con il Piave.

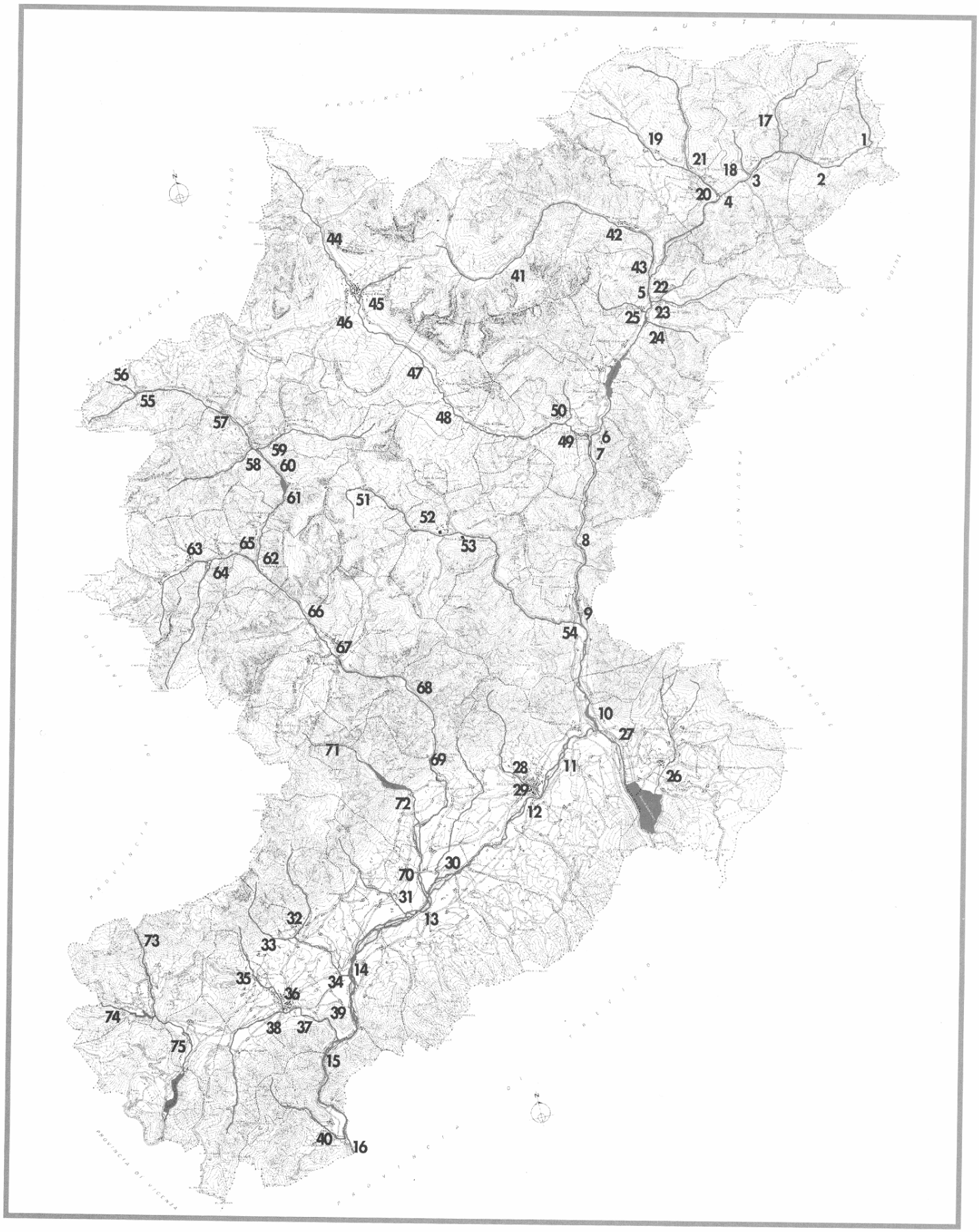
Tutto ciò conferma, anche per i più scettici, che la soluzione dell'inquinamento non è certo la diluizione.

MAPPA DELLE ZONE CRITICHE



MONITORAGGIO DELLE ACQUE 1997

PUNTI DI CAMPIONAMENTO



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/111-123.
- CAMPAIOLI S., GHETTI P.F., MINELLI A., RUFFO S. (1994): Manuale per il riconoscimento del macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Voi. I - Provincia Autonoma di Trento.
- CARLSON R., (1977). - A Trophic State Index for Lakes. Limnoi. Oceanogr., 22: 361-369.
- CHIAUDANI G., VIGHI M. (1974)- The N:P ratio and tests with Selenastrum to predict eutrophicafion 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/11127.
- GHETTI, P. F. (1986): ' I macroinvertebrafi nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua". Ed. ProVincia Autonoma di Trento. Stazione Sperimentale Agraria Forestale.
- HYNES, H.B.N. (1 970): " The ecology of running waters",. Liverpool University Press.
- IRSA (1980) - Indagine sulla qualità delle acque lacustri italiane. Quaderni Irsa 43:377pp.
- IRSA (1 982) - L'eutrofizzazione dei bacini lacustri italiani (a cura di G.Chiaudai e M.Vighi). Acqua-ACia, 4:361-378
- IRSA - CNR (1995): Indice Biotico Esteso (P.F. Ghetti) - Notiziario del metodi analitici. ISSN:0392-1425.
- O.E.C.D.- O.C.S.E. (1982): Eutrophication of water, monitoring, assessment and controi. Organization for Economic Cooperation and Development. Paris I 50 pp. 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 mèthod zoologique pratique de dèten-nination de la qualitè biologique des eaux courantes. Indice biotíque Annales sdentifíque de l'Universitè de Besancon, 3, pp. 79-89.
- WOODIWISS F. S. (1964): " The biological system of stream classification used by Trent IUiver Board". Chemistry Industriali I 1, pp. 443-447.
- WOOD IWI SS F. S. (1978): " Biological water assessment methods". Severn Trent Wiver Authorities, U.K.
- WOODIWISS F. S. (1980): "Biological water assessment". Nottingham - Ambriged Report of Working Group of Experts. Commission of European Communities, ENV/461/80.
- ZANETTI M. , TURIN P. (1989) : "Mappaggio biologico del bacini" In: "Territorio ed Ambiente in Provincia di Belluno" . Ed. Amministrazione Provinciale di Belluno. pp. 61-81.
- ZANETTI M. , LORO R. f 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): '11 lago di Corio - studi limnologid'. Relazione tecnica. Amministrazione Provinciale di Belluno - Assessorato Caccia e Pesca.
- ZANETTI M.,, LORO R. I 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 no 7 Alpago. 102 pp.
- ZANETTI M. , LORO R. I 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): Monitoraggìo 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., 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.