

STAZIONE SPERIMENTALE AGRARIA  
FORESTALE DI S. MICHELE ALL'ADIGE

”ESPERIENZE E RICERCHE”

RELAZIONI E COMUNICAZIONI SULL'ATTIVITA' SVOLTA

NUOVA SERIE  
VOL. VI  
ANNI 1976-1977

S. Michele all'Adige (Trento), 1977

---

VALLAGARINA . ARTI GRAFICHE R. MANFRINI S.p.A. - CALLIANO (TRENTO)

STAZIONE SPERIMENTALE AGRARIA  
FORESTALE DI S. MICHELE ALL'ADIGE



## ”ESPERIENZE E RICERCHE”

RELAZIONI E COMUNICAZIONI SULL'ATTIVITA' SVOLTA

*Il presente volume non è in pubblica vendita. Deve essere richiesto direttamente alla  
Stazione Sperimentale Agraria Forestale di S. Michele all'Adige (Trento).*

NUOVA SERIE  
VOL. VI  
ANNI 1976-1977

S. Michele all'Adige (Trento), 1977

---

VALLAGARINA . ARTI GRAFICHE R. MANFRINI S.p.A. - CALLIANO (TRENTO)

INDAGINI CLIMATOLOGICHE E ANALISI IDROBIOLOGICHE AL  
LAGO DI TOVEL (TN), CAMPAGNA 1975-1976 (\*)

A. ARRIGHETTI (\*\*) - M. SILIGARDI (\*\*\*)

RIASSUNTO

*Il lavoro rientra nel quadro di indagini ecologiche condotte dalla Stazione Sperimentale a partire dal 1971, ed intese ad accertare le cause dell'interruzione del fenomeno dell'arrossamento estivo delle acque del Lago di Tovel, provocato da un momento biologico del *Glenodinium sanguineum* March. Durante il 1975 e 1976 sono state effettuate ricerche di carattere climatologico ed analisi idrobiologiche.*

*Le prime si sono rivolte ad individuare, attraverso stratificazione, interpolazione ed extrapolazioni di dati reperibili in stazioni limitrofe al Lago, i rapporti necessari a stimare l'andamento climatico precedente il 1972, anno nel quale è entrato in funzione l'osservatorio appositamente installato sul Lago di Tovel. Le ricerche hanno potuto stabilire che a partire dal 1964 - anno che corrisponde all'ultima manifestazione cromatica massiva - il regime pluviometrico, pur non presentando variazioni medie annuali rilevabili, segna, nelle stazioni prese in esame, un incremento nelle precipitazioni di Agosto, mese nel quale più manifesto era l'arrossamento del Lago.*

*Le indagini e le determinazioni idrobiologiche hanno proposto una prima serie di dati comparativi con analoghi dati, determinati nel periodo 1938-1941 dalle ricerche del BALDI. Da tali raffronti risulta che le condizioni del Lago di Tovel sono parzialmente cambiate. Pur permanendo una situazione di oligotrofia, si è avuto un aumento nel numero di specie planctoniche presenti. Inoltre si è riscontrata una diminuzione della densità di *Glenodinium*, cui corrisponde un rilevabile aumento anche nel numero dei gruppi sistemici e, solo per alcuni di questi, anche della densità.*

*Data la natura dell'indagine, le conclusioni fin qui tratte inducono ad estendere lungo un tempo più lungo le ricerche al fine di accertare la tendenza della alterazione diagnostica e di ricercare se sia dipendente o meno da cause o concause antropiche.*

(\*) Mentre passiamo alla tipografia la relazione che segue, il Lago di Tovel ha ripreso a manifestare - dal 17 giugno 1977 - il fenomeno dell'arrossamento, in seguito ad una notevole improvvisa pululazione del *Glenodinium sanguineum* Marchesoni. Analisi e determinazioni relative usciranno in apposito quaderno dei nostri annali.

(\*\*) A. ARRIGHETTI: Inquadramento della ricerca e studio climatologico.

(\*\*\*) M. SILIGARDI Trento, Via S. Pio X; (Collaboratore della Stazione Sperimentale di S. Michele): Ricerche, analisi idrobiologiche.

Premessa

Nel proseguimento delle indagini a largo campo ecologico iniziate nel 1971 dal SETTORE FORESTALE della Stazione Sperimentale Agraria Forestale, e delle quali si sono date indicazioni propositive e resoconti<sup>(1)</sup>, sono stati effettuati durante il 1975 e 1976 studi e analisi indirizzati prevalentemente lungo due precise direttive.

Una di carattere climatologico, intesa ad individuare eventuali modificazioni nel regime termopluviometrico nell'ambito degli ultimi decenni, e tali da poter presumibilmente essere poste in correlazione con il mutamento avvenuto nella situazione idrobiologica in genere del Lago di Tovel ed in particolare nel ritmo biologico del *Glenodinium sanguineum* March.

Una seconda intesa soprattutto a riproporre oggi - in carenza del fenomeno dell'arrossamento - le analisi e le determinazioni fisiche, chimiche ed idrobiologiche effettuate negli anni 1938 - 1941 dal BALDI<sup>(2)</sup> - in anni di accertato arrossamento del Lago - onde poter porre termini di confronto per quanto possibile precisi e probanti.

Pertanto il presente resoconto viene steso in due parti distinte per quanto attiene l'oggetto specifico e la metodologia, nonché per quanto riguarda i risultati, mentre vengono poste in discussione conclusiva anche le ipotesi di correlazione.

Per le ricerche dei dati bibliografici relativi alla pluviometria e alla termometria ci si è avvalsi anche dell'opera del dott. Bertoluzza E. di Trento, che qui ringraziamo sentitamente.

Tutte le indagini, come già è stato precisato nei resoconti precedenti partono dalla presunzione di dare una risposta al problema di fondo, attraverso la formulazione di più ipotesi sulla causa o sulle concause che hanno provocato la sospensione del fenomeno dell'arrossamento del Lago di Tovel dopo il 1964.

Pertanto gli studi dei quali qui si dà atto rientrano nel programma impostato nel 1971 e che qui si riporta nel suo schema:

1) Climatologia:

- 1.1) Indagine diretta, atta a fornire dati precisi sull'attuale situazione climatica.
- 1.2) Indagine indiretta atta a fornire valutazioni sul clima del passato recente.
- 1.3) Correlazioni eventuali tra 1.1) et 1.2).

2) Idrobiologia:

- 2.1) Studio delle variazioni climatiche e fisiche dell'acqua.
- 2.2) Studio del fitoplancton e delle sue variazioni specifiche e interspecifiche.
- 2.3) Studio dello zooplancton, dell'ittiofauna e delle sue variazioni.

3) Pressione antropica:

- 3.1) Ricerche storiche sulle influenze antropiche del passato.

<sup>(1)</sup> Cfr. in bibliografia N. 1, 5, 6, 7, 13.

<sup>(2)</sup> Cfr. in bibliografia N. 3.

- 3.2) Accertamento per la qualificazione e quantificazione dell'attuale influenza antropica.
- 3.3) Correlazioni fra 3.1) et 3.2)
- 4) Ipotesi:
  - 4.1) Enunciazione di una o più ipotesi in base alle risultanze di quanto in 1) o in 2) o in 3) o alle loro interrelazioni.
  - 4.2) Possibile verifica delle ipotesi:
    - 4.2.1 - per via sperimentale
    - 4.2.2 - per confronto o deduzione.

## CLIMATOLOGIA

### Materiali e metodi

Per quanto attiene alla *CLIMATOLOGIA* si era provveduto nell'autunno del 1971 (e quindi a 7 anni di distanza dall'ultima manifestazione di arrossamento), alla installazione di un osservatorio idrometeorologico sul promontorio che delimita la cosiddetta baia di SW del Lago. Ovviamente restava scontato che le risposte fornite dall'osservatorio sarebbero restaste prive di possibilità di confronto diretto localizzato per l'individuazione di possibili modificazioni climatiche rilevanti, capaci di influire sulla situazione ecologica del Lago.

Le indagini intese quindi a fornire valutazioni sul clima passato si sono indirizzate lungo due direttrici:

- Un'indagine di carattere più specificatamente ecologico che, attraverso le osservazioni dendrocronologiche, permettesse di cogliere l'effetto di modificazioni climatiche sulle specie arboree sensitive circostanti il Lago. I lavori fin qui portati a termine <sup>(1)</sup> confermano che a partire dagli anni 1964-65 le piante studiate in Tovel sotto il profilo dendrocronologico, denunciano nella «monotonizzazione di curve, smorzamento di pseudosinusoidi, calo di MS», che qualcosa si è verificato nelle componenti climatiche che hanno determinato modifiche nel ritmo biologico vegetativo.
- Una ricerca bibliografica sull'andamento del clima, attraverso la lettura degli annuali idrografici, negli ultimi decenni in stazioni attornianti il Lago di Tovel e tali da consentire raffronti presumibilmente significativi. Va precisato peraltro che l'indagine ha dovuto limitarsi ad evidenziare l'andamento del regime pluviometrico e di quello termometrico, in assenza di una strumentazione più completa nelle stazioni presè in esame, e che sono le seguenti:

(<sup>1</sup>) Vedi CORONA E. op. citate in nota 5.

Per la *pluviometria*:

Prospetto n. 1

Stazione	Alt. m s.l.m.	Lat. N	Long. W (M. Mario)	Bacino	medie 1939-1968 annue
Tione	563	46° 02'	1° 33'	Sarca	1.188
Madonna di C.	1.553	46° 14'	1° 37'	»	1.151
Pinzolo	776	46° 10'	1° 41'	»	1.126
Denno	436	46° 17'	1° 24'	Adige	1.067
Spormaggiore	565	46° 14'	1° 25'	»	1.043
S. Lorenzo in B.	720	46° 05'	1° 33'	Sarca	1.020
Molveno	826	46° 09'	1° 29'	»	1.000
Malè	737	46° 21'	1° 33'	Adige	870
Cles	656	46° 23'	1° 25'	»	813
Pont	1.201	46° 22'	1° 45'	»	765
Mezzana	956	46° 19'	1° 39'	»	765

Per la *termometria*:

Prospetto n. 2

Stazione	Alt. m s.l.m.	Lat. N	Long. W (M. Mario)	Bacino	medie 1939-1968 annue
Paganella	2.124	46° 09'	1° 23'	Adige	2,26
Proves	1.414	46° 25'	1° 26'	»	5,36
Passo Mendola	1.360	46° 25'	1° 15'	»	6,16
Cles	656	46° 23'	1° 25'	»	9,90
Mezzolombardo	215	46° 13'	1° 22'	»	10,56

L'allegata corografia (Fig. 1) indica la collocazione geografica delle stazioni esaminate nei confronti del Lago di Tovel.

Il periodo di osservazioni è quello compreso fra il 1939 e il 1968; come si dirà in seguito, la necessità di avere come termine di confronto un arco di tempo definito, ha comportato la scelta di stazioni differenti per le due serie (pluviometria e termometria), in quanto, ad eccezione di Cles, nessun'altra stazione possiede per il periodo 1939 - 1968 contemporaneamente i dati pluviometrici e quelli termometrici.

D'altronde l'interesse della ricerca era diretto a cogliere le tendenze nelle eventuali modificazioni dell'andamento climatico. Va pure annotato il fatto che l'indagine si è fermata al 1968 in quanto non sono ancora disponibili da parte dell'Ufficio Idrografico le deregistrazioni dei dati successivi al 1968.

La ricerca doveva anche fornire indicazioni tali da poter costruire fittiziamente il regime termopluviometrico di Tovel dal 1939 al 1968 in stratificazioni decennali e quinquennali. Non appena saranno disponibili per le stazioni di confronto sopra citate anche i dati del triennio 1969-1971, sarà possibile quindi costruire i diagrammi completi per Tovel dal 1939 al 1976, di cui il solo periodo 1972-1976 realmente registrato dalla nostra strumentazione. In quel momento sarà anche possibile una verifica sull'attendibilità della trasposizione a Tovel dell'andamento del regime climatico extrapolato dalle altre stazioni per il periodo precedente al 1971.

Le caratteristiche geografiche di Tovel sono le seguenti:

Prospetto n. 3

Stazione	Alt. m s.l.m.	Lat. N	Long. W (M. Mario)	Bacino	Medie 1972-1976 mm t
Tovel	1.178	46° 15'	1° 30'	Adige	1152 4,06

Tutte le stazioni esaminate per la pluviometria risultano comprese fra la Lat. N 46° 02' e 46° 23' (Tovel 46° 15') e fra la Long. W 1° 24' e 1° 45' (Tovel 1° 30').

Per quanto attiene l'altitudine, la fascia è compresa fra m 436 e 1.553 (Tovel m 1178). Per i confronti riguardanti la termometria, i valori sono compresi fra Lat. N 46° 09' e 46° 25', Long. W 1° 15' e 1° 53' e fra la quota di m 656 e quella di m 2124.

Le distanze da Tovel delle stazioni esaminate restano tutte comprese entro un raggio di km 30. Il Lago di Tovel è ubicato nella testata della valle omonima che, profondamente incisa nella parte settentrionale del Gruppo del Brenta, scende con direzione SW-NE verso la Val di Non. Lo specchio del Lago resta circondato dalle alte cime dolomitiche da SE, a S, a NW, che tendono ad alpinizzare e a settentrionalizzare le componenti climatiche (temperatura, precipitazioni, venti). Le altre stazioni prese in considerazione possono essere divise in due serie: una serie più prealpina ad

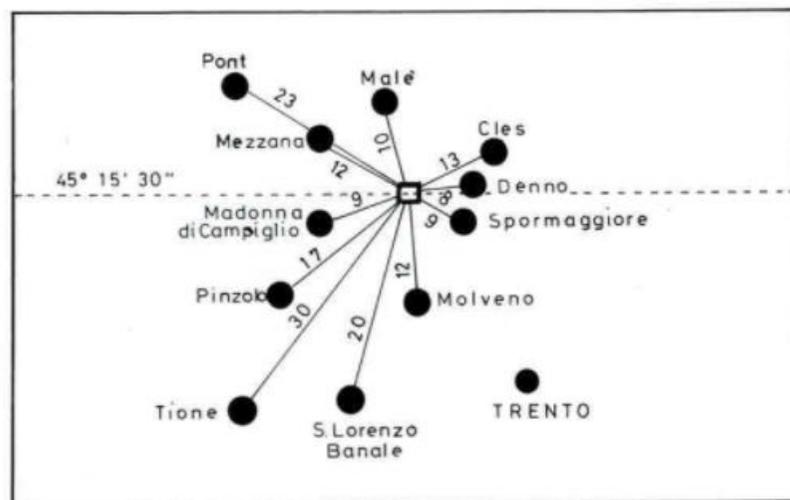


Fig. 1 - Distribuzione geografica e distanza chilometrica da Tovel delle 11 stazioni di confronto del regime pluviometrico.

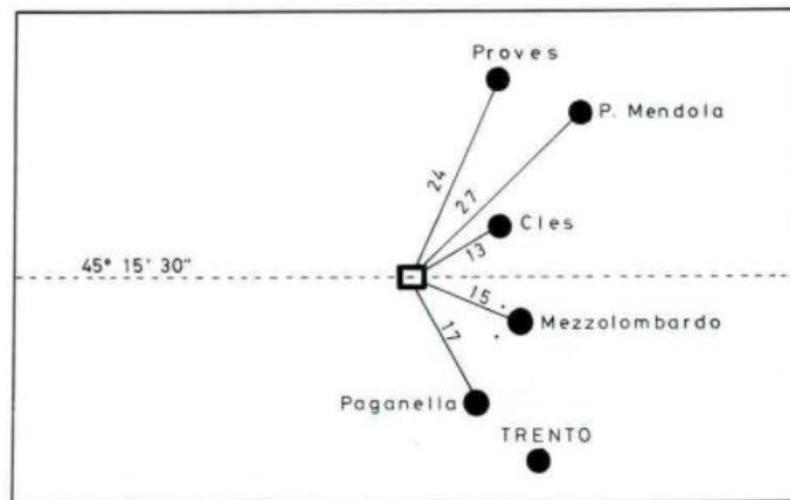


Fig. 2 - Distribuzione geografica e distanza chilometrica da Tovel delle 5 stazioni di confronto del regime termometrico.

W e S del Gruppo del Brenta (Madonna di Campiglio, Pinzolo, Tione, S. Lorenzo in Banale, Molveno); un'altra più endalpina distribuita lungo l'asta del Torrente Noce, e quindi a Nord del diaframma orografico Presanella - Brenta - Paganella (Pont, Mezzana, Malè, Cles, Denno, Spormaggiore).

Data la situazione orografica, anche una osservazione superficiale dei dati termopluviometrici, rapportata all'altitudine delle stazioni, permette di rendersi conto che non sono estraibili i gradienti per l'interpolazione dei valori.

Mentre infatti nelle stazioni poste a sud di Tovel la pluviometria si mantiene intorno ai valori di poco superiore ai 1000 mm annui, anche ed altitudini ben differenziate (vedi nel prospetto a pag. 276 le stazioni dall'1 al 7), lungo la Val di Non e la Val di Sole il regime pluviometrico risente di una certa continentalizzazione con precipitazioni che restano al di sotto dei 765 mm anche per altitudini superiori ai m 1200 come ad es. Pont.

Inoltre se si confrontano le precipitazioni mediate dal trentennio 1939 - 1968 nelle 11 stazioni, con le precipitazioni mediate in Tovel nel quinquennio 1972 - 1976, risulta che il regime pluviometrico di quest'ultimo (mm 1151), che pure è ubicato in Val di Non, si avvicina di più ai valori della Val Rendena e a quelli della Bassa Val di Non (Spormaggiore e Denno), anche per altitudini diverse, che non ai valori di Cles, Malè e Mezzana.

In tal senso è abbastanza significativa la sequenza:

Pinzolo	alt. m 776	piovosità mm 1126
Mad. di Campiglio	alt. m 1553	piovosità mm 1151
TOVEL	alt. m 1178	piovosità mm 1152
Denno	alt. m 436	piovosità mm 1067

Per quanto riguarda la termometria, le stazioni utilizzabili sono risultate di numero assai limitato; inoltre date le localizzazioni stesse, appaiono poco confrontabili tra di loro e con la posizione di Tovel. Sono molto differenziate anche le altimetrie, che come è noto influiscono più fortemente sulle temperature che non sulle precipitazioni.

#### Metodo di confronto

Sono stati tradotti in grafico a suddivisione mensile i dati rilevati da tutte le stazioni esaminate. Dalla sommatoria degli stessi è stato calcolato graficamente l'andamento mediato.

I dati sono stati quindi stratificati, per ogni stazione in 3 decenni (1939/1948; 1949/1958; 1959/1968) e successivamente in 6 quinquenni. Anche di tali stratificazioni sono poi stati calcolati graficamente gli andamenti mediati di tutte le stazioni, che sono stati posti a confronto, come semplice dato conoscitivo, con Tovel per il periodo 1972 - 1976.

Si vedano in merito i prospetti dal n. 4 al N° 19).

## Risultati (analisi dei dati)

### Pluviometria

L'andamento medio calcolato per l'intero trentennio 1939-1968 indica, anche per le singole stazioni, un regime pluviometrico *subequinoziale* con un chiaro *minimo invernale*, un poco accentuato *massimo autunnale*, su una piovosità distribuita abbastanza uniformemente da aprile a settembre. Nel confronto Tovel (1972-1976) sembra porsi in una posizione intermedia con due massimi dei quali uno solstiziale-estivo (giugno - luglio) ed uno equinoziale - autunnale (settembre - novembre).

La stratificazione in 3 decenni segna un rilevante aumento del *massimo equinoziale autunnale* nel decennio 1959-1968 rispetto al ventennio precedente. Questa tendenza è accertabile sia per le stazioni della serie più prealpina che per quelle più endoalpine.

L'osservazione più interessante deriva dall'analisi dei dati stratificati per quinquenni: appare manifesta nel quinquennio 1964-1968 la presenza, a fianco del *massimo principale autunnale* con picco in novembre di un *massimo secondario estivo* con picco in agosto. Nel confronto Tovel (1972-1976) segna un andamento simile ma sfasato (picco principale settembre; picco appena secondario su giugno - luglio).

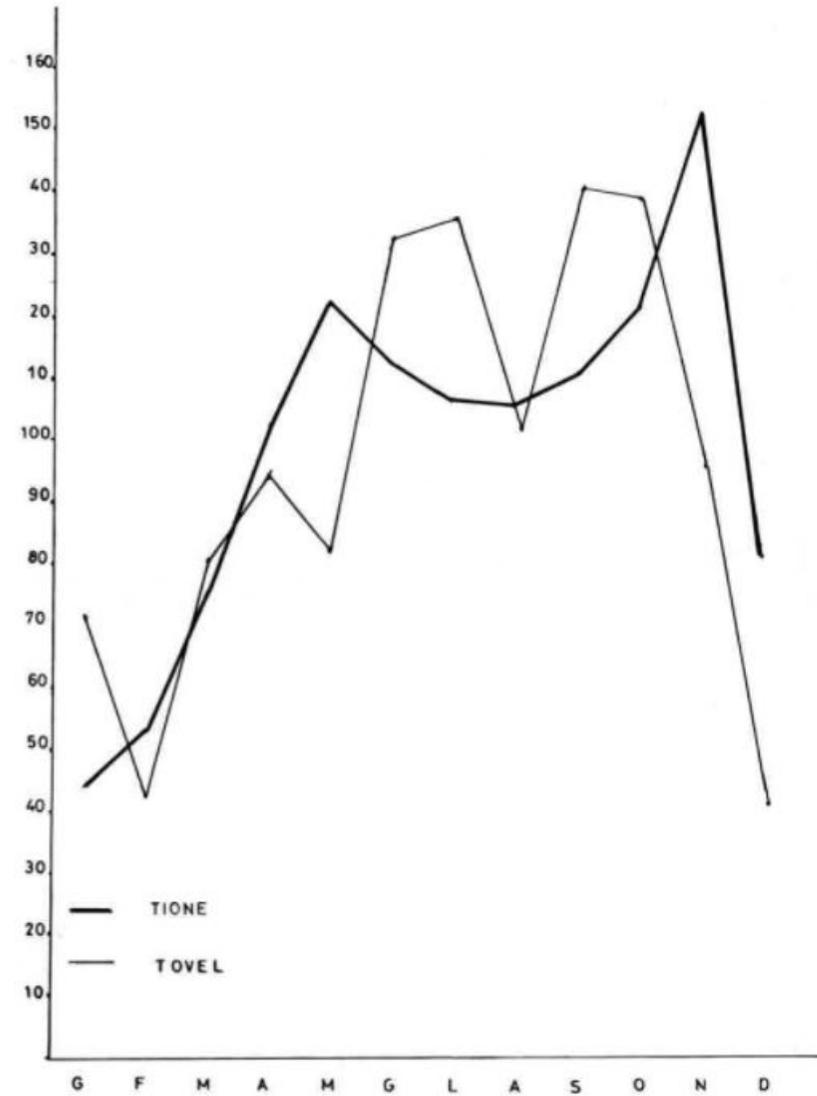
Questa osservazione sembra in parte suffragare le ipotesi rilevate da CORONA (vedi bibliografia n. 5 et 7) sulla possibile influenza dello spettro luminoso nel ritmo fisiologico del *Glenodinium*.

### Termometria

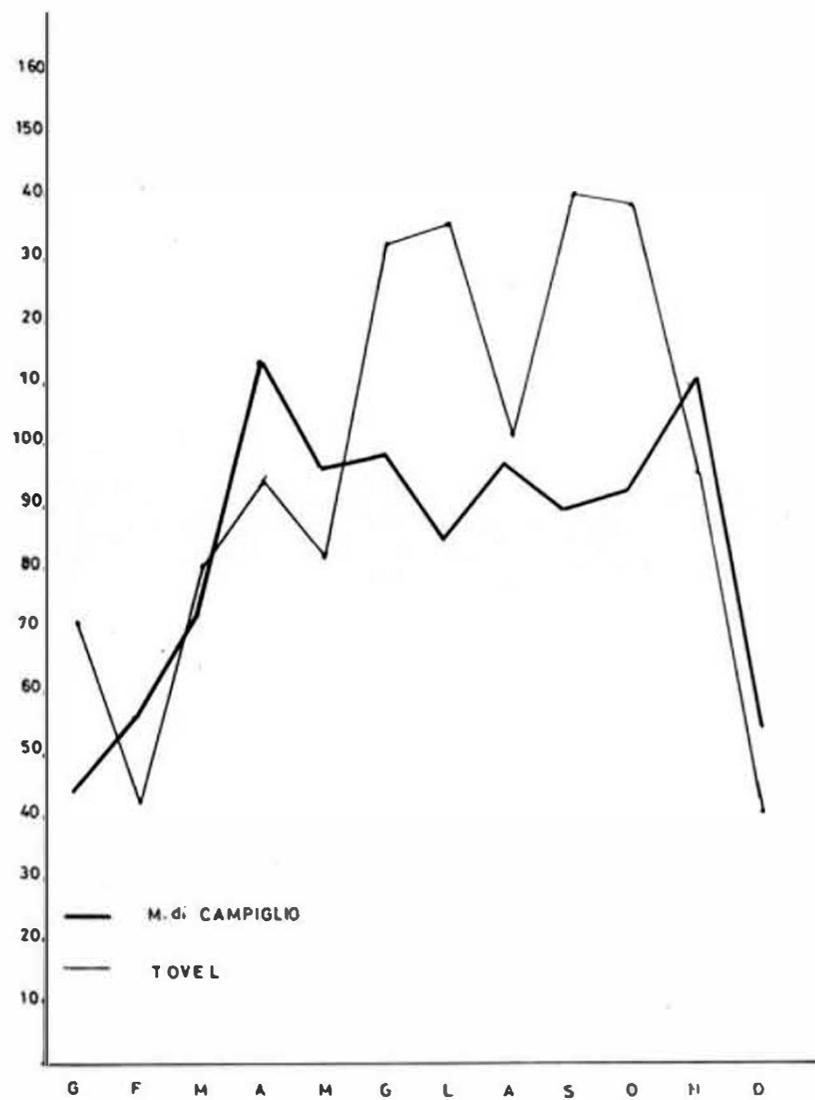
Per quanto concerne le *temperature* gli andamenti fra le varie stazioni esaminate restano molto simili, né sono rimarcabili spostamenti nelle stratificazioni in serie decennali e quinquennali. D'altronde questi risultati erano per un certo verso scontati, essendo ovviamente le temperature medie mensili più legate al decorso stagionale astronomico che non a quello meteorologico.

Il confronto con Tovel (1972-1976), segna per questo periodo un breve sfasamento nel regime termometrico, nel senso che l'aumento delle temperature indica un ritardo a primavera. Il fatto va attribuito a due concause interdipendenti: l'insolazione ridotta al minimo fin dopo l'equinozio di primavera, per l'alto orizzonte del gruppo del Brenta da Est a Sud ad Ovest; l'isteresi termica negativa prodotta dal Lago che - in dipendenza anche della poca insolazione - tende a restare gelato ed innevato a lungo.

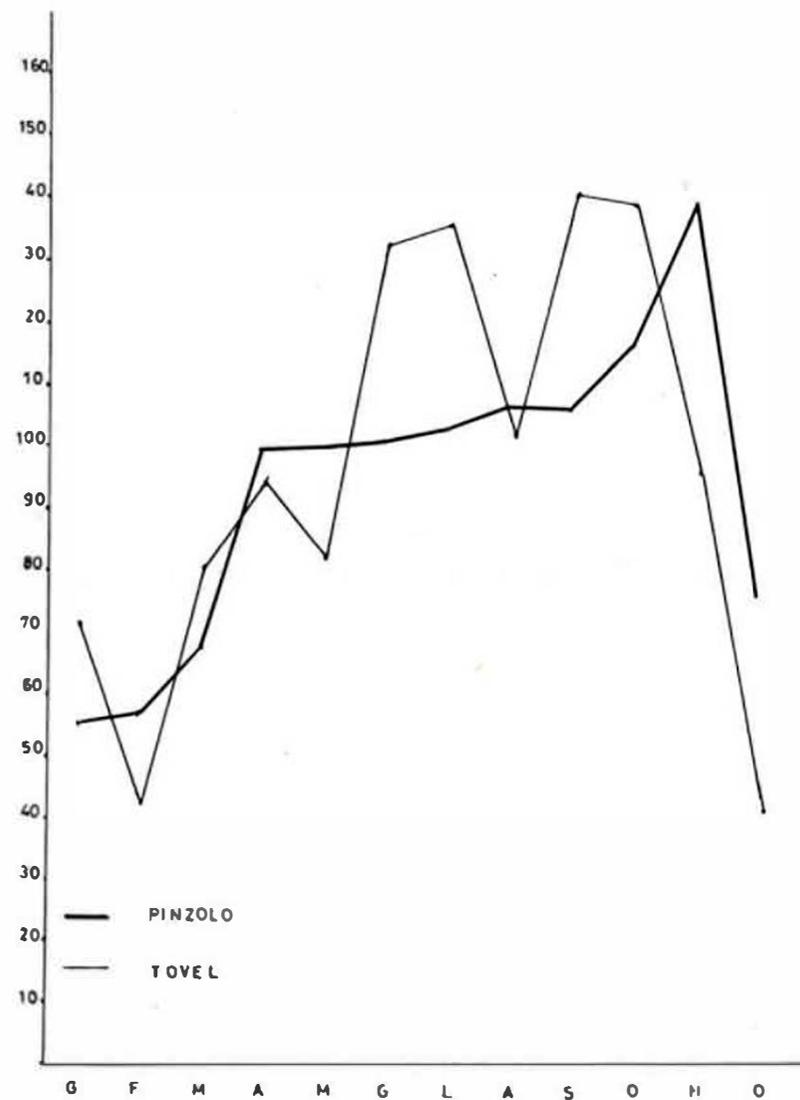
GRAFICI DI CONFRONTO FRA L'ANDAMENTO *PLUVIOMETRICO*  
IN 11 STAZIONI NEL TRENTENNIO 1939/1968 (LINEA SCURA)  
E IN TOVEL NEL QUINQUENNIO 1972/1976 (LINEA SOTTILE)



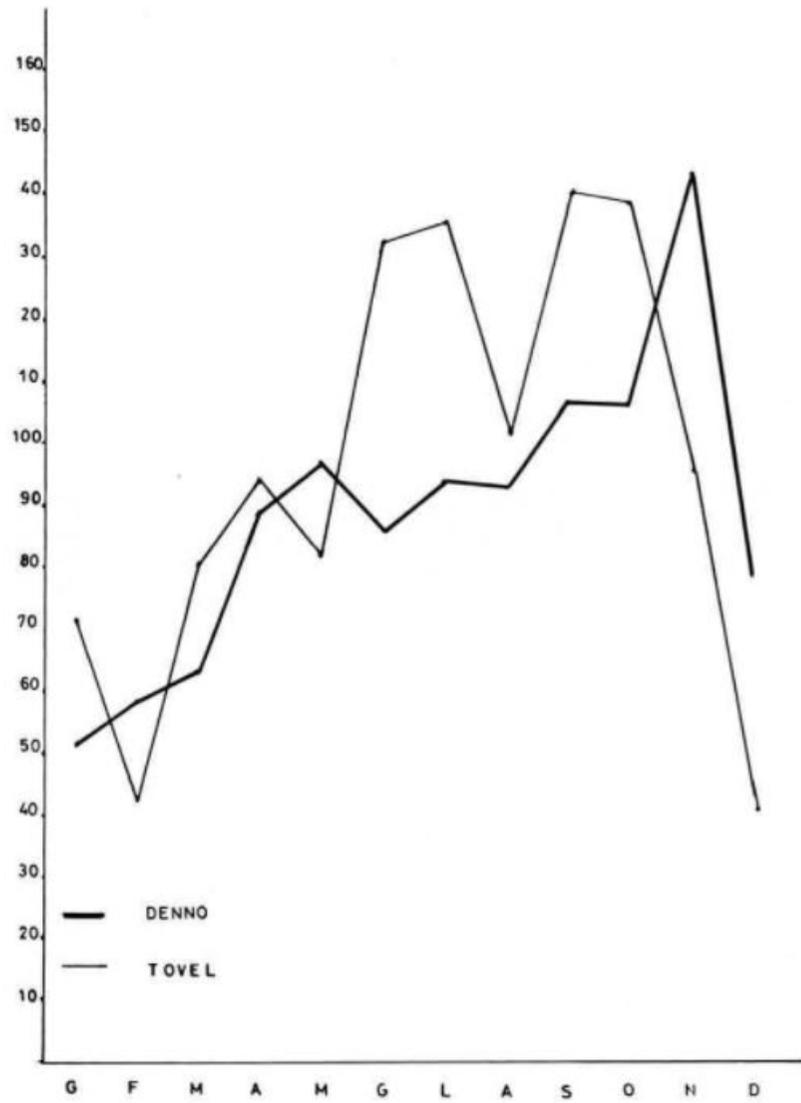
Prospetto n. 5



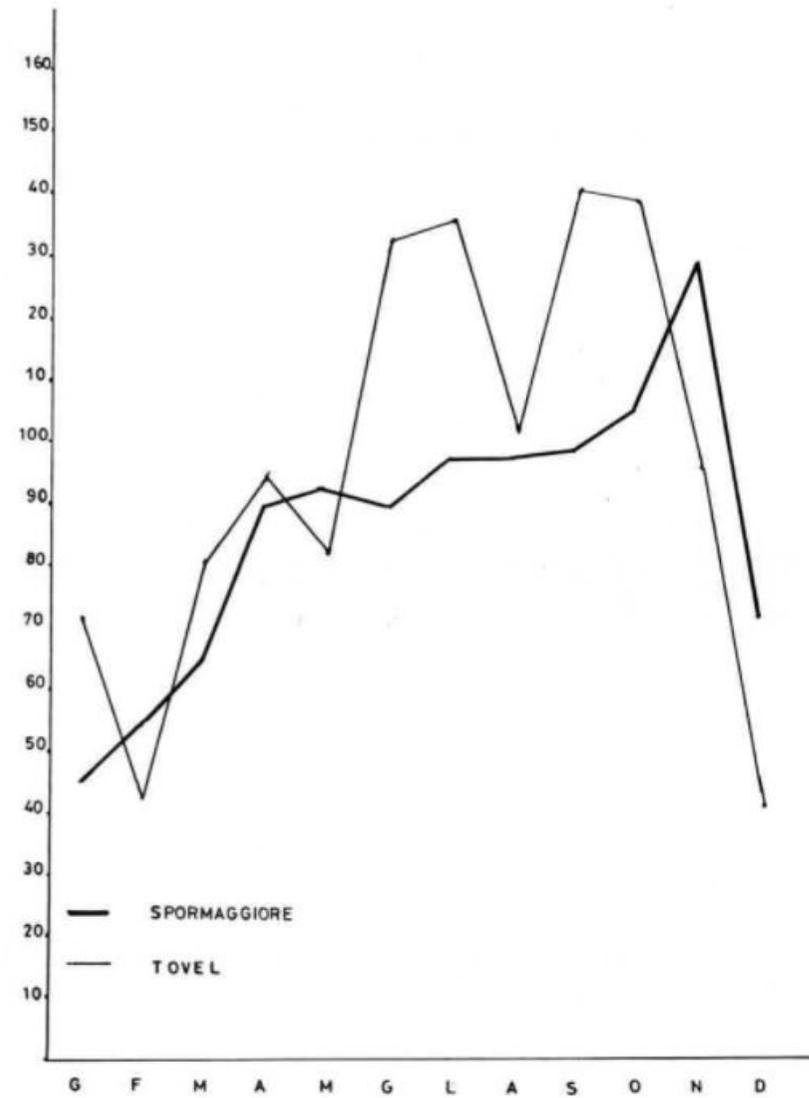
Prospetto n. 6



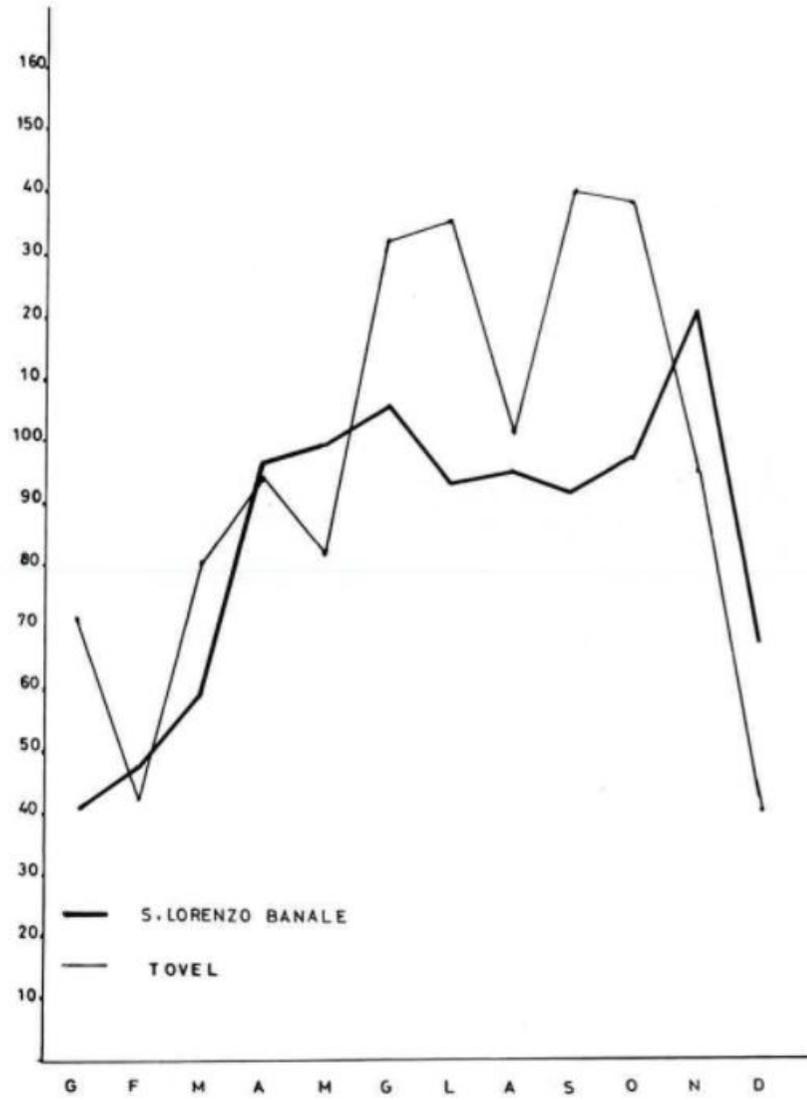
Prospetto n. 7



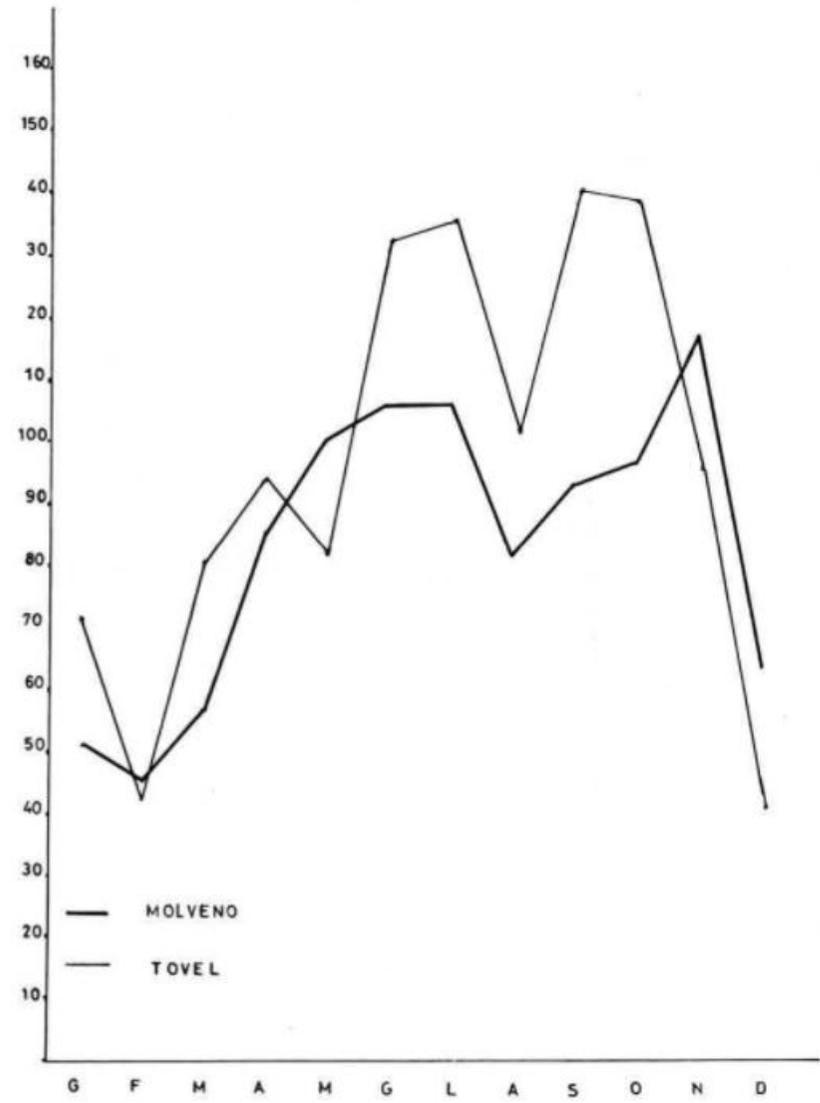
Prospetto n. 8



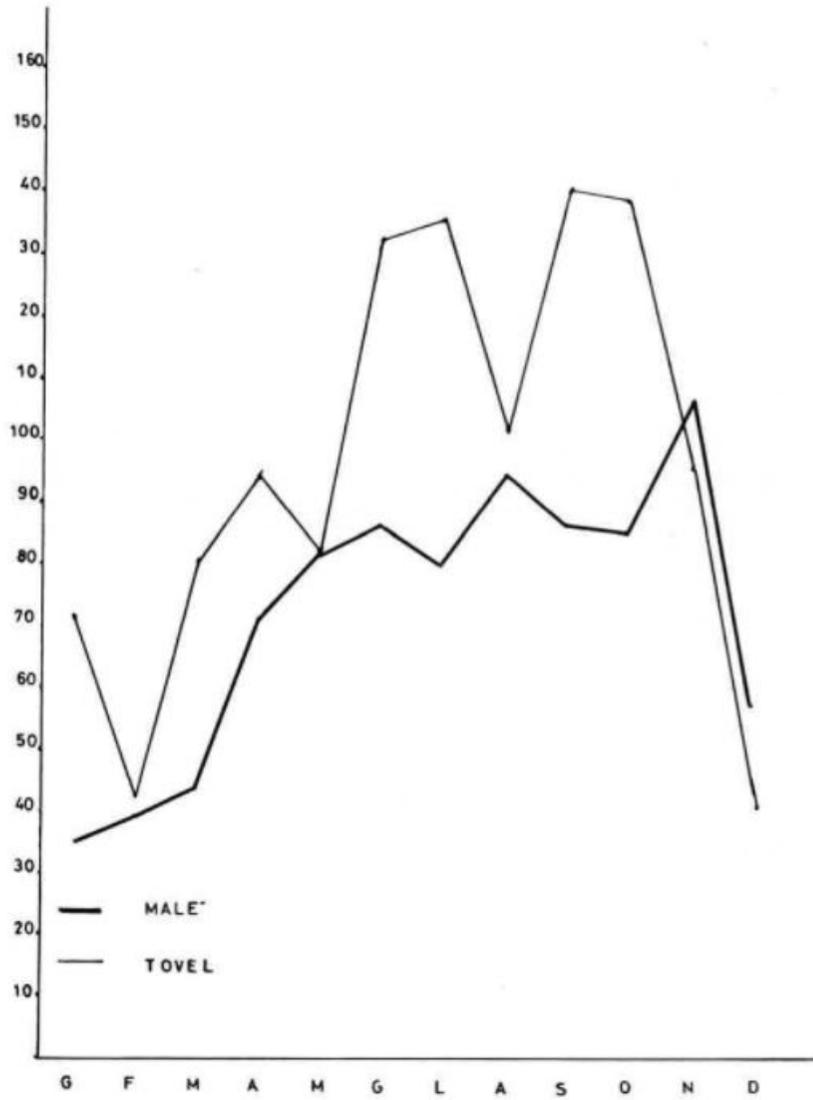
Prospetto n. 9



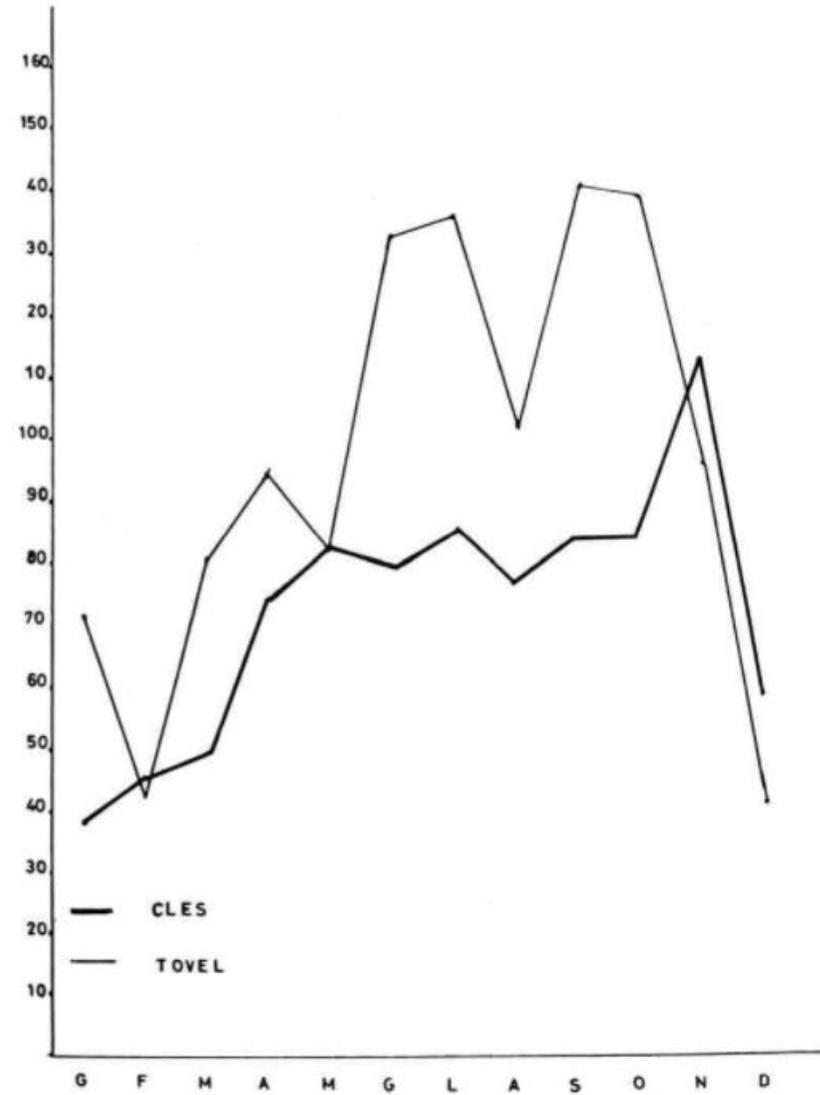
Prospetto n. 10



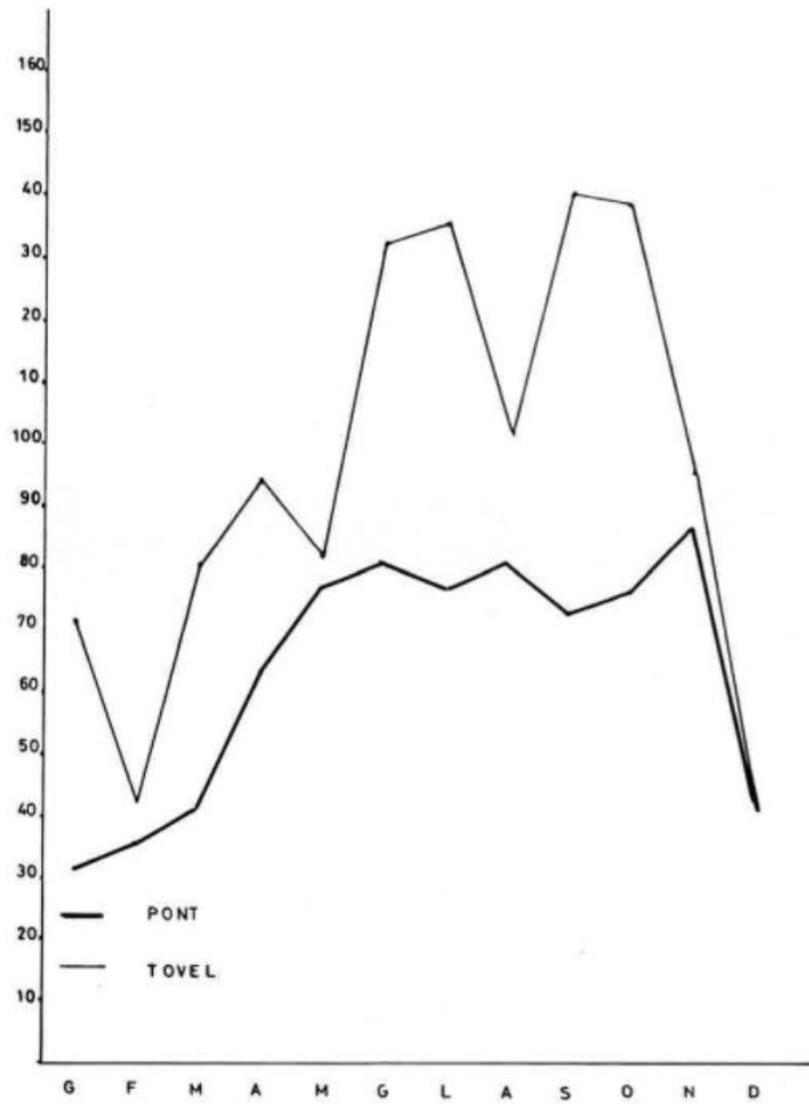
Prospetto n. 11



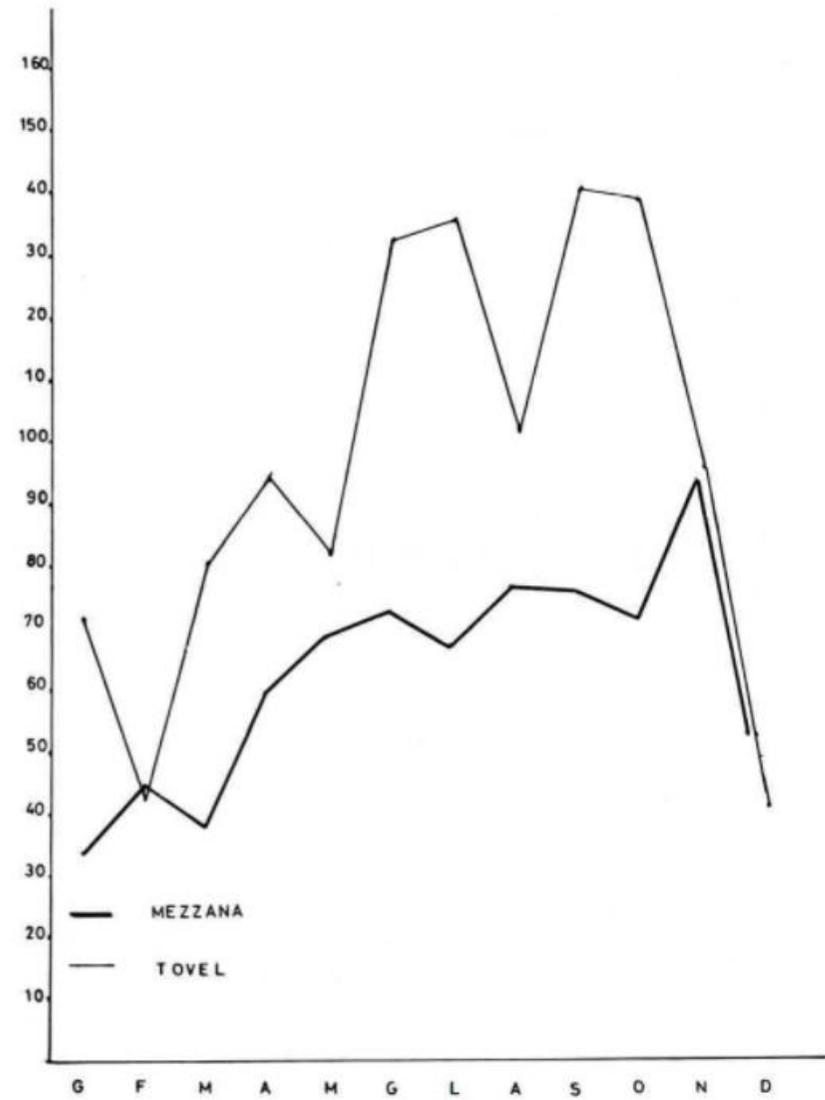
Prospetto n. 12



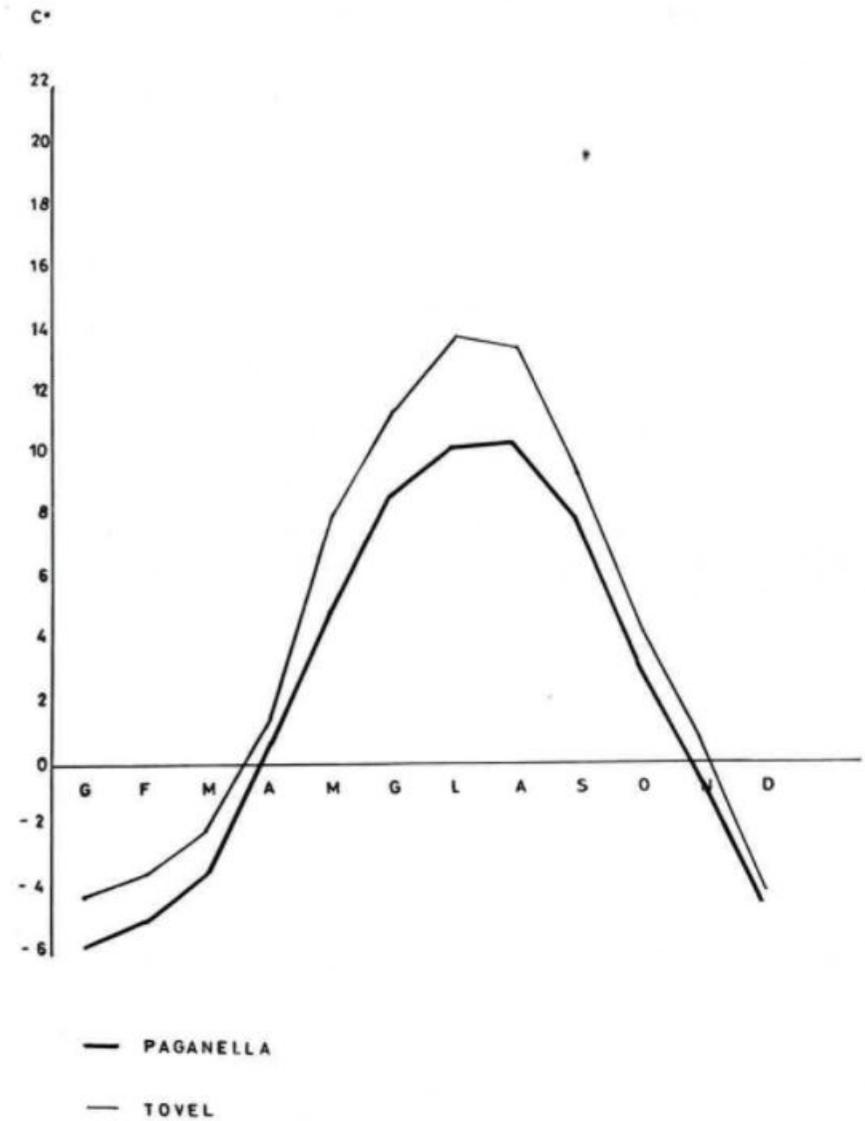
Prospetto n. 13



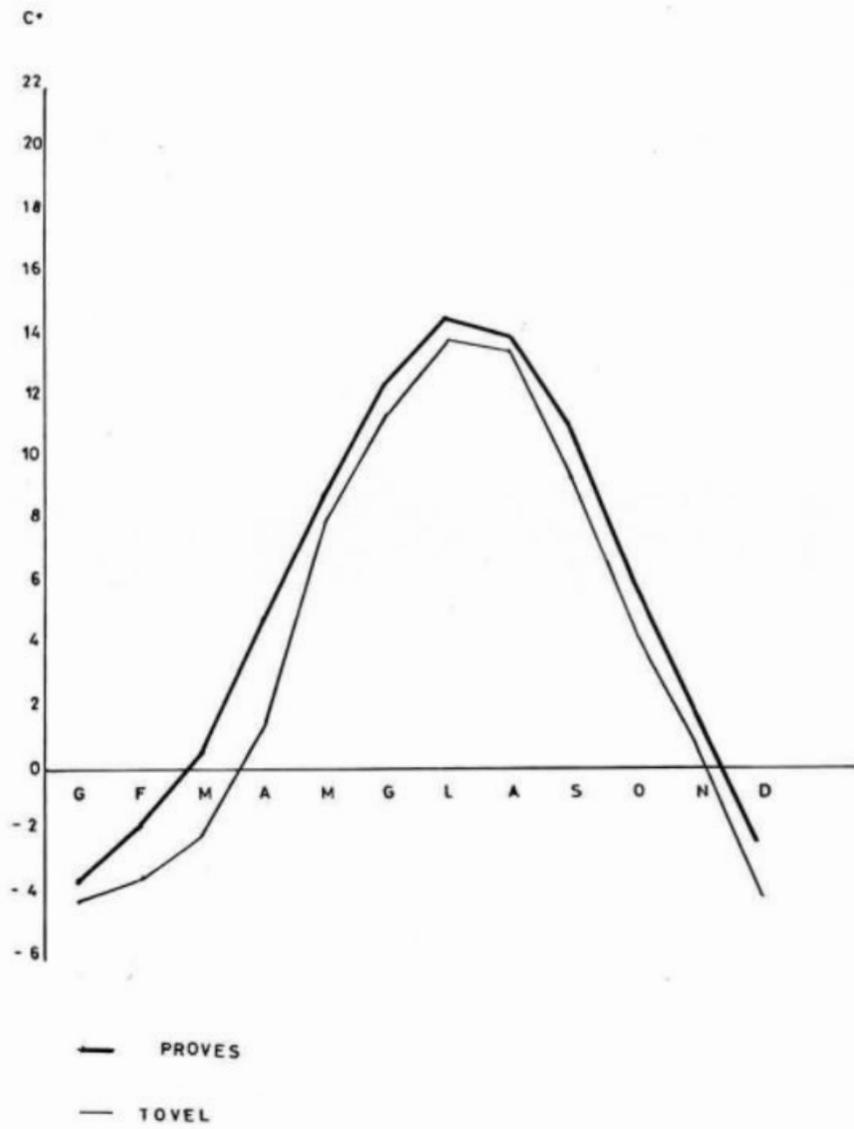
Prospetto n. 14



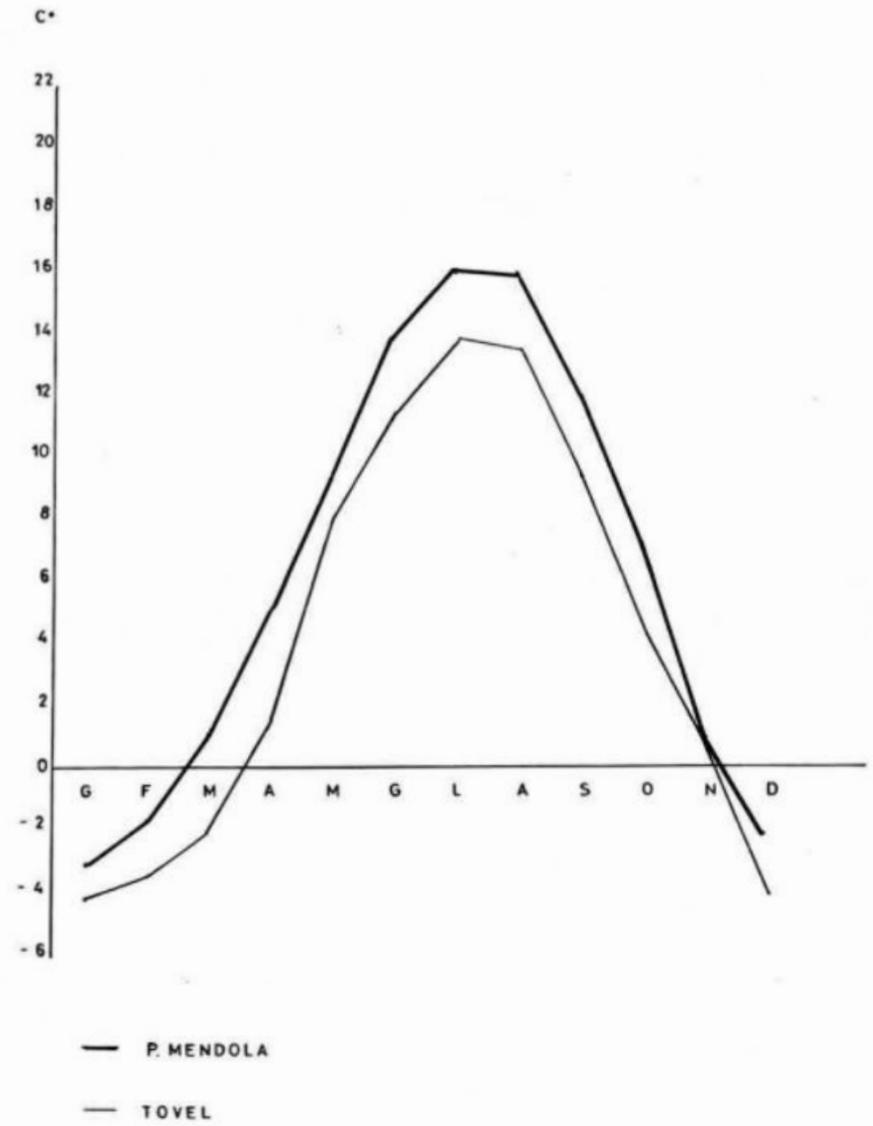
GRAFICI DI CONFRONTO FRA L'ANDAMENTO *TERMOMETRICO*  
IN 5 STAZIONI NEL TRENTENNIO 1939/1968 (LINEA SCURA)  
E IN TOVEL NEL QUINQUENNIO 1972/1976 (LINEA SOTTILE)



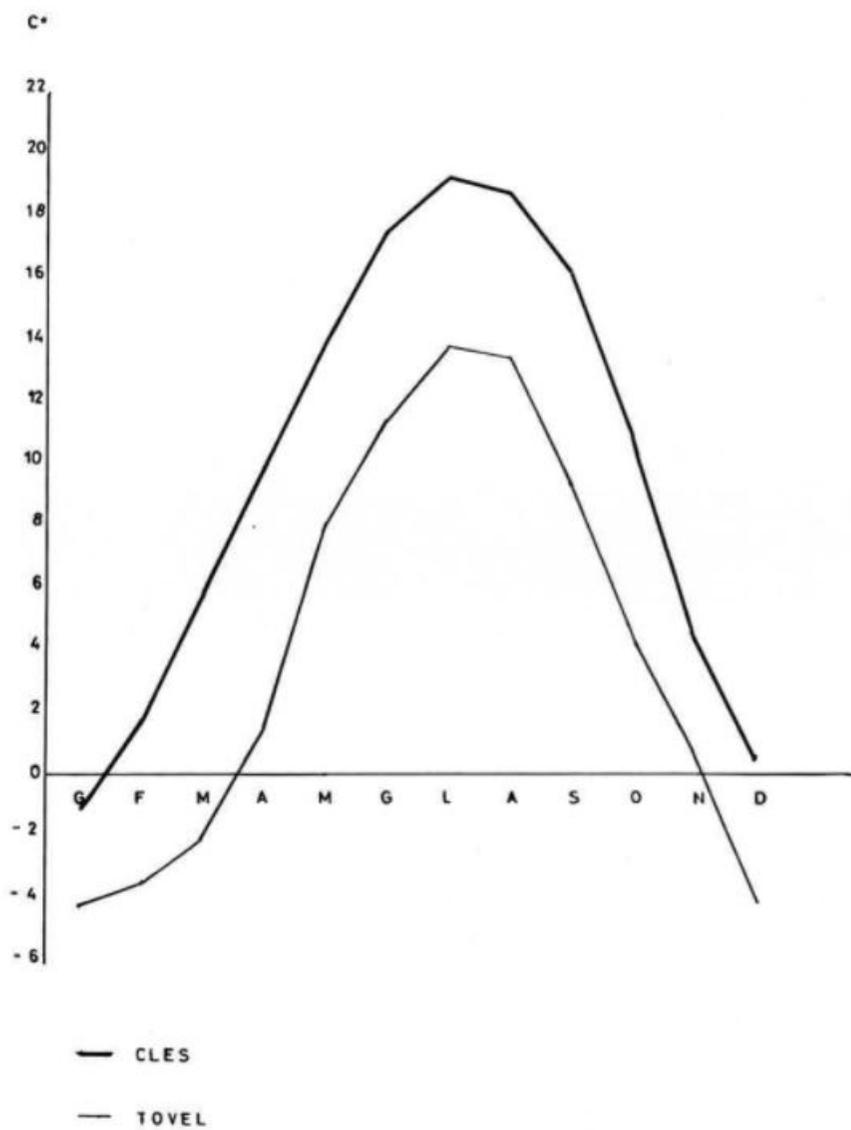
Prospetto n. 16



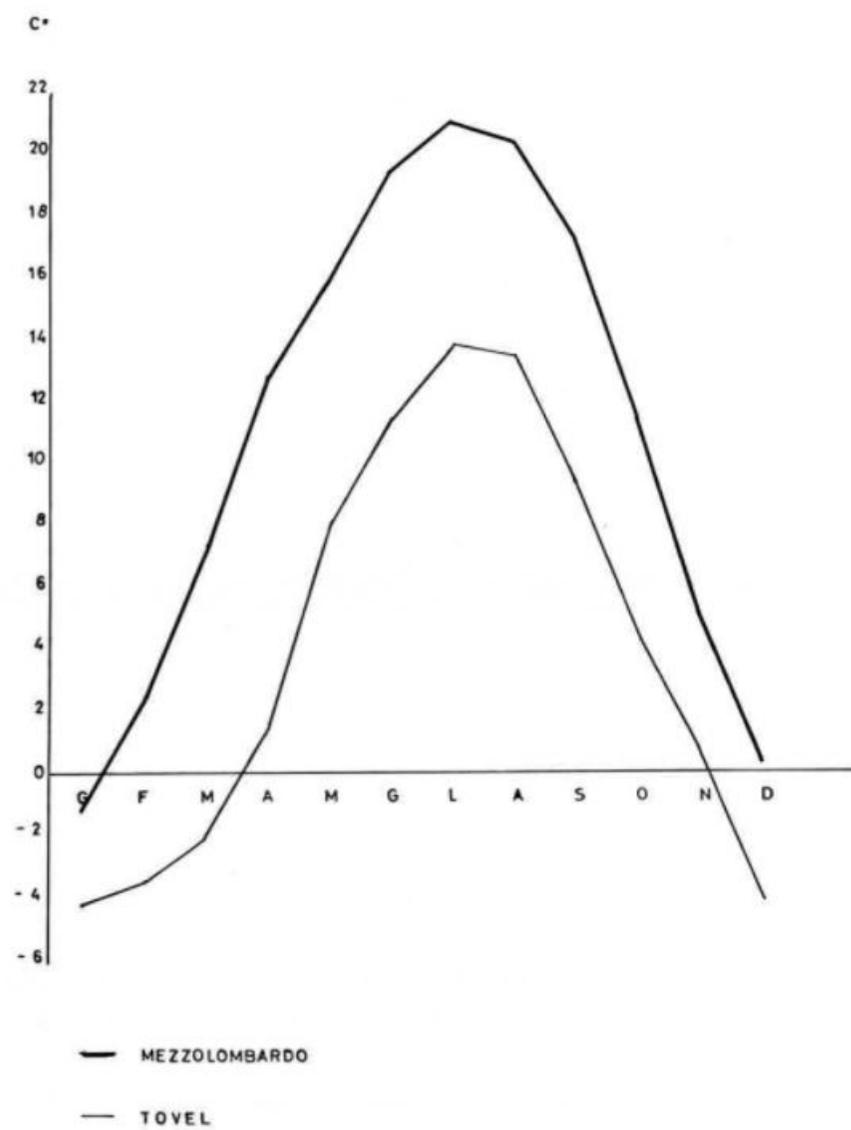
Prospetto n. 17



Prospetto n. 18



Prospetto n. 19



## ANALISI IDROBIOLOGICHE

### 1. Introduzione

I dati qui raccolti sono il frutto di periodici sondaggi di ricerca iniziati nell'autunno del 1975 e proseguiti poi nel giugno - luglio - agosto 1976, con una sortita poco fortunata nel febbraio del '76. Per una migliore interpretazione dei risultati si è pensato di dividere le caratteristiche fisiche dalle chimiche e dalle biologiche. Tale suddivisione permette di ottenere capitoli completi in cui sono contenuti paragrafi riguardanti i materiali e metodi, i risultati e le conclusioni, senza peraltro trascurare la interdipendenza tra i contenuti dei vari capitoli.

Per la indagine ci si è avvalsi della collaborazione del Laboratorio Chimico Provinciale e dell'opera dei Forestali del Distretto di Cles ai quali è rivolto il nostro vivo ringraziamento.

### 2. Caratteristiche fisiche

#### 2.1 Meteorologia

Si riportano alcuni dati atti ad evidenziare l'andamento delle precipitazioni e delle temperature lacustri nell'arco dell'anno 1975 ed estate '76 per confrontarli con i dati del Baldi. Si vuole fornire a tal fine il necessario supporto meteorologico per l'interpretazione delle variabili limnologiche.

##### 2.1.1 Precipitazioni atmosferiche

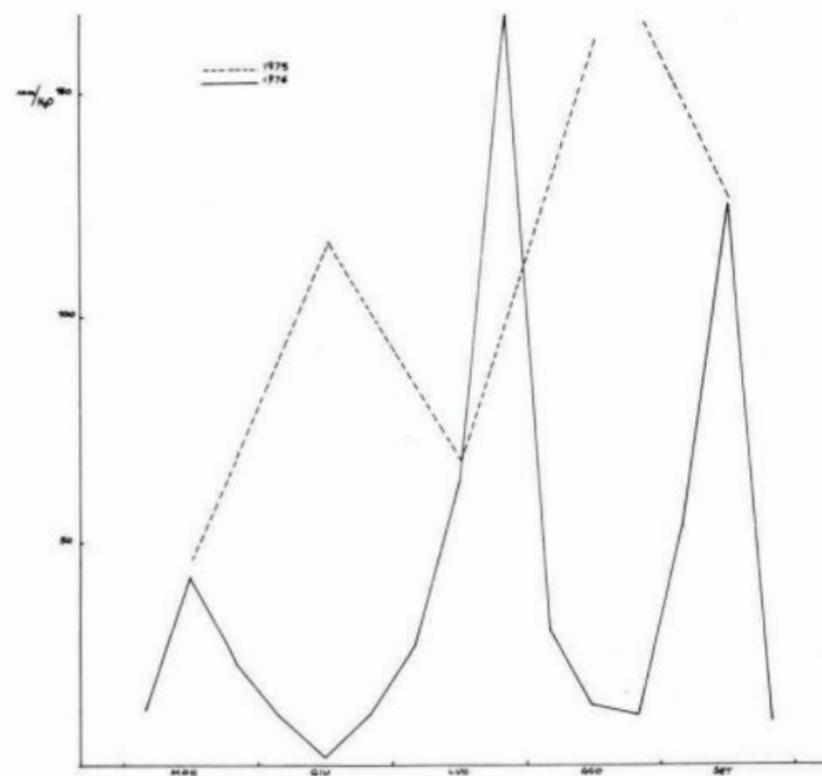
È stata considerata la quantità totale in mm di acqua suddivisa per decadi da maggio a settembre 1975 e '76 e medie mensili. Questi dati sono stati riassunti nella tab. 1, dove si può notare una sostanziale differenza in piovosità tra l'estate del 1975 e l'estate 1976, che si presenta come periodo particolarmente secco (prospetto n. 20), con punta massima nella terza decade di luglio con 167 mm, e seconda di settembre con 125 mm.

##### 2.1.2

Altri dati relativi alle temperature atmosferiche pressione, umidità, vento, radiazione solare sono stati riassunti nella tab. 2, solo per l'anno 1975, essendo il 1976 in via di elaborazione presso l'ufficio di meteorologia della Stazione Sperimentale.

##### 2.1 Termica lacustre

Le caratteristiche termiche delle acque lacustri, derivanti da scambi energetici in superficie, da movimenti circolatori e moti convettivi di masse d'acqua, sono state definite ogni mese da maggio a settembre dal '75 al '76 nel punto 1 nel Golfo S.O. (vedi fig. 3).



Prospetto n. 20 - Successione dei totali pluviometrici.

I dati illustrati nella tab. 1 e prospetto n. 21 si riferiscono a misurazioni a - 1 m di profondità rilevate dalla stazione fissa posta sul lago.

Altri dati determinati lungo la colonna d'acqua nei punti 1 e 2 nell'agosto, ottobre e novembre 1975 sono illustrati nelle tab. 3 e prospetto n. 22 mentre quelli dell'agosto 1976 sono riuniti nella tab. 4.

Dalla lettura di questi rilevamenti emerge la conferma di un maggior riscaldamento delle acque nell'estate del 1976 rispetto al 1975, causato da un più lungo periodo di esposizione del lago alle radiazioni solari e da una diminuita piovosità. Si nota infatti che le medie massime stagionali, a metà luglio 1976 e a cavallo tra luglio e agosto 1975, hanno una differenza superiore ai 5 °C; mentre in maggio e settembre si ha l'uguaglianza termica.

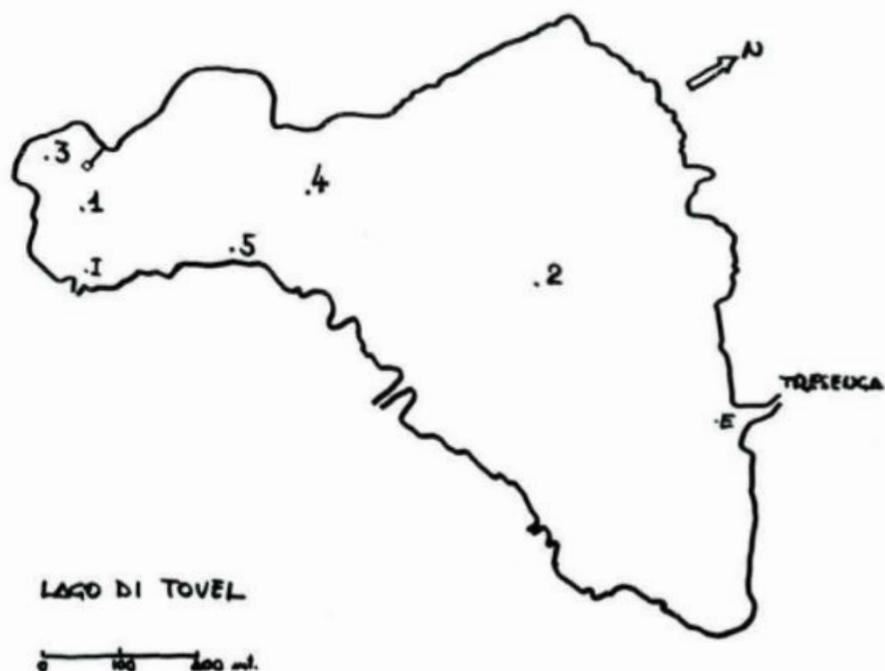
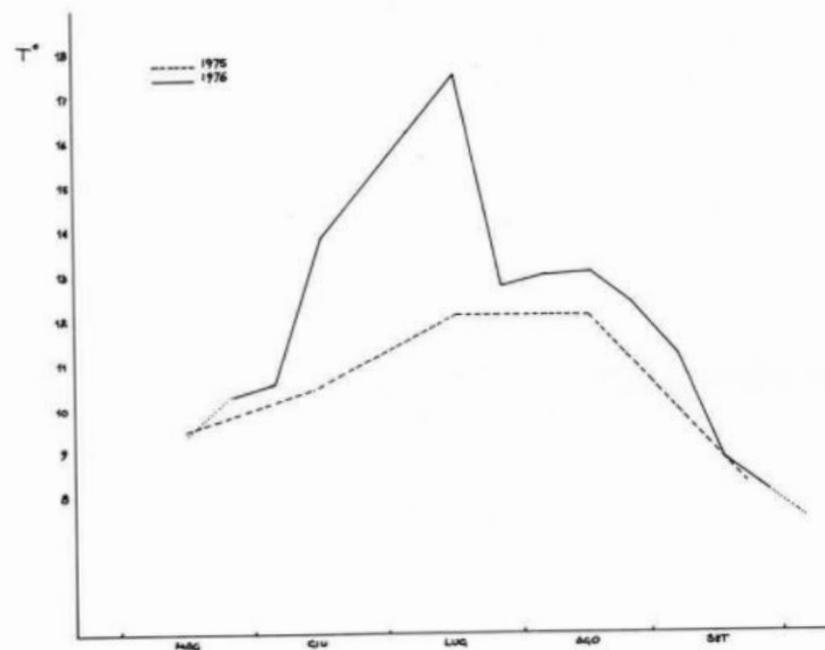


Fig. 3 - Lago di Tovel ubicazione dei punti di campionamento.

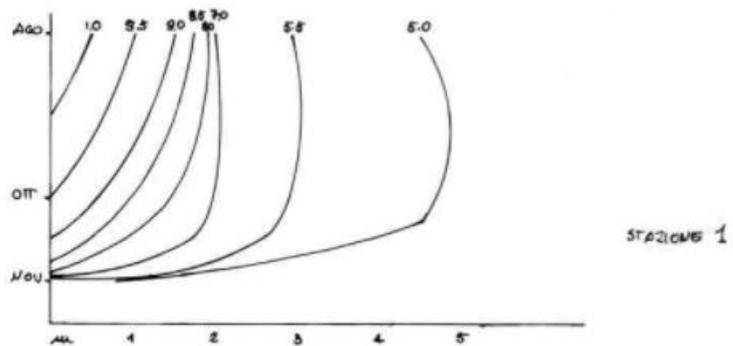
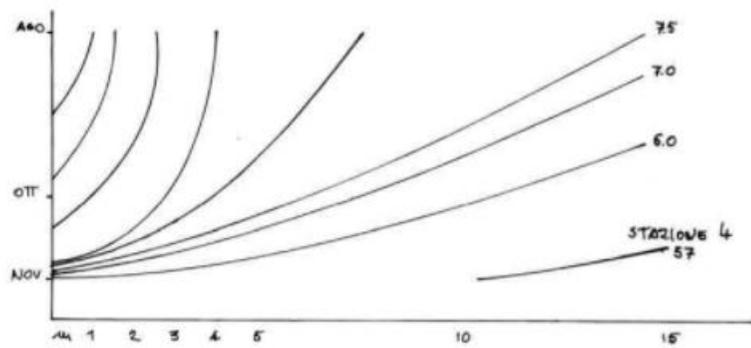
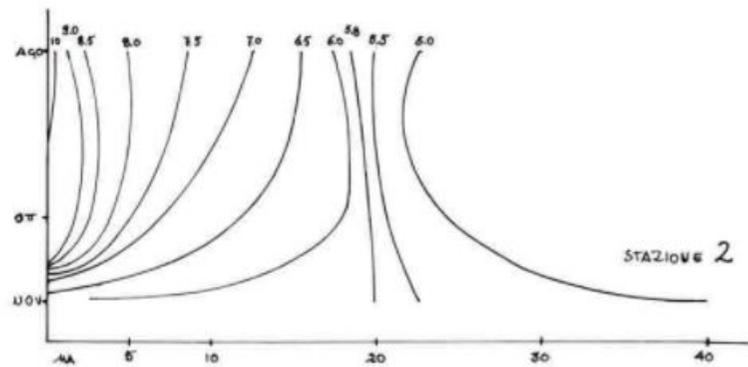
Il prospetto n. 22 ci dà una idea dell'andamento termico nei punti 1, 2 e 4 del periodo estate-autunno 1975 e ci indica come l'omoterminia del lago e conseguente inversione termica si completi nel mese di novembre.

Questi dati ci fanno meditare sul fatto che le acque lacustri sono discretamente sensibili alle variazioni meteorologiche stagionali del microclima della Valle di Tovel.

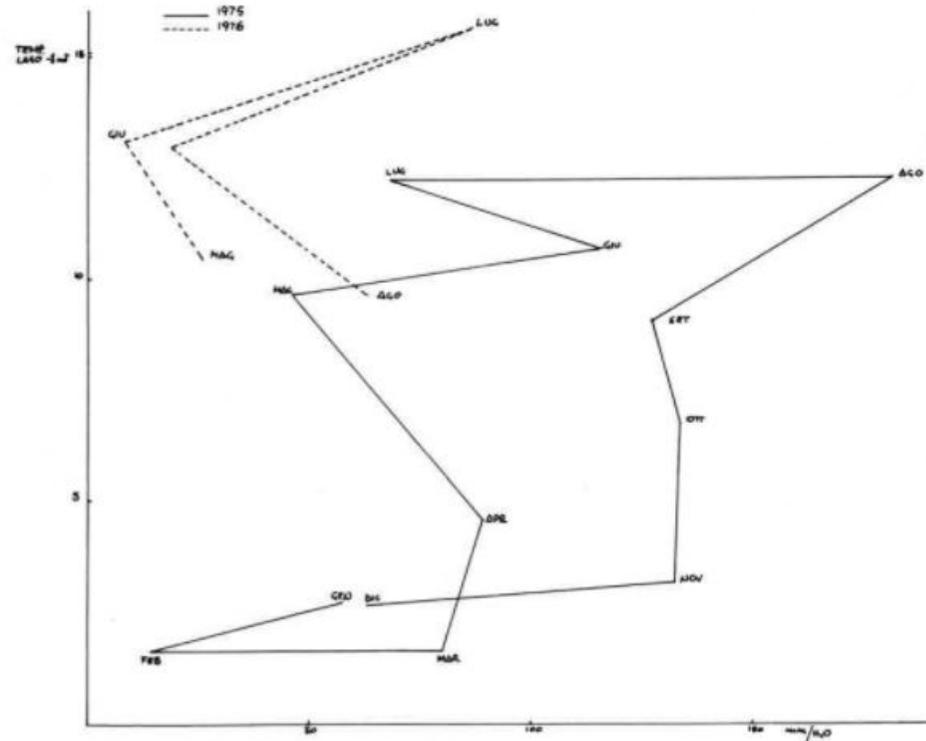
Tanto si nota anche dal climogramma particolare prospetto n. 23 costruito riportando sugli assi del diagramma le quantità di precipitazioni e le temperature lacustri mese per mese nel 1975 ed estate 1976. Perciò ricerche idrobiologiche saltuarie o stagionali possono evidenziare differenze che fanno risultare difficile il confronto. Altrettanto il confronto fra i dati meteorologici nostri e del Baldi è poco significativo per le ragioni su esposte.



Prospetto n. 21 - Variazioni termiche lacustri a -1 mt nel golfo sud-ovest.



Prospetto n. 22 - Andamento termico lacustre.



Tab. 1 - PRECIPITAZIONI ATMOSFERICHE DECADIDICHE DA MAGGIO A SETTEMBRE 1975 E 1976

Anno 1976	Totale in mm precipitazioni	Medie Temp. - 1 m	da Baldi Temp. - 1 m
Maggio	1 12,40 2 41,60 3 23,20 } 25,73	— — 10,37 10,37	10,7
Giugno	1 11,20 2 1,80 3 11,00 } 8,0	10,65 13,95 14,40 } 13,00	
Luglio	1 27,20 2 64,00 3 167,00 } 86,06	16,30 17,60 12,85 } 15,58	13,45
Agosto	1 30,40 2 13,60 3 11,20 } 18,4	13,10 13,15 12,40 } 12,88	12,98 12,43
Settembre	1 53,20 2 125,40 3 10,20 } 62,8	11,30 9,00 8,25 } 9,51	
Anno 1975			
Maggio	45,80	9,60	
Giugno	116,20	10,60	
Luglio	67,80	12,18	13,45
Agosto	180,60	12,20	12,98 12,43
Settembre	126,40	9,00	

Tab. 2 - RIEPILOGO ANNO 1975

MESE	VENTO		PRESS.	TEMPERATURA	UMIDITA	PRECIPITAZIONE	Durata		
	Chilometri percorsi dal vento	Raffica Max sup. 30 km ora	Media P.h. 8 + P.h. 14 + P.h. 19 3	Media T.h. 8 + T.h. 19 - T.h. + T.h. 19 4	Escursione TX - Tn	Media U.h. 8 + U.h. 14 + U.h. 19 3	Quantità (Pioggia, Neve e Grandine fusa) mm	Ore	Min.
								Summa	Direz.
DATI MENSILI	GEN.	362,00 W	661,09	- 3,29	5,96	83,40	57,30		
	FEB.	[350] —	662,06	- 4,82	14,58	72,59	14,20		
	MAR.	[280] —	652,49	- 5,50	9,32	76,53	[79,60]		
	APR.	[487] —	656,62	2,90	12,05	65,07	[88,70]		
	MAG.	1290 NW	656,92	7,80	7,88	72,18	45,80		
	GIU.	1764 NW	658,49	10,54	10,04	67,39	116,20		
	LUG.	1359 NW	660,21	13,98	10,72	69,32	67,80		
	AGO.	1557 NW	660,43	12,98	9,18	78,54	180,60		
	SETT.	496 NE	662,39	11,54	7,90	77,21	126,40		
	OTT.	752 SW	664,59	5,49	9,55	70,08	132,60		
	NOV.	586 SW	661,04	2,49	5,17	80,76	131,40		
	DIC.	240 SW	661,00	- 4,32	4,85	79,63	63,20		
Media Somma	Dec.								
	Anno	9523 NW	7917,33	49,79	107,23	892,70	1103,80		
	Dec.								
Anno	793 —		659,77	4,14	8,93	74,39	87,63		

OSSERVATORIO DI LAGO DI TOVEL m 1178

Evaporazione mm	Radiazione globale cal/cm <sup>2</sup>	TEMPERATURA ACQUA DEL LAGO ore 12						Temperatura		MESE
		PROFONDITA (metri) -						MAX	MIN	
		0,0	0,5	1,0	2,5	5,0	10,0			
	[1.035,29]			[2,75]				0,72	- 5,98	GEN.
	[3.051,15]			[1,67]				4,00	- 10,58	FEB.
	[7.461,94]			[1,57]				4,74	- 4,62	MAR.
	[8.173,44]			[4,55]				10,38	1,66	APR.
	8.429,03			[9,60]				13,59	3,09	MAG.
	11.601,72			[10,60]				15,66	5,26	GIU.
	9.816,84			12,18				19,61	8,88	LUG.
	12.122,96			12,20				18,15	8,96	AGO.
	7.354,85			9,00				16,32	8,35	SETT.
	4.627,28			6,27				11,92	2,31	OTT.
	1.409,12			3,20				4,00	- 1,17	NOV.
	8.550,00			2,7				- 1,67	- 6,56	DIC.
	83.633,64			76,28				117,42	9,60	Somma
	6.969,47			6,35				9,78	0,80	Media anno

Tab. 3 - TERMICA LACUSTRE 1975

m	Agosto					Ottobre				Novembre		
	1	2	4	I	E*)	1	2	4	E	1	2	4
0	11,2	11,4	11,2	10,7	11,5	9,5	9,5	9,3	9,9	5,3	6,3	6,1
1	9,4	9,4	9,9	9,9	9,4	8,5	9,5	9,0	9,4	5,2	6,2	6,0
2	7,0	8,8	9,2	7,4	8,7	7,0	8,8	8,8	9,0	4,9	6,1	6,0
3	5,4	8,3	8,8		8,2	5,5	8,5	8,5	8,5	4,9	6,0	5,9
4	5,2	8,1	8,5		8,2	5,2	8,0	8,0		4,9	6,0	5,9
5	5,5	8,0	8,4			5,2	7,5	7,7		4,9	6,0	5,9
6		7,8	8,1				7,3	7,5			6,0	5,9
7		7,7	8,1				7,0	7,0			6,0	5,8
8		7,6	7,9				7,0	7,0			5,9	5,8
9		7,5	7,9				7,0	7,0			5,9	5,8
10		7,3					6,8	6,8			5,9	5,8
11		7,2					6,7	6,8			5,9	5,8
12		7,2					6,5	6,8			5,9	5,7
13		6,8					6,5				5,9	
14		6,8					6,5				5,9	
15		6,7					6,3				5,85	
16		6,3					6,2				5,85	
17		6,1					6,2				5,85	
18		5,9					6,0				5,8	
20		5,6					6,0				5,8	
21		5,4					5,7				5,8	
22		5,2					5,3				5,7	
23		5,1					5,2				5,6	
24		5,0					5,2				5,4	
25		4,9					5,0				5,3	
26		4,9					5,0				5,2	
27		4,8					5,0				5,2	
28		4,8					5,0				5,15	
29		4,8					5,0				5,15	
30		4,8					5,0				5,1	
31		4,8					5,0				5,1	
32		4,8					5,0				5,1	
33		4,8					5,0				5,1	
34		4,8					5,0				5,1	
35		4,8					5,0				5,1	
36		4,8					5,0				5,1	
37		4,8					5,0				5,1	
38		4,8					5,0				5,1	

\*) I = Immissario  
E = Emissario

Tab. 4 - TERMICA LACUSTRE 5 AGOSTO 1976

Punto 1		Punto 2	
m	t	m	t
0	14	0	14,0
0.50	13,5	0.50	13,2
1	13,5	1	13,0
2	12,0	2	12,0
3	7,2	3	11,0
3.50	6,0	4	10,5
4	6,0	5	10,0
		6	10,0
		7	9,8
		8	9,5
		9	9,2
		10	9,0
		11	9,0
		12	8,8
		13	8,5
		14	8,3
		15	8,0
		16	7,0
		17	6,8
		18	6,2
		19	6,0
		20	5,8
		21	5,5
		22	5,2
		23	5,0
		37	5,0

### 3. Caratteristiche chimiche

Le caratteristiche chimiche del Lago di Tovel sono state determinate dal Laboratorio Chimico Provinciale sui prelievi effettuati nell'agosto - ottobre - novembre 1975 e luglio - agosto 1976 nei punti 1, 2, 4, E.

I dati relativi all'O<sub>2</sub> disciolto sono stati invece determinati in loco usando ossimetro YS1, metro per metro lungo la colonna dell'acqua; mentre il B.O.D. è stato valutato, per profondità fisse ripetute nel tempo, presso il Laboratorio della nostra Stazione Sperimentale.

#### 3.1 Ossigeno disciolto e B.O.D.

I valori dell'ossigeno disciolto sono tipici di un lago oligotrofico, che si mantengono sopra il 100% di saturazione fino ai 20 metri circa (con un massimo di 123% a 16 metri nell'agosto 1976); oltre i 20 metri l'ossigeno decresce rapidamente fino quasi ad annullarsi verso il fondo; forse causa di questo può essere la mineralizzazione della sostanza organica e lo scarso rimescolamento con acque superficiali più ossigenate, il che è confermato da un aumento della conducibilità elettrica verso i venti metri (tab. 11, 12).

I dati dell'ossigeno sono riuniti nella tab. 5 e 6 e prospetto 24 et 25, dove si osservano le sovrasaturazioni delle acque nel punto 2, mentre il punto 1 mostra una leggera ipersaturazione in estate e sottosaturazione in ottobre.

Il B.O.D., che esprime l'ossigeno consumato da varie componenti chimiche e biologiche nei 5 giorni di mantenimento in oscurità, è rappresentato graficamente nei prospetti 26 et 27 e tabularmente nelle tabelle 7 e 8 per i punti 1 e 2, oltre ad alcune misurazioni per E e I.

Le rappresentazioni suddette illustrano un forte aumento del B.O.D. in tutti i mesi estivi 1976 rispetto ai valori trovati da altri ricercatori in esperienze precedenti (Vittori 1969) e soprattutto rispetto al '75, di cui per altro conosciamo solo alcuni dati di agosto.

Nell'estate 1976 fanno spicco i 7,80 mg/l di B.O.D. a - 5 metri nel punto 2 in giugno, e i 7,20 nel punto 1 a fine agosto. Il primo dato è riferibile ad una probabile fioritura algale ingente (rilevato anche da VITTORI il 22.6.1967 e il 6.8.'69), il secondo è probabilmente imputabile ad un apporto temporaneo di sostanza organica. Inoltre si può notare che la distribuzione grafica dei valori del B.O.D. non segna una rappresentazione campaniforme, come ci si attenderebbe da un corpo d'acqua lacustre mantenuto in condizioni di naturalità, con minimi primaverili e autunnali e massimi estivi, ma addirittura sostiene medie massime in giugno, per poi decrescere e mantenersi costante, mentre nel 1975 si osserva un aumento medio in novembre rispetto ad agosto (tab. 7, 8, 9).

#### 3.2 Azoto totale

Dall'analisi della tab. 10 si può osservare che la distribuzione verticale dell'azoto totale nei due punti si mantiene su livelli relativamente modesti. Le differenze so-

stanziali più evidenti risaltano dal confronto dei mesi di agosto 1975 e 1976, che evidenzia un contenuto di azoto totale circa 10 volte superiore nel 1976 rispetto al '75, e 100 volte rispetto all'unico rilievo riportato dal Baldi.

Questi aumenti sono da imputare all'aumento di N ammoniacale e soprattutto nitrico, come si può vedere dalle tab. 11 e 12. Gli altri valori rientrano nella normalità, sebbene sia interessante osservare la incompleta ossidazione dell'azoto ammoniacale e nitrico nel mese di novembre durante la circolazione autunnale.

### 3.3 Fosfati

I fosfati, che rappresentano la quota di fosforo solubile a disposizione del fitoplancton, possono mettere in luce la produzione algale di un ambiente lacustre mediante le loro variazioni di concentrazione.

Dalla tab. 10 si osservano leggere differenze tra punto e punto e tra un mese e l'altro. L'unica anomalia rilevabile è il massimo di 0,160 mg/l in superficie nel punto 1 dovuto probabilmente al forte calo di diatomee in questo periodo, per effetto di una sedimentazione delle fioriture precedenti, e all'aumento delle *cianofiticee*. Nel complesso il Fosforo totale risulta di gran lunga superiore ai valori trovati da Tonolli nel 1972.

### 3.4 Chimismo di base

Fra gli anioni, i carbonati sono i più abbondanti, seguiti dai solfati a grande distanza (Tab. 11 e 12) per il 1976, e da cloruri e ancora solfati per il 1975. Appare chiaro che questi apporti rendono conto del buon potere tampone delle acque lacustri, riscontrabile anche dai valori del pH. Alle poche differenze rilevabili nei due anni, fa riscontro l'alta concentrazione di ioni solfato, nel luglio '76 e di ione cloro nell'agosto '75, rispetto allo stesso periodo del '76, non confermati dal pH, valori che si mantiene a frazioni leggermente più basse nel '76 rispetto al '75. L'esame della conducibilità e durezza dà un'altra riprova della dominanza dei carbonati del Calcio provenienti dalla dissoluzione delle rocce carbonatiche a disposizione.

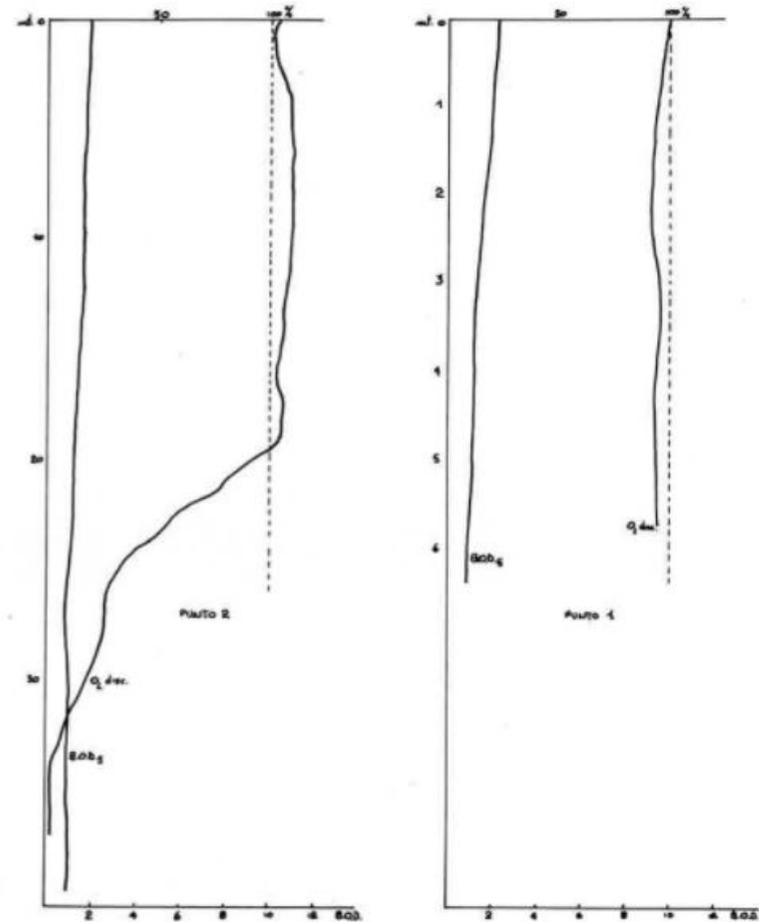
## 4. Caratteristiche biologiche

### 4.1 Popolamento fitoplanctonico

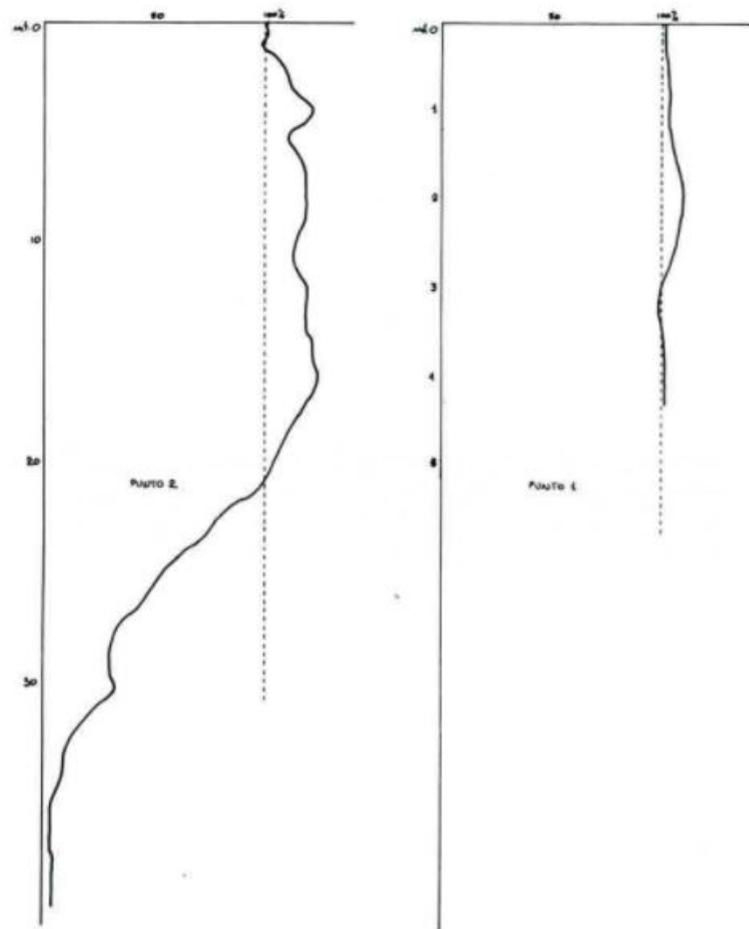
Poiché gli organismi fitoplanctonici sono alla base di tutta la catena produttiva e le interazioni fra i vari fenomeni biologici condizione di evoluzione trofica, si è ritenuto opportuno effettuare un'indagine sul popolamento Fitoplanctonico (sebbene il Baldi non riporti notizie in merito) per avere un quadro più completo e oggettivo dell'ecosistema lacustre di Tovel.

#### 4.1.1 Materiali e metodi

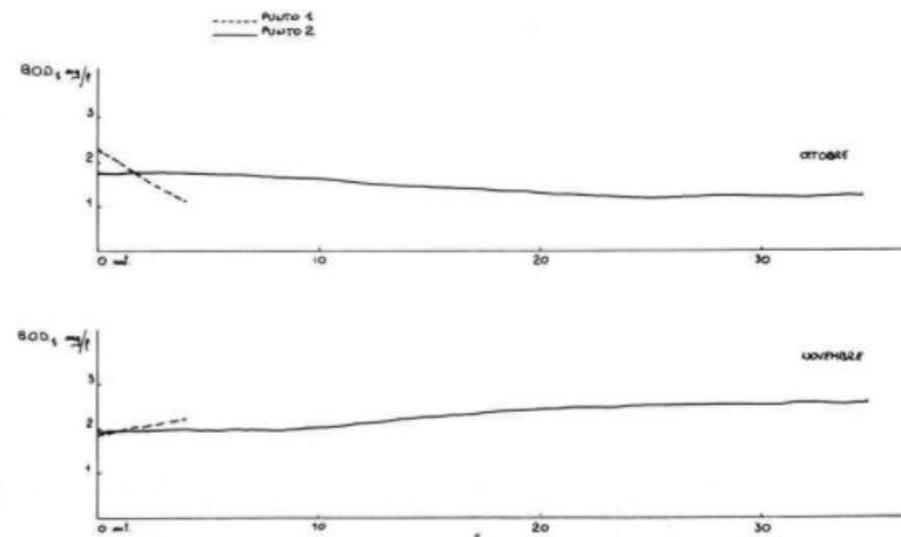
Le stazioni per la raccolta dei campioni sono state fissate sulla base di ricerche precedenti (BALDI 39, 40, 41), (VITTORI 1972), (TONOLLI 1969) in più punti.



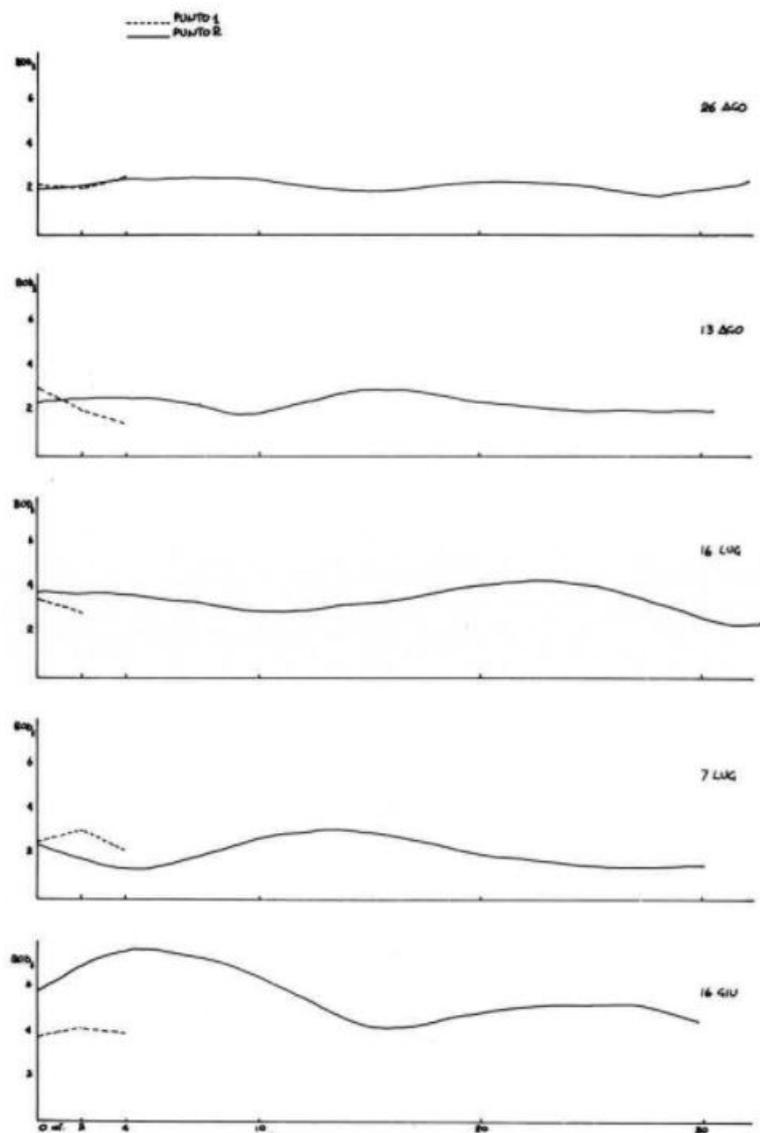
Prospetto n. 24 - Grafico dei valori del B.O.D.5 e O2 DISC. in % ottobre '75 nei punti 1 e 2.



Prospetto n. 25 - Valori dell'ossigeno disc. in % - 5 agosto 1976 - punti 1 e 2.



Prospetto n. 26 - Valori del B.O.D.5 nei punti 1 e 2 - autunno 1975.



Prospetto n. 27 - Grafici dei valori del B.O.D.5 in mg/l - estate 1976.

TAB. 5 - OSSIGENO DISCIOLTO mg/l - OTTOBRE 1975

m	1		2		4		E	
	tot.	%	tot.	%	tot.	%	tot.	%
0	10,1	100,4	10,4	104,0	10,0	99,4	10,6	107,3
1	9,7	94,4	10,4	102,4	10,3	101,5	10,6	105,7
2	9,7	91,9	10,5	102,9	10,4	101,9	10,6	104,4
3	10,5	95,8	11,0	107,0	10,1	98,3	11,5	112,4
4	10,4	94,2	11,4	109,6	10,6	101,9		
5			11,5	109,8	10,8	103,4		
6			11,5	109,1	10,8	103,1		
7			11,6	109,9	10,6	100,5		
8			11,6	109,1	10,6	100,5		
9			11,6	109,0	10,6	100,5		
10			11,6	109,4	11,0	103,8		
11			11,6	109,2	11,0	103,8		
12			11,6	108,7				
13			11,4	106,8				
14			11,4	106,8				
15			11,3	105,4				
16			11,2	104,2				
17			11,5	106,9				
18			11,5	106,5				
19			11,3	104,6				
20			9,6	88,1				
21			8,6	78,1				
22			6,8	61,6				
23			5,9	53,1				
24			4,3	38,7				
25			3,5	31,5				
26			3,1	27,9				
27			3,0	27,0				
28			2,8	25,2				
29			2,4	21,6				
30			2,0	18,0				
31			1,4	12,6				
32			1,0	9,0				
33			0,6	5,4				
34			0,2	1,8				
35			0,2	1,8				
36			0,2	1,8				

Tab. 6 - TEMPERATURE, O<sub>2</sub> DISCIOLTO, O<sub>2</sub> %, NEL PUNTO 1, IL 5.8.1976

m	t°	O <sub>2</sub> disciolto	O <sub>2</sub> %
0	14	9,2	101,6
0.50	13,5	9,3	101,9
1	13,5	9,3	101,9
2	12,0	10,2	108,5
3	7,2	10,3	97,9
3.50	6,0	10,8	100,0
4	6,0	10,9	100,9

Tab. 6 - TEMPERATURE, O<sub>2</sub> DISCIOLTO, O<sub>2</sub> %, NEL PUNTO 2, IL 5.8.1976

m	t°	O <sub>2</sub> disciolto	O <sub>2</sub> %
0	14,0	9,1	100,55
0.50	13,2	9,3	101,4
1	13,0	9,2	100,0
2	12,0	10,2	108,5
3	11,0	10,8	111,0
4	10,5	11,9	122,05
5	10,0	11,0	111,7
6	10,0	11,3	114,7
7	9,8	11,6	118,5
8	9,5	11,9	119,0
9	9,2	12,0	119,3
10	9,0	11,6	114,3
11	9,0	11,6	114,3
12	8,8	12,0	118,8
13	8,5	12,2	118,7
14	8,3	12,4	120,1
15	8,0	12,6	121,5
16	7,0	13,0	123,2
17	6,8	12,5	119,0
18	6,2	12,0	111,6
19	6,0	11,5	106,5
20	5,8	11,2	103,1
21	5,5	10,5	95,9
22	5,2	8,9	80,6
23	5,0	8g1	73,0
24	5,0	6,8	61,2
25	5,0	5,8	52,2
26	5,0	5,2	46,8
27	5,0	3,9	35,1
28	5,0	3,4	30,6
29	5,0	3,4	30,6
30	5,0	3,5	31,5
31	5,0	2,5	22,5
32	5,0	1,5	13,5
33	5,0	1,1	9,9
34	5,0	0,9	8,1
35	5,0	0,5	4,5
36	5,0	0,3	2,7
37	5,0	0,3	2,7

Tab. 7 - B.O.D. in mg/l nel 1975

Punto	m	Ago.	Ott.	Nov.
1	0	1,10	2,30	1,85
	2	—	1,60	—
	4	1,00	1,05	2,20
2	0	0,80	1,80	1,90
	10	—	1,60	2,00
	20	1,20	1,30	2,45
	35	1,10	1,20	2,60
4	0	—	2,10	2,10
	5	—	1,10	2,70
	10	—	1,60	2,65
Emiss.	0	1,40	2,20	1,70

Tab. 8 - VALORI DEL B.O.D. ESTATE 1976 IN mg/l <sup>(1)</sup>

punto	m	16 giu.	7 lug.	16 lug.	13 ago.	20 ago.
1	0	3.80	2.50	3.55	3.15	2.30
	2	4.20	3.10	2.90	2.10	2.10
	4	4.00	2.20		1.55	2.40
2	0	3.80	2.45	3.85	2.40	2.10
	5	7.80	1.55	3.70	2.65	2.50
	10		2.70	2.90	1.90	2.50
	15	4.10			3.10	1.90
	20	4.90	1.90	4.20	2.45	2.30
	30	4.40	1.50	2.50	2.00	1.90
	36	—	—	2.90	2.10	3.55
Immiss.	0	3.80	3.45	3.10	1.90	7.20
Emiss.	0	5.20	2.70	5.10	2.90	4.35

<sup>(1)</sup> I valori non sono stati corretti in funzione della temperatura, che al momento della misurazione era di 23,5° C.

Tab. 9 - VALORI MEDI NEI PUNTI 1 et 2 DEL B.O.D. NEI MESI: GIUGNO - LUGLIO - AGOSTO 1976.

Date punti	16/6	7/7	16/7	13/8	26/8	Medie
1	4,00	2,30	2,15	2,30	2,30	2,60
2	5,00	2,00	3,35	2,5	2,4	2,85
Immiss.	3,80	3,45	3,10	1,90	7,20	3,90
Emiss.	5,20	2,70	5,10	2,90	4,35	4,05

Tab. 10 QUANTITÀ TOTALI DI C, P, S, N. ESPRESSI in mg/l

	Punto	mt.	C	P	S	N. tot.
Agosto '75	1	0	20,83	0,052	0,38	0,032
		4	20,35	0,055	0,83	0,024
	2	0	21,37	0,049	0,56	0,048
		20	26,17	0,062	0,53	0,032
		35	30,22	0,052	0,43	0,42
Ottobre '75	1	0	23,23	0,035	0,61	0,213
		2	23,53	0,039	0,66	0,171
	2	0	23,35	0,033	0,39	0,223
		20	26,89	0,036	0,55	0,205
Novembre '75	1	0	24,73	0,065	0,83	0,165
		2	23,53	0,067	1,13	0,088
	20	23,99	0,075	1,36	0,100	
Luglio '76	1	0	24,15	0,160	1,48	0,408
		2	23,79	0,033	2,06	0,258
	2	0	23,73	0,029	1,93	0,357
		10	24,70	0,031	1,55	0,347
	5	-	23,80	0,020	1,75	0,121
Agosto '76	1	0	23,40	0,060	0,63	0,434
		4	22,60	0,040	0,66	0,385
	2	0	23,30	0,030	0,60	0,378
		10	23,50	0,030	0,60	0,325
		20	27,15	0,030	0,80	0,123

Tab. 11 - ANALISI CHIMICHE DEI CAMPIONAMENTI 1975

Mesi	Punto	m	pH	Conducib. elettr. spec.	Salinità	Acidità H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Alcalin. CaCO <sub>3</sub>	HCO
AGOSTO	2	0	8.1	1.47 x 10 <sup>-4</sup>	94	2.23	89.07	108.67
		18	8.4	1.77 x 10 <sup>-4</sup>	117	-	109.10	133.02
	2	35	7.4	2.00 x 10 <sup>-4</sup>	132	12.4	127.61	155.64
	1	0	8	1.49 x 10 <sup>-4</sup>	98	3.22	86.23	105.9
	1	4	7.9	1.47 x 10 <sup>-4</sup>	97	3.47	84.82	103.47
OTTOBRE	2	0	8.0	1.59 x 10 <sup>-4</sup>	105	0.99	97.34	118.7
		20	8.7	1.80 x 10 <sup>-4</sup>	119	-	112.10	136.7
	4	0	8.1	1.59 x 10 <sup>-4</sup>	105	0.50	96.33	117.5
		10	8.4	1.61 x 10 <sup>-4</sup>	106	-	98.59	120.2
	1	0	8.0	1.60 x 10 <sup>-4</sup>	105	0.87	96.84	118.1
	1	2	8.0	1.60 x 10 <sup>-4</sup>	105	0.99	98.09	119.6
NOVEMBRE	2	3	8.6	1.67 x 10 <sup>-4</sup>	109	-	98.09	119.6
		20	8.4	1.68 x 10 <sup>-4</sup>	109	-	100.01	121.9
	4	0	8.2	1.64 x 10 <sup>-4</sup>	107	0.99	98.84	120.5
		10	8.3	1.65 x 10 <sup>-4</sup>	106	-	97.59	119.0
	1	0	8.3	1.68 x 10 <sup>-4</sup>	111	1.24	103.01	125.7

Tab. 12 - ANALISI CHIMICHE CAMPIONAMENTI 1976

Ca <sup>+</sup>	Mg <sup>++</sup>	O <sub>2</sub> KUBEL	NH <sup>+</sup> <sub>4</sub>	NO <sup>-</sup> <sub>2</sub>	NO <sup>-</sup> <sub>3</sub>	PO <sup>---</sup> <sub>4</sub>	Cl <sup>-</sup>	SO <sup>-</sup> <sub>4</sub>	Silice
16.5	5.45	1.04	0.055	0.012	Tracce	0.155	1.90	1.70	0.65
12.0	6.60	1.36	0.035	0.015	Ass.	0.195	2.40	1.60	0.45
11.0	7.30	1.20	0.045	0.016	Ass.	0.165	2.77	1.29	2.87
13.0	5.45	1.28	0.035	0.016	Tracce	0.165	1.90	1.15	0.45
13.0	5.70	3.20	0.025	0.015	Ass.	0.175	2.65	2.50	0.55
12.1	9.40	1.76	0.090	0.022	0.63	0.105	1.05	1.20	0.12
12.8	10.20	1.04	0.135	0.035	0.37	0.115	1.10	1.65	0.64
11.3	9.40	0.88	0.070	0.020	0.54	0.090	0.95	1.05	0.15
11.5	9.20	0.96	0.085	0.027	0.53	0.115	0.96	2.25	0.21
12.4	9.20	1.12	0.090	0.021	0.59	0.110	1.10	1.85	0.12
11.9	8.95	0.88	0.145	0.023	0.20	0.125	1.15	2.00	0.15
11.6	9.30	0.96	0.025	0.011	0.29	0.210	0.85	3.40	0.09
11.7	9.40	1.20	0.025	0.013	0.34	0.235	1.05	4.10	0.26
11.5	9.30	1.12	0.035	0.010	0.35	0.205	0.95	3.40	0.12
11.5	9.30	0.96	0.050	0.021	0.28	0.195	1.00	3.50	0.11
12.0	9.50	1.12	0.045	0.021	0.54	0.205	1.30	2.50	0.13

Mesi	punto	m	pH	Conducib. el. spec.	Salinità	Acidità H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Alcalin. CaCO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub>	Ca
LUGLIO	1	0	7.7	1.82 x 10 <sup>-4</sup>	106	2.73	100.59	122.70	17.
	1	2	7.9	1.82 x 10 <sup>-4</sup>	105	1.49	99.09	120.87	17.
	2	0	8.1	1.82 x 10 <sup>-4</sup>	105	0.99	98.84	120.56	17.
	2	10	8.0	1.89 x 10 <sup>-4</sup>	110	0.99	102.84	125.44	18.
	1		7.9	1.81 x 10 <sup>-4</sup>	104	1.49	99.09	120.87	17.
AGOSTO	1	0	7.6	1.78 x 10 <sup>-4</sup>	96	1.98	97.34	118.73	10.
	1	4	7.3	1.72 x 10 <sup>-4</sup>	93	1.98	94.33	115.07	19.
	2	0	7.6	1.77 x 10 <sup>-4</sup>	96	1.24	97.08	118.42	20.
	2	10	7.5	1.74 x 10 <sup>-4</sup>	94	1.86	97.84	119.34	20.
	2	20	7.5	2.00 x 10 <sup>-4</sup>	107	1.49	113.10	137.96	22.

Mg <sup>++</sup>	O <sub>2</sub> KUBEL	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>---</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Silice	Durezza
6.2	1.12	0.175	0.015	1.16	0.49	4.80	4.45	0.50	7.0
6.2	1.36	0.100	0.020	0.76	0.11	1.80	6.20	0.42	7.0
6.2	1.12	0.125	0.015	1.09	0.09	0.95	5.80	0.41	7.0
6.2	1.28	0.170	0.025	0.88	0.09	0.70	4.65	0.43	7.1
6.2	1.12	0.110	0.018	0.11	0.06	0.60	5.25	0.49	7.0
3.8	0.88	0.180	0.020	1.25	0.20	0.05	1.90	0.15	6.5
3.9	1.04	0.120	0.020	1.25	0.13	0.05	2.00	0.37	6.5
3.9	1.04	0.135	0.025	1.15	0.10	0.10	1.80	0.29	6.7
3.9	1.12	0.110	0.015	1.05	0.10	0.05	1.80	0.28	6.8
4.0	1.20	0.105	0.025	0.15	0.10	0.05	2.40	0.69	7.2

Punto 1 situato nel centro del Golfo S.O. del lago o Baia Rossa; punto 2 nel bacino N.E. nel punto di maggior profondità; punti 3, 4, 5 ancora nella parte Sud.

I campionamenti sono stati eseguiti con bottiglia di VAN DOORN e retino da 100 maglie/cm<sup>2</sup> a varie profondità (0,2, 4 m per il punto 1 e 0,5, 10,15,20,30,36 m per il punto 2) con una frequenza bisettimanale da fine giugno a inizio settembre. I campioni venivano poi fissati con formalina, per l'identificazione e il conteggio delle specie in laboratorio, con microscopio Wild, sia usando i vetrini per quantificare le percentuali, sia vaschette appositamente costruite di varia capacità (0,2 - 0,3 - 0,5 ml) per il calcolo del numero teorico di individui per litro. A tale riguardo si ringrazia il sig. V. Pinamonti della Stazione Sperimentale per il valido aiuto concesso.

#### 4.1.2 Osservazioni qualitative e quantitative

Con riconoscimento effettuato in base ai testi:

- A guide to the Study of Fresh-water Biology - NEEDHAM and NEEDHAM.
- Ward H.B. - Whipple G.C. - Fresh-water Biology - Ed. W.T. Edmondson sono stati individuati 34 generi di Fitoplanctonti, appartenenti a 5 famiglie, più precisamente:

Diatomee	Crisoficce	Peridinee	Cloroficce
<i>Synedra</i>	<i>Dinobryon</i>	<i>Glenodinium</i>	<i>Pediastrum</i>
<i>Melosira</i>			<i>Dictyosphaerium</i>
<i>Cyclotella</i>			<i>Characium</i>
<i>Diatoma</i>			<i>Spirogyra</i>
<i>Diatomella</i>			<i>Mougeotia</i>
<i>Fragilaria</i>		Cianoficce	<i>Zignema</i>
<i>Asterionella</i>		<i>Oscillatoria</i>	<i>Protococcus</i>
<i>Eunotia</i>		<i>Anabaena</i>	<i>Ulotrix</i>
<i>Cymbella</i>		<i>Spirulina</i>	<i>Closterium</i>
<i>Navicula</i>			<i>Gonatozygon</i>
<i>Amphora</i>			<i>Acantocystis</i>
<i>Tabellaria</i>			<i>Binuclearia</i>
<i>Pinnularia</i>			<i>Desmidiium</i>
<i>Frustulia</i>			<i>Gonphonema</i>
			<i>Acbnantes</i>

La densità dei suddetti organismi è stata valutata in percentuale numerica per la raccolta col retino e per ml per i campioni raccolti con la bottiglia di van Doorn.

Si sono così ottenuti i valori riuniti nelle tabelle seguenti. (Tab. fitoplancton %, Famiglie %, Fitoplancton x ml, ecc.). Si riporta a parte quanto attiene al *Glenodinium*.

Dal punto di vista della densità numerica si può notare che le *diatomee* dominano per tutto l'arco della stagione sia nel punto 1 che 2, con percentuali che si aggirano sopra il 90% con eccezione del 7.7 dove si ha una forte concentrazione numerica a favore delle *cianofiticee* e soprattutto *crisofiticee*, confermata anche dal valore di P totale (Tab. 10).

Questa diminuzione può esser messa in relazione al lungo periodo di prevalente serenità di giugno e inizio luglio con aumento dell'irraggiamento solare e della temperatura dell'acqua che ha favorito lo sviluppo delle altre famiglie.

Questa ipotesi è confermata dalla brusca diminuzione in concomitanza all'inizio del maltempo che ha abbassato la media termica delle acque e l'intensità luminosa sul bacino lacustre (vedi prospetto n. 28).

I dati relativi alle raccolte effettuate col retino sono illustrate nelle tab. 13, 14, 15 riportanti le percentuali dei fitoplanctonti nei vari punti e profondità (tab. 14), le percentuali dei singoli individui conteggiati lungo la colonna d'acqua (tab. 13) e le percentuali fra le famiglie. Queste tabelle danno l'idea dell'andamento fitoplanctonico stagionale in senso verticale ed orizzontale. Le tabelle successive mostrano i dati quantitativi, oltre che qualitativi, del fitoplancton, in vari punti e giorni indicati come individui per ml (vedi tab. 16 e 17).

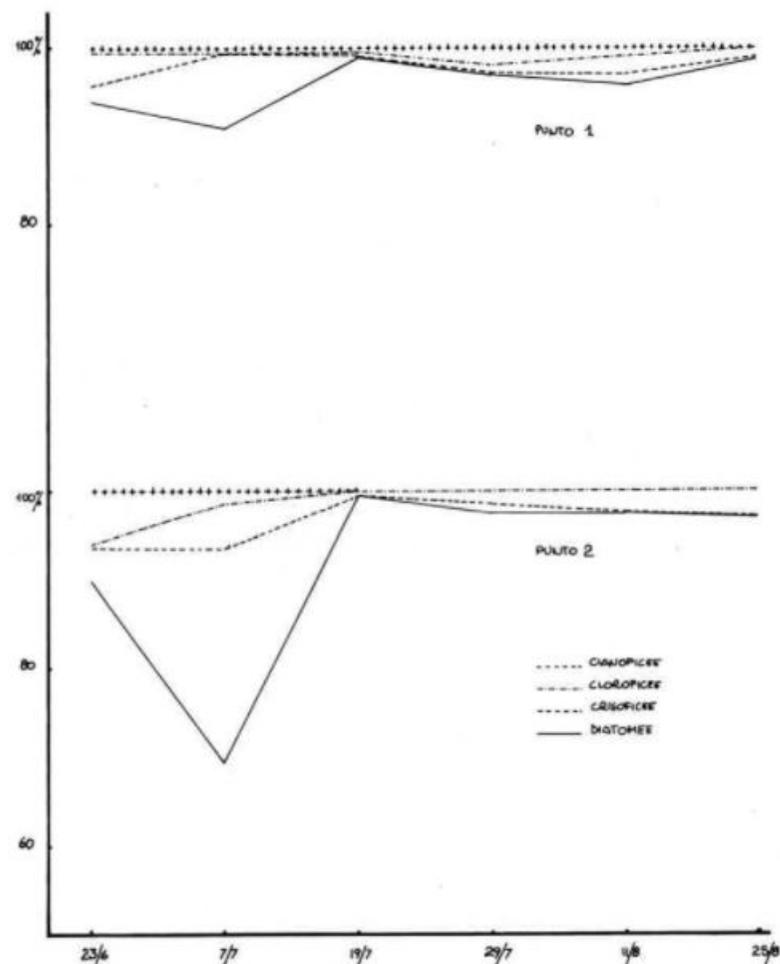
Nella tab. 18 si può osservare il numero di organismi per ml nei punti 1 e 2, nelle rispettive colonne d'acqua con relative percentuali; mentre la tab. 19 è in grado di mostrare l'andamento quantitativo della fase diurna di quattro ore in quattro ore da prelievi con la bottiglia di van Doorn nel punto 1. Per maggior completezza si riportano i valori percentuali dei campioni raccolti in febbraio 76 (tab. 21) ottobre 75, novembre 75 (tab. 22) nonché le percentuali di organismi nel limo di fondo raccolto con la draga nei punti 1 e 2 (tab. 20).

Complessivamente il popolamento fitoplanctonico del Lago di Tovel risulta essere qualitativamente più ricco rispetto ad osservazioni precedenti (BALDI 1939).

Basti ricordare che il GEROSA in un suo scritto del 1959 afferma con certezza la presenza di solo 3 alghe microscopiche: *Ceratium birudinella*, *Sinedra radians* e *Glenodinium s.* e afferma ancora la completa assenza di alcune *Cianofiticee* e *Diatomee* come *Fragillaria* e *Asterionella*.

Una impronta così peculiare del popolamento fitoplanctonico risulta, al giorno d'oggi, molto cambiata (vedi tab. 13 e 14 e prospetto n. 28) interessante ed è, più che il numero di specie presenti, per il fatto che la contrazione maggiore si ha nelle *Peridinee* a vantaggio di altre alghe. Infatti manca il *Ceratium* totalmente e il *Glenodinium* risulta molto ridotto (ambidue sono *Peridinee*), mentre sono comparse tutte le altre alghe che il GEROSA dichiarava assenti. A supporto di tale evoluzione del lago ci sono i risultati della TONOLLI del 1969 che qualitativamente sono a metà strada tra le affermazioni del Gerosa e quest'ultime.

Malgrado l'apparente abbondanza planctonica, il lago resta sempre a carattere oligotrofico data l'abbondanza, rispetto ad altre alghe, dalle *Diatomee* (*Melosira*) e *Criofiticee* (*Dinobryon*) tipiche di ambienti oligotrofici (RAWSON 1956).



Prospetto n. 28 - Valori percentuali medi della densità del fitoplancton - estate 1976.

TAB. 13 - VALORI PERCENTUALI DI FITOPLANCTONTI LUNGO LA COLONNA D'ACQUA NEI PUNTI 1 E 2 A VARIE PROFONDITÀ

23 GIUGNO

Generi	Punto 1			Punto 2					
	m 2	m 4	Tot. %	m 5	m 10	m 15	m 20	m 30	Tot. %
<i>Sinedra</i>	31,0	69,1	100	5,2	7,3	48,6		38,1	99,7
<i>Melosira</i>	74,3	25,7	100	9,2	18,9	12,9	55,8	3,1	99,9
<i>Cyclotella</i>									
<i>Diatoma</i>				18,8	15,1		37,7	28,3	99,9
<i>Diatomella</i>				17,9	5,8	26,2	35,8	14,3	100,0
<i>Fragillaria</i>						100			
<i>Asterionella</i>						23		77	100,0
<i>Eunotia</i>									
<i>Cymbella</i>									
<i>Navicula</i>		100		7,8	11,2	33,7	47,2		99,9
<i>Amphora</i>									
<i>Tabellaria</i>									
<i>Pinnularia</i>									
<i>Frustulia</i>									
<i>Dinobryon</i>	40	60	100						
<i>Pediastrum</i>									
<i>Dictyosphaerium</i>									
<i>Cbaracium</i>		100							
<i>Spirogyra</i>									
<i>Mougeotia</i>		100							
<i>Ziguetia</i>									
<i>Protococcus</i>									
<i>Ulothrix</i>									
<i>Closterium</i>									
<i>Gonatozygon</i>									
<i>Oscillatoria</i>		100							
<i>Anabaena</i>									
<i>Spirulina</i>									
<i>Acantocystis</i>									
<i>Binuclearia</i>									
<i>Desmidiium</i>									
<i>Gonphonema</i>									
<i>Achnantes</i>									

Segue: TAB. 13 - VALORI PERCENTUALI DI FITOPLANCTONTI LUNGO LA COLONNA D'ACQUA NEI PUNTI 1 e 2 A VARIE PROFONDITÀ

7 LUGLIO 1976

Generi	Punto 1			Punto 2						
	m 2	m 4	Tot. %	m 5	m 10	m 15	m 20	m 30	m 36	Tot. %
<i>Sinedra</i>	13,3	86,6	99,9	8,0	30,1	61,8				99,9
<i>Melosira</i>	23,1	76,9	100	6,7	18,0	75,3				100
<i>Cyclotella</i>						33,3	66,6			99,9
<i>Diatoma</i>		100	100		100					100
<i>Diatomella</i>		100	100							
<i>Fragillaria</i>		100	100							
<i>Asterionella</i>		100	100							
<i>Eunotia</i>										
<i>Cymbella</i>										
<i>Navicula</i>	0,8	99,2	100	15,4	7,7	76,9				100
<i>Amphora</i>	3,6	96,4	100							
<i>Tabellaria</i>										
<i>Pinnularia</i>										
<i>Frustulia</i>	1,2	98,8	100	66,6	33,3					100
<i>Dinobryon</i>	13,7	86,3	100	28,6	25,9	45,5				100
<i>Pediastrum</i>		100	100							
<i>Dictyosphaerium</i>						60		20	20	100
<i>Cbaracium</i>		100	100			100				100
<i>Spirogyra</i>		100	100					100		100
<i>Mougeotia</i>	50	50	100			100				100
<i>Ziguetia</i>	12,5	87,5	100		100					100
<i>Protococcus</i>										
<i>Ulothrix</i>										
<i>Closterium</i>	3,5	96,5	100	28,6	14,3	57,1				100
<i>Gonatozygon</i>										
<i>Oscillatoria</i>	28,6	71,4	100		100					100
<i>Anabaena</i>										
<i>Spirulina</i>		100	100							
<i>Acantocystis</i>										
<i>Binuclearia</i>										
<i>Desmidiium</i>										
<i>Gonphonema</i>										
<i>Achnantes</i>										

Segue: TAB. 13 - VALORI PERCENTUALI DI FITOPLANCTONTI LUNGO LA COLONNA D'ACQUA NEI PUNTI 1 et 2 A VARIE PROFONDITÀ

19 LUGLIO 1976

Generi	Punto 1			Punto 2					
	m 2	m 4	Tot. %	m 5	m 10	m 15	m 20	m 30	Tot. %
<i>Sinédra</i>	48,5	51,5	100	12,4	29,8	8,4	14,3	35,1	100
<i>Melosira</i>	14,3	85,7	100	8,4	6,5	13,2	14,7	57,1	99,9
<i>Cyclotella</i>				9,1	4,5	4,5	40,1	40,1	98,3
<i>Diatoma</i>		100	100	23,9	11,9	10,4	53,7		99,9
<i>Diatomella</i>		100	100						
<i>Fragillaria</i>									
<i>Asterionella</i>									
<i>Eunotia</i>				33,3	4,5	11,1	50		99,9
<i>Cymbella</i>									
<i>Navicula</i>	1,0	98,9	99,9	16,5	22,4	8,9	22,3	29,8	99,9
<i>Ampbora</i>						100			100
<i>Tabellaria</i>									
<i>Pinnularia</i>		100	100			100			100
<i>Frustulia</i>	1,0	99,0	100	7,1	28,6			64,3	100
<i>Dinobryon</i>								100	100
<i>Pediastrum</i>									
<i>Dictyosphaerium</i>					66,6	5,5	11,1	16,6	99,8
<i>Characium</i>						100			100
<i>Spirogyra</i>								100	100
<i>Mongotia</i>	33,3	66,6	99,9	8,3		16,6		75,0	99,9
<i>Ziguenia</i>	33,3	66,6	99,9			19,3		80,7	100
<i>Protococcus</i>									
<i>Ulotrix</i>									
<i>Closterium</i>		100	100						
<i>Gonatozygon</i>									
<i>Oscillatoria</i>				43,7			28,1	28,2	100
<i>Anabaena</i>									
<i>Spirulina</i>									
<i>Acantocystis</i>				100					100
<i>Binuclearia</i>									
<i>Desmidiium</i>									
<i>Gonphonema</i>								100	100
<i>Achnantes</i>									

Segue: TAB. 13 - VALORI PERCENTUALI DI FITOPLANCTONTI LUNGO LA COLONNA D'ACQUA NEI PUNTI 1 et 2 A VARIE PROFONDITÀ

29 LUGLIO 1976

Generi	Punto 1			Punto 2						
	m 2	m 4	Tot. %	m 5	m 10	m 15	m 20	m 30	m 36	Tot. %
<i>Sinédra</i>	90,7	9,3	100	12,5	8,6	12,9	28,4	6,0	31,5	99,9
<i>Melosira</i>	75	25	100	14,7	5,2	5,4	59,0	7,6	7,9	99,8
<i>Cyclotella</i>										
<i>Diatoma</i>	9,6	90,4	100	22,3	16,1	7,4	15,7	22,3	16,2	100
<i>Diatomella</i>	22,1	77,9	100	13,2	14,1	13,2	59,5			100
<i>Fragillaria</i>				100						100
<i>Asterionella</i>				50					50	100
<i>Eunotia</i>								100		100
<i>Cymbella</i>										
<i>Navicula</i>	16,4	83,6	100	8,7	4,6	21,7	30,7	21,2	13,0	99,9
<i>Ampbora</i>					48,5			51,5		100
<i>Tabellaria</i>									100	100
<i>Pinnularia</i>										
<i>Frustulia</i>	20,2	79,8	100					100		100
<i>Dinobryon</i>	100		100		100					100
<i>Pediastrum</i>										
<i>Dictyosphaerium</i>	100		100			100				100
<i>Characium</i>					100					100
<i>Spirogyra</i>	75	25	100			20		60	20	100
<i>Mongotia</i>	41,6	58,3	99,9			25	25	41,6	8,3	99,9
<i>Ziguenia</i>	50	50	100		6,2	31,3	25	31,2	6,3	100
<i>Protococcus</i>										
<i>Ulotrix</i>										
<i>Closterium</i>										
<i>Gonatozygon</i>										
<i>Oscillatoria</i>					50	16,6	17,6		15,8	100
<i>Anabaena</i>										
<i>Spirulina</i>										
<i>Acantocystis</i>										
<i>Binuclearia</i>										
<i>Desmidiium</i>										
<i>Gonphonema</i>										
<i>Achnantes</i>										

Segue: TAB. 13 - VALORI PERCENTUALI DI FITOPLANCTONTI LUNGO LA COLONNA D'ACQUA NEI PUNTI 1 et 2 A VARIE PROFONDITÀ

11 AGOSTO 1976

Generi	Punto 1			Punto 2						
	m 2	m 4	Tot. %	m 5	m 10	m 15	m 20	m 30	m 36	Tot. %
<i>Sinuedra</i>	68,4	31,6	100		30,1	11,6	9,2	32,1	17,0	100
<i>Melosira</i>		100	100		23,2	21,9	54,9			100
<i>Cyclotella</i>										
<i>Diatoma</i>	11,8	88,2	100		36,2		28,1	27,0	8,7	100
<i>Diatomella</i>										
<i>Fragillaria</i>										
<i>Asterionella</i>		100	100			100				100
<i>Eunotia</i>										
<i>Cymbella</i>								100		100
<i>Navicula</i>	36,2	63,8	100		51,1	18,4		17,0	13,5	100
<i>Amphora</i>										
<i>Tabellaria</i>										
<i>Pinnularia</i>										
<i>Frustulia</i>	22,2	77,8	100			36,8		47,4	15,8	100
<i>Dinobryon</i>						68,6		31,4		100
<i>Pediastrum</i>										
<i>Dictyosphaerium</i>									100	100
<i>Characium</i>				100	100	60	20		20	100
<i>Spirogyra</i>	16,6	83,4	100			20	13,3	60	6,6	99,9
<i>Mougeotia</i>		100	100				33,3	40,0	26,6	99,9
<i>Zignema</i>	60	40	100			30	20	20	30	100
<i>Protococcus</i>										
<i>Ulotrix</i>										
<i>Closterium</i>										
<i>Gonatozygon</i>										
<i>Oscillatoria</i>										
<i>Anabaena</i>								47,8	52,2	100
<i>Spirulina</i>										
<i>Acantocystis</i>					51,5	48,5				100
<i>Binuclearia</i>										
<i>Desmidium</i>										
<i>Gonphonema</i>										
<i>Achnantes</i>										

Segue: TAB. 13 - VALORI PERCENTUALI DI FITOPLANCTONTI LUNGO LA COLONNA D'ACQUA NEI PUNTI 1 et 2 A VARIE PROFONDITÀ

25 AGOSTO 1976

Generi	Punto 1			Punto 2								
	m 2	m 4	Tot. %	m 5	m 10	m 15	m 20	m 30	m 36	Tot. %		
<i>Sinuedra</i>	62,2	37,8	100		5,2	19,8	22,3			20,0	32,7	100
<i>Melosira</i>	48,7	51,3	100		17,6	50,9	31,5					100
<i>Cyclotella</i>												
<i>Diatoma</i>						30	38,3	31,6				99,9
<i>Diatomella</i>												
<i>Fragillaria</i>												
<i>Asterionella</i>						100						100
<i>Eunotia</i>												
<i>Cymbella</i>		100	100							50	50	100
<i>Navicula</i>	100		100					38,1	30,5	15,2	16,1	99,9
<i>Amphora</i>												
<i>Tabellaria</i>												
<i>Pinnularia</i>												
<i>Frustulia</i>	100		100									
<i>Dinobryon</i>										100		100
<i>Pediastrum</i>												
<i>Dictyosphaerium</i>											100	100
<i>Characium</i>												
<i>Spirogyra</i>		100	100				20			20	60	100
<i>Mougeotia</i>	20	80	100			21,4	21,5			28,5	28,6	100
<i>Zignema</i>	33,3	66,6	99,9			22,2	44,5			11,1	22,2	100
<i>Protococcus</i>									60	20	20	100
<i>Ulotrix</i>												
<i>Closterium</i>												
<i>Gonatozygon</i>												
<i>Oscillatoria</i>												
<i>Anabaena</i>												
<i>Spirulina</i>												
<i>Acantocystis</i>												
<i>Binuclearia</i>												
<i>Desmidium</i>												
<i>Gonphonema</i>												
<i>Achnantes</i>												

#### 4.2 Popolamento zooplanctonico

Notizie sul popolamento zooplanctonico sono state raccolte oltre che per avere un quadro più esauriente sulla troficità del Lago di Tovel anche per poter avere dati di confronto con i risultati riportati dal Baldi e altri ricercatori.

##### 4.2.1 Materiali e metodi

La metodologia di campionamento e osservazione è la stessa del popolamento fitoplanctonico descritto precedentemente. I punti di raccolta sono anche gli stessi.

##### 4.2.2 Osservazioni qualitative e quantitative

Il popolamento zooplanctonico è costituito da tre gruppi: Rotiferi, Cladoceri e Copepodi. È utile far notare che non tutte le specie sono state osservate con continuità durante tutto il periodo della ricerca e inoltre nei due punti sono presenti, a vari tempi, popolazioni di composizione diversa. Riportiamo qui sotto l'elenco dei generi per ogni gruppo:

CLADOCERI: *Daphnia*.

COPEPODI: *Cyclops*, Naupli di *cyclops*.

ROTIFERI: *Keratella cochlearis* - *Keratella quadrata* - *Asplanchna* - *Polyarthra* - *Brachionus* - *Filina* - *Synchaeta* - *Natolea* - *Mytilina* - *Kellicottia*.

Dalle tabelle si possono trarre alcune considerazioni generali che possono fornire indicazioni in merito ad una differenza qualitativa, numericamente maggiore, rispetto ai risultati ottenuti dalle osservazioni del Baldi. Inoltre si hanno anche indicazioni sulle variazioni qualitative e quantitative del popolamento zooplanctonico nei due mesi estivi di luglio e agosto 1976. Osservando le tabelle 23 e 24 si nota infatti che il variare delle composizioni dei planctonti è sia orizzontale, riferito cioè alle percentuali di individui presenti ad una data profondità, sia verticale cioè percentuali di ogni singolo individuo lungo la colonna d'acqua.

La tab. 25 si riferisce ai prelievi e conteggi effettuati nell'autunno 1975 nei punti 1, 2 e 4 dove si nota una contrazione qualitativa delle specie presenti.

Nelle tabelle 26, s'è illustrato quantitativamente la presenza di zooplanctonti x millilitro nell'orizzonte a - 36.

I dati esposti nelle tabelle 23 e 24 sono riportati anche in diagrammi osservabili nelle figg. 10 e 11.

Riassumendo si può confermare lo stato di oligotrofia del lago constatato anche dalla impossibilità di valutare la biomassa in mg/ml per l'alta probabilità di avere dati che rientrano nell'errore di determinazione e sensibilità della bilancia. Ciò nonostante, come accennato precedentemente, si ha un leggero aumento qualitativo di specie rispetto al Baldi; però non siamo in grado di affermare se queste differenze siano giustificate da una fertilizzazione derivante da scarichi antropici o se invece non sia il risultato di una evoluzione naturale del lago.

Tab. 14 - VALORI IN % DEI FITOPLANCTONTI PRESENTI A PROFONDITÀ STABILITE PER

Date	23 GIUGNO 1976									
	1		2					3		1
	2	4	5	10	15	20	30	1	2	1
Generi										
<i>Sinédra</i>	77,9	91,9	78,2	77,6	96,0	53,2	93,9	43,0	54,2	36
<i>Melosira</i>	7,0	1,3	10,7	15,5	2,0	30,1	0,6	5,1	2,6	4
<i>Cyclotella</i>										
<i>Diatoma</i>			1,0	0,5		0,9	0,2	4,7		1
<i>Diatomella</i>			2,4	0,5	0,4	2,2	0,3	3,2		7
<i>Fragilaria</i>					0,1		0,1			4
<i>Asterionella</i>					0,1			3,5		6
<i>Eunotia</i>										
<i>Cymbella</i>										
<i>Navicula</i>		2,0	2,3		0,4	4,5	2,2	8,7	1,3	14
<i>Amphora</i>					0,1				1,3	3
<i>Tabellaria</i>							0,1			
<i>Pinnularia</i>							0,1	1,5		
<i>Fragilaria</i>							1,2	0,8	3,1	1,4
<i>Frustulia</i>							3,1	0,1	24,9	31,2
<i>Dinobryon</i>	3,8	3,0	1,6	0,5	0,3	3,1	0,1	24,9	31,2	17
<i>Pediastrum</i>										0
<i>Dictyosphaerium</i>					0,1	0,9	0,2			0
<i>Cbaracium</i>		0,1	0,3	1,6	0,1		0,5			0
<i>Spirogyra</i>								1,5		0
<i>Mougeotia</i>		0,4	0,5					2,6	0,2	0
<i>Zigema</i>			1,0	1,2	0,1	1,3	0,2		1,3	0
<i>Protococcus</i>					0,1					
<i>Ulotrix</i>					0,1					
<i>Closterium</i>			2,0			1,1	0,6	1,5	1,3	3
<i>Gonatozygon</i>				0,1						
<i>Oscillatoria</i>	7,5	1,3	2,4	0,1				1,7	2,7	0
<i>Anabaena</i>	3,8									0
<i>Spirulina</i>										0
<i>Acanthocystis</i>						0,5				
<i>Binuclearia</i>						0,5				
<i>Desmidiium</i>						0,5				
<i>Gonphonema</i>										
<i>Achnantes</i>										
Totale	100	100	100	100	100	100	99,9	100	99,9	14

PUNTI 1 et 2 IN VARIE EPOCHE

LUGLIO 1976						19 LUGLIO 1976						
2						1		2				
5	10	15	20	30	36	2	4	5	10	15	20	30
7,3	90,1	87,0				98,9	51,6	91,6	97,0	89,0	89,3	88,8
4,9	4,0	8,0				0,3	0,8	3,3	1,1	7,5	4,9	7,7
	0,3	0,2						0,2	0,1	0,1	0,7	0,3
	0,4							6,9	0,7	0,2	0,5	1,4
								15,5				
			100			0,1			0,1			
								0,5	0,1	0,3	0,7	
6,6	0,1	0,4				0,4	18,0	1,9	1,0	1,4	2,1	1,1
		0,1								0,1		
3,3	0,1					0,1	1,7			0,3		
5,5	4,6	3,8					4,8	0,1	0,1			0,3
												0,01
		0,2							0,2	0,1	0,1	
		0,1								0,2		0,04
												0,5
		0,1				0,1	0,1	0,1	0,1		0,2	0,3
						0,1	0,1			0,3		0,3
3,3	0,1	0,1					0,3					
										1,3		0,3
										0,3		
												0,3
9,9	100	100	100			100	99,8	100	99,9	100	99,9	99,95

Segue: TAB. 14 - VALORI IN % DEI FITOPLANCTONTI PRESENTI A PROFONDITÀ STABILI

Date	29 LUGLIO 1976									11 AGOSTO		
	1		2							1		
	2	4	5	10	15	20	30	37	2	4	5	
Generi												
<i>Sinedra</i>	75,3	7,9	76,6	78,2	83,9	80,0	62,0	93,0	69,0	25,7	77,8	
<i>Melosira</i>	5,8	2,0	4,8	2,5	1,9	8,8	4,2	1,2		2,1	10,3	
<i>Cyclotella</i>												
<i>Diatoma</i>	1,9	18,6	4,5	4,9	1,6	1,5	7,6	1,6	5,3	32,2		
<i>Diatomella</i>	3,9	14,0	1,4	2,2	1,5	2,9						
<i>Fragillaria</i>			1,5									
<i>Asterionella</i>			0,1					0,04		0,2		
<i>Eunotia</i>							2,5					
<i>Cymbella</i>	3,8	28,0	3,0	2,0		1,2		1,2				
<i>Navicula</i>	3,9	20,2	3,2	2,5	8,5	5,2	13,2	2,3	21,2	30,2	1,4	
<i>Ambora</i>				2,2			2,7					
<i>Tabellaria</i>								0,5				
<i>Pinnularia</i>												
<i>Frustulia</i>	1,8						2,7		2,4	6,7		
<i>Dinobriou</i>	1,9	7,8		2,0								
<i>Pediastrum</i>												
<i>Dictyosphaerium</i>	0,1				0,1							
<i>Chavacium</i>				0,9								0,2
<i>Spirograa</i>	0,3				0,2		0,5	0,04	0,3	1,2		
<i>Mougeotia</i>	0,6	0,1			0,3	0,1	0,7	0,04		0,5		
<i>Zignema</i>	0,6	0,8		0,1	0,5	0,2	0,8	0,04	1,7	1,0		
<i>Protococcus</i>		0,6										
<i>Ulotrix</i>												
<i>Closterium</i>												
<i>Gonatosygon</i>												
<i>Oscillatoria</i>				4,8	2,4	1,2	2,5					
<i>Anabaena</i>												
<i>Spirulina</i>												
<i>Acantocystis</i>							0,4					10,3
<i>Bimaclearia</i>												
<i>Desmidiium</i>												
<i>Gonphonema</i>												
<i>Achnantes</i>												
Totali	99,9	99,9	99,9	99,9	99,7	99,8	99,9	99,9	100	99,8		

R 1 PUNTI 1 et 2 IN VARIE EPOCHE

1976					25 AGOSTO 1976								
2					1		2						
10	15	20	30	37	2	4	5	10	15	20	30	37	
84.8	79.5	79.7	89.5	86.8	83.8	80.7	78.6	82.6	87.1		95.4	97.0	
1.1	2.7	8.3			7.7	12.6	9.2	7.3	4.2				
4.3		10.1	3.2	1.9			8.7	3.0	2.4				
	0.1						1.0						
8.7	7.6		2.9	1.7	7.3	1.8		6.0	4.4		0.3	0.2	
				4.2							2.7	1.8	
	1.0		0.5	0.3	0.4								
	5.2		0.9						1.5				
	0.4	0.2		0.1							0.5		
	0.4	0.4	0.5	0.1		1.2		0.1			0.1	0.3	
		0.9	0.4	0.4	0.4	2.5	1.5	0.4			0.6	0.4	
	0.5	0.3	0.1	0.3	0.4	1.2	1.0	0.5			0.2	0.2	
									0.4		0.1	0.1	
1.1	2.5		2.0	4.0									
100	99.9	99.9	100	99.9	100	100	100	99.9	100		99.9	100	

TAB. 14 - VALORI IN % DEI FITOPLANCTONTI PRESENTI A PROFONDITÀ STABILITE PER

Date	29 LUGLIO 197...											
	1		2							1		
	2	4	5	10	15	20	30	37	2	4	5	
Famiglie												
<i>Diatomee</i>	96,5	98,5	95,2	94,6	97,5	99,7	95,0	99,9	97,9	97,1		
<i>Crisoficee</i>	1,9			2,0								
<i>Cloroficee</i>	1,6	1,5		1,0	0,5	0,3	4,4	0,1	2,0	2,8		
<i>Cianoficee</i>			4,8	2,4	1,8		2,5					
Totali	100	100	100	100	99,8	100	99,9	100	99,9	99,9		

TAB. 15 - VALORI IN % DEI FITOPLANCTONTI PRESENTI A PROFONDITÀ STABILITE PER

Date	23 GIUGNO 1976										
	1		2						3		1
	2	4	5	10	15	20	30	1	2	4	
Famiglie											
<i>Diatomee</i>	84,9	95,1	94,6	94,1	99,1	83,2	98,5	70,4	60,8	77,3	
<i>Crisoficee</i>	3,7	3,0	1,6	0,5	0,3	6,7	0,08	25,0	31,2	17,3	
<i>Cloroficee</i>		0,5	3,8	2,9	0,42	10,0	1,4	3,0	5,2	4,7	
<i>Cianoficee</i>	11,3	1,3		2,4	0,1			1,5	2,6	0,7	
Totali	99,9	99,9	100	99,9	99,9	99,9	100	99,9	99,8	100	

PUNTI 1 et 2 IN VARIE EPOCHE

11 AGOSTO 197...					25 AGOSTO 197...							
2					1		2					
10	15	20	30	37	2	4	5	10	15	20	30	37
8,9	91,0	98,1	96,0	94,9	99,2	94,9	97,6	98,9	98,1		98,5	99,0
	5,1		1,0						1,5			
1,0	3,8	1,9	1,0	1,1	0,8	5,1	2,4	1,1	0,4		1,5	1,0
			2,0	3,9								
99,9	99,9	100	100	99,9	100	100	100	100	100		100	100

PUNTI 1 et 2 IN VARIE EPOCHE

7 LUGLIO 1976					19 LUGLIO 1976						
2					1		2				
5	10	15	20	30	2	4	5	10	15	20	30
83,1	95,0	95,7	100		99,8	99,5	98,3	99,7	99,1	99,2	98,2
16,6	4,6	3,8									0,02
0,3	0,15	0,4			0,2	0,5	0,4	0,2	0,9	0,1	1,5
	0,2						1,3			0,7	0,3
100	99,9	99,9	100		100	100	100	99,9	100	100	100

TAB. 16 - VALORI NUMERICI TEORICI DI FITO E ZOOPLANCTONTI, INDIVIDUI x ml NEI PUNTI 3 et 5 IN SUPERFICIE.

Date Punti Generi	1 SETTEMBRE				24 AGOSTO	
	3		5		3	
	n	%	n	%	n	%
<i>Sinédra</i>	2401,8	67,5	1512,7	57,3	216,3	70,0
<i>Diatoma</i>	26,5	0,7	66,3	2,5	6,8	2,2
<i>Diatomella</i>					9,0	2,9
<i>Navicula</i>	39,8	1,1	106,2	4,0	34,0	11,0
<i>Melosira</i>	225,6	6,3	39,8	1,5	4,5	1,5
<i>Cymbella</i>	39,8	1,1	26,5	1,0	11,3	3,6
<i>Fragillaria</i>					4,5	1,5
<i>Amphora</i>					2,3	0,7
<i>Asterionella</i>					2,2	0,7
<i>Mougotia</i>					18,1	5,9
<i>Spirostomum</i>			13,3	0,6		
<i>Acbantocystis</i>	517,5	14,6	690,0	26,1		
<i>Dinobryon</i>	305,2	8,6	185,8	7,0		
<i>Polyarthra</i>	39,8		106,2		2,3	

Tab. 17 - VALORI NUMERICI TEORICI x ml DI FITOPLANKTONI NEL PUNTO 1 IN VARIE ORE DEL GIORNO (MEDIE 16-21 AGOSTO 1976).

Ora	8.30				16.30				19.30				23.30			
	2		4		0		0		0		0		0		2	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Sinèdra</i>	292,1	94,8	4,5	38,8	216,3	70,0	249,1	83,3	3949,6	42,1	846,9	87,8				
<i>Fristalia</i>			2,3	19,8												
<i>Diatomella</i>					9,0	2,9									9,1	0,9
<i>Diatoma</i>	6,8	2,2	2,2	18,9	6,8	2,2	6,8	2,3	22,6	0,3	27,2	2,8				
<i>Nannula</i>	4,5	1,5			34,0	11,0			95,1	1,0	36,2	3,8				
<i>Melotira</i>			2,6	22,5	4,5	1,5	24,9	8,3	4,5	0,10						
<i>Cymbella</i>					11,3	3,6										
<i>Amphora</i>					2,3	0,7										
<i>Asterionella</i>					2,2	0,7										
<i>Fragillaria</i>					4,5	1,5									18,1	1,9
<i>Actinospirillum</i>															4,5	0,4
<i>Mungotia</i>					18,1	5,9	18,1	6,1	1091,6	11,6						
<i>Dinobryon</i>	4,5	1,5							3668,7	39,1	18,1	1,9				
<i>Euglypha</i>									548,1	5,8	4,5	0,4				
Totale		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		99,9				

Tab. 18 - VALORI NUMERICI TEORICI x ml DI FITOPLANKTONI NEI PUNTI 1 et 2, A VARIE PROFONDITÀ NEL GIORNO 13 AGOSTO 1976.

Punti	1						2						Medie							
	0		2		4		0		5		10		15		20		30			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
<i>Sinèdra</i>	76,4	88,2	132,5	96,3	25,5	49,9	117,2	88,4	270,1	86,9	375,9	82,6	163,1	91,5	351,6	74,0	30,6	60,0	218,1	82,3
<i>Melotira</i>	5,1	5,9			5,1	10,0	10,2	7,7	35,6	11,4	70,2	15,4	10,2	5,7	117,3	24,7	10,2	20,0	42,3	16,0
<i>Nannula</i>					5,3	10,3	5,2	3,9	5,1	1,7	6,8	1,5	5,1	2,8	0,9	0,2	5,1	10,0	4,7	1,7
<i>Diatoma</i>					5,1	3,7														
<i>Cymbella</i>																				
<i>Mungotia</i>					10,1	19,8					2,3	0,5								
<i>Acanthocystis</i>	5,1	5,9																		
Totale	86,6	100	137,6	100	51,1	100	132,6	100	310,8	100	455,2	100	178,4	100	474,8	100	51,0	100		

TAB. 19 - VALORI TEORICI DI INDIVIDUI PER ml NELLA FASE DIURNA, DI 4 ORE IN 4 ORE, NEL PUNTO 1  
A PROFONDITÀ m 0 - 2 - 4, IL GIORNO 28 GIUGNO 1976

Ore	8.30						11.30					
	0		2		4		0		2		4	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Sinédra</i>	838,2	75,1	2554,4	77,0	99,5	7,1	1308,5	85,8	1380,9	82,3	60,3	9,5
<i>Naricula</i>	18,1	1,6	66,4	2,0	99,5	7,2	12,1	0,8	24,1	1,4	355,8	56,2
<i>Melosira</i>	36,2	3,2			33,1	2,3	30,1	2,0	42,2	2,5	30,1	4,7
<i>Dinobryon</i>	102,5	9,2	165,8	5,0			120,6	8,0	156,8	9,4		
<i>Aethiosphaerium</i>	72,3	6,5			33,1	2,4	30,1	2,0	24,1	1,4	12,1	2,0
<i>Diatoma</i>					597,1	42,8	6,0	0,4	6,0	0,4	102,5	16,2
<i>Pinnularia</i>											18,1	2,8
<i>Cymbella</i>											18,1	2,8
<i>Amphora</i>											12,0	1,9
<i>Protococcus</i>			165,8	5,0								
<i>Sariella</i>					66,3	4,7						
<i>Zigema</i>					66,3	4,8						
<i>Mongotia</i>					33,1	2,4						
<i>Cyclotella</i>					33,1	2,3						
<i>Glenodinium</i>	48,24	4,3	298,5	9,0	265,4	19,1	18,1	1,2	42,2	2,5	24,1	3,8
<i>Penium</i>					33,1	2,3						
Totale	1154,54	99,9	3317,2	100,0	1392,7	99,8	1525,5	100,2	1676,3	99,9	633,1	99,9

TAB. 19 - VALORI TEORICI DI INDIVIDUI PER ml NELLA FASE DIURNA, DI 4 ORE IN 4 ORE, NEL PUNTO 1  
A PROFONDITÀ m 0 - 2 - 4, IL GIORNO 28 GIUGNO 1976

Ore	15.30						19.30					
	0		2		4		0		2		4	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Sinédra</i>	2038,2	80,2	1571,7	85,5	190,2	60,9	616,0	79,1	1956,6	87,0	131,3	60,4
<i>Naricula</i>	18,1	0,7	4,5	0,2	45,3	14,5			9,0	0,4	49,8	23,0
<i>Melosira</i>	78,0	3,0	58,9	3,2	4,5	1,5	40,7	5,2	68,0	3,0	9,1	4,2
<i>Dinobryon</i>	330,6	13,0	154,0	8,4	9,0	2,8	72,5	9,3	172,1	7,6	4,5	2,1
<i>Aethiosphaerium</i>	45,3	1,8	27,1	1,5	9,1	2,9	27,2	3,5	40,7	1,8		
<i>Diatoma</i>	13,6	0,5	4,5	0,2	36,2	11,6	4,5	0,6			9,1	4,2
<i>Pinnularia</i>												
<i>Cymbella</i>												
<i>Amphora</i>												
<i>Protococcus</i>												
<i>Sariella</i>												
<i>Zigema</i>												
<i>Mongotia</i>												
<i>Cyclotella</i>												
<i>Glenodinium</i>	18,1	0,7	18,1	1,0	18,1	5,8	18,1	2,3	4,5	0,2	13,6	6,2
Totale	2541,9	99,9	1838,8	100,0	312,4	100,0	779,0	100,0	2250,8	100,0	217,4	100,1
							9,1		9,1		4,5	

TAB. 20 - VALORI PERCENTUALI DI FITOPLANCTONTI NEL LIMO DI FONDO NEI PUNTI 1 et 2 NEL NOVEMBRE 1975.

Punti	1 %	2 %
Generi		
<i>Melosira</i>	73,6	13,9
<i>Diatoma</i>	0,5	1,0
<i>Cymbella</i>	0,3	0,5
<i>Navicula</i>	0,7	1,0
<i>Amphora</i>	0,1	0,5
<i>Cocconeis</i>	0,07	
<i>Glenodinium</i> (verde incistato)	0,07	0,7
<i>Diatomella</i>	0,3	0,9
<i>Pinnularia</i>		0,2
<i>Gonphonema</i>		0,2
<i>Sinedra</i>	24,3	81,2
Totale	99,9	100,1

TAB. 21 - VALORI % DEL FITOPLANCTON NEL PUNTO 1 SU BASSO FONDO LIBERO DAL GHIACCIO

9 FEBBRAIO 1976	
<i>Sinedra</i>	7,4
<i>Melosira</i>	0,3
<i>Cyclotella</i>	
<i>Diatoma</i>	19,6
<i>Diatomella</i>	23,8
<i>Fragillaria</i>	
<i>Asterionella</i>	
<i>Eunotia</i>	
<i>Cymbella</i>	1,9
<i>Navicula</i>	36,3
<i>Amphora</i>	2,2
<i>Tabellaria</i>	1,9
<i>Dinobryon</i>	
<i>Frustulia</i>	3,5
<i>Pinnularia</i>	
<i>Pediastrum</i>	
<i>Dictyosphaerium</i>	
<i>Characium</i>	
<i>Spirogyra</i>	
<i>Mougeotia</i>	
<i>Zignema</i>	
<i>Protococcus</i>	
<i>Ulotrix</i>	
<i>Closterium</i>	
<i>Gonatozygon</i>	
<i>Oscillatoria</i>	
<i>Anabaena</i>	0,3
<i>Spirulina</i>	
<i>Acantocystis</i>	
<i>Binuclearia</i>	
<i>Desmidium</i>	
<i>Gonphonema</i>	
<i>Achnantes</i>	
<i>Stauroneis</i>	2,2
<i>Ankistrodesmus</i>	0,3
Totale	99,7

Tab. 22 - POPOLAMENTO FITOPLANCTONICO IN PERCENTUALE NELL'AUTUNNO 1975 NEI PUNTI 1 - 2 - 4 DELLE INTERE COLONNE D'ACQUA

Mesi	OTTOBRE 1975			NOVEMBRE 1975		
	Punti 1	2	4	1	2	4
Generi						
<i>Microcystis</i>	-	-	0,2	1,7	0,7	6,4
<i>Anabaena</i>	-	-	-	-	-	0,4
<i>Melosira</i>	-	0,7	-	-	-	-
<i>Diatoma</i>	-	-	-	-	0,5	-
<i>Synedra</i>	95,7	83,3	99,7	94,7	93,8	73,4
<i>Asterionella</i>	-	-	-	-	-	0,9
<i>Navicula</i>	-	-	-	-	0,2	-
<i>Mongrotia</i>	3,8	15,2	-	-	-	0,5
<i>Spirogira</i>	-	-	-	0,7	1,3	1,8
<i>Zignema</i>	0,4	0,7	0,1	2,1	1,0	15,1
<i>Characium</i>	-	-	-	-	1,0	1,8

Tab. 23 - ZOOPLANKTON (COPEPODI) IN % A VARIE PROFONDITÀ NEL PUNTO 2, NEI MESI DI LUGLIO E AGOSTO 1976. IN CARATTERE LEGGERO LE PERCENTUALI FRA LE FORME ALLA STESSA PROFONDITÀ (lettura verticale); IN GRASSETTO LE PERCENTUALI LUNGO LA COLONNA D'ACQUA PER OGNI FORMA (lettura orizzontale).

Date	PROFONDITÀ IN METRI													
	5	10	15	20	30	35	Tot.	5	10	15	20	30	35	Tot.
23/6	Generi													
	<i>Cyclops</i>		64,4	50	4,3	50	26,1	100	30,4					99,9
	<i>Metacycl.</i>		7,1	24,8		25	75,2							100
	<i>Nauplio</i>	100	27,3	50	9,0	25	27,3							99,9
Tot.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
7/7	Generi													
	<i>Cyclops</i>			40	15,4	100	15,4	100	15,4					87,5
	<i>Metacycl.</i>													100
	<i>Nauplio</i>	100	20	60	60									12,5
Tot.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
19/7	Generi													
	<i>Cyclops</i>									28,5	100			100
	<i>Metacycl.</i>									71,4	19,2			100
	<i>Nauplio</i>	100	3,8	100	30,8	100	30,8	100	30,8					100
Tot.	100	100	100	100	100	100	100	100	99,9				100	
29/7	Generi													
	<i>Cyclops</i>	14,3	15	25	17,4	28,6	17,4	20,6	30,4					100
	<i>Metacycl.</i>													100
	<i>Nauplio</i>	85,7	85	75	12,4	71,4	10,3	79,4	27,8	100	2,6			100
Tot.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
11/8	Generi													
	<i>Cyclops</i>			14,3	12,5					66,6	25	71,4	62,5	100
	<i>Metacycl.</i>													100
	<i>Nauplio</i>	100	23,5	85,7	35,3	100	23,5	33,4	5,9	28,6	11,8			100
Tot.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
25/8	Generi													
	<i>Cyclops</i>			6,6	14,3					25	14,3	100	71,4	100
	<i>Metacycl.</i>													100
	<i>Nauplio</i>	100	9,6	93,4	66,6					75	14,3			100
Tot.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Tab. 24 - ROTIFERI IN % NEL PUNTO 1, a 2 et 4 m DI PROFONDITÀ. PER OGNI RIGA: IN ALTO A DESTRA % LUNGO LA COLONNA D'ACQUA, IN BASSO A SINISTRA COMPOSIZIONE % DEI ROTIFERI ALLA STESSA PROFONDITÀ.

6 LUGLIO 1976

ROTIFERI	Punto 1 Profondità in m		Tot.
	2	4	
<i>Keratella coch.</i>			
<i>Keratella quad.</i>			
<i>Asplanchna</i>		100	100
		41	
<i>Polyaribra</i>	50	50	100
	50	50	
<i>Kellicottia</i>	83,3	16,6	99,9
	40	8	
<i>Brachionus</i>	90,1	0,9	100
	10	1	
<i>Filina</i>			
<i>Synchaeta</i>			
<i>Notholca</i>			
<i>Mytilina</i>			
Totale	100	100	

Tab. 24 - ROTIFERI IN % NEI PUNTI 1 et 2 E A DIVERSE PROFONDITÀ. PER OGNI RIGA: IN ALTO A DESTRA % LUNGO LA COLONNA D'ACQUA, IN BASSO A SINISTRA COMPOSIZIONE % DEI ROTIFERI ALLA STESSA PROFONDITÀ.

23 GIUGNO 1976

PUNTI ROTIFERI Generi	1				2				TOT.	
	PROFONDITÀ IN METRI		TOT.	PROFONDITÀ IN METRI		TOT.	PROFONDITÀ IN METRI			TOT.
	2	4		5	10		15	20		
<i>Keratella coch.</i>	100		100						100	100
	9,9				5,9	18,8	22,5	19,6	38,2	40
<i>Keratella quad.</i>	100		100		31,6		62,5	55,8	28	13,7
	9,9				22,5	31,1	41,0	13,7	2,2	20,6
<i>Asplanchna</i>	24,8	75,2	100		24,7	31,2	18,8	2,2	1,4	18
	19,9	75,2			21,6	31,2	10,8	2,2	15,7	38
<i>Polyaribra</i>	72,2	24,8	97,0		10,9	18,9	36,4	9,0	24,0	41,4
	60,2	12,4			27,4	18,9	100	15,6	30,9	12,7
<i>Brachionus</i>					4,1		100		24,5	14
					4,1		100			
<i>Filina</i>					4,1		100			
					4,1		100			
<i>Synchaeta</i>										
<i>Notholca</i>	100		100						66,6	
	12,4									
<i>Mytilina</i>										
Totale	99,9	100	100		100	100	100	100	100	100

Segue: Tab. 24 - ROTIFERI IN % NEI PUNTI 1. et 2. E A DIVERSE PROFONDITÀ. PER OGNI RIGA: IN ALTO A DESTRA % LUNGO LA COLONNA D'ACQUA. IN BASSO A SINISTRA COMPOSIZIONE % DEI ROTIFERI ALLA STESSA PROFONDITÀ.

7 LUGLIO 1976

PUNTI ROTIFERI	1				2						TOT.	
	PROFONDITÀ IN METRI		TOT.	PROFONDITÀ IN METRI								
	2	4		5	10	15	20	30	35			
Generi												
<i>Keratella coch.</i>				4,1	37,5	11,8	8,3	12,5	29,2	8,3	99,9	
<i>Keratella quad.</i>			100	25	47,3	21,9	37,5	37,5	41,2	22,2	8,3	
<i>Asplanchna</i>	13,5	16,6	100		36,8	64,7	34,4	15,6	15,6	12,5	100	
<i>Polyarthra</i>	50	66,7	100		5,3	14,3	28,6	62,5	29,4	44,4	100	
<i>Kellicottia</i>	40	12,5	100	30	20	11,8	20	17,6	10	11,1	100	
<i>Brachionus</i>	10	2,1	100	75	10,5	11,7	20	5,9	22,2	20	100	
<i>Filina</i>												
<i>Sinchaeta</i>												
<i>Notholca</i>		2,1	100						100		100	
<i>Mytilina</i>									5,9		100	
Totale	100	100		100	99,9	100	100	100	100	99,9	100	

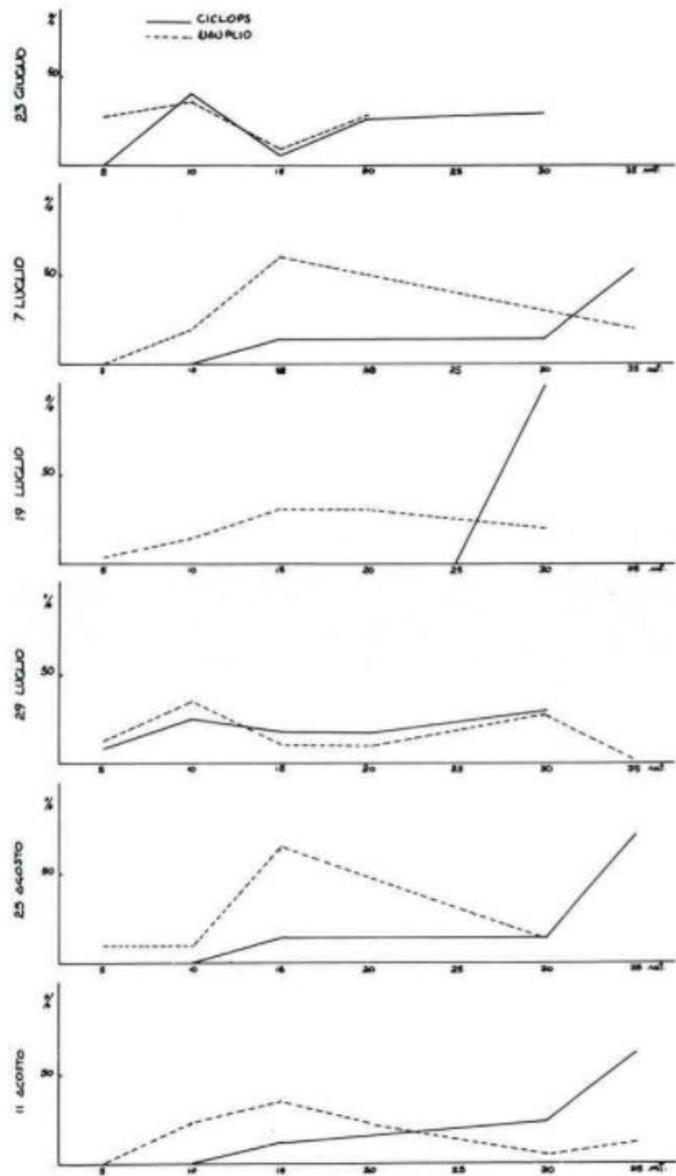
Segue: Tab. 24 - ROTIFERI IN % NEI PUNTI 1. et 2. E A DIVERSE PROFONDITÀ. PER OGNI RIGA: IN ALTO A DESTRA % LUNGO LA COLONNA D'ACQUA. IN BASSO A SINISTRA COMPOSIZIONE % DEI ROTIFERI ALLA STESSA PROFONDITÀ.

19 LUGLIO 1976

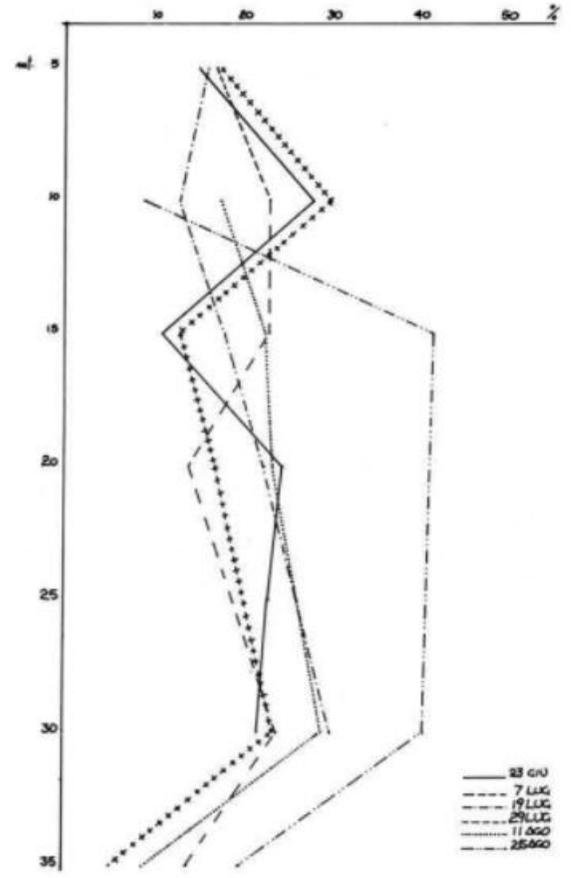
PUNTI ROTIFERI	1				2						TOT.	
	PROFONDITÀ IN METRI		TOT.	PROFONDITÀ IN METRI								
	2	4		5	10	15	20	30	35			
Generi												
<i>Keratella coch.</i>				3,3	31,4				28,6		100	
<i>Keratella quad.</i>			100	3,3	5,9	20,8	5,9	10,6	3,3	31,7	100	
<i>Asplanchna</i>	87,5	14,3	100	33,3	16,6	66,7	21,2	28,1	63,9	44,2	100	
<i>Polyarthra</i>	77,8	28,6	100	10,1	15,7	4,2	9,1	99,4	27,8	27,8	100	
<i>Kellicottia</i>	1,1	33,3	99,9	33,3	40,0	8,3	16,0	6,3	12,5	7,5	96,0	
<i>Brachionus</i>		57,1	100				16,0	8,0	4,1	20,0	100	
<i>Filina</i>	100	1,1	100	3,4	20,1				79,9		100	
<i>Sinchaeta</i>									3,3			
<i>Notholca</i>								66,6	33,3		99,9	
<i>Mytilina</i>								3,3	1,6	100	100	
Totale	100	100		100	100	100	100	100	100	100	100	







Prospecto n. 29 - Copepodi in percentuale nel punto 2.



Prospecto n. 30 - Fluttuazioni stagionali del popolamento di rotiferi (Keratella, Asplanchna, Polyarthra, Kellicottia) nel punto 2.

#### 4.3 Popolamento del *Glenodinium sanguinellum*

Si è ritenuto utile separare in un paragrafo apposito l'andamento del *Glenodinium* dai popolamenti zoo e fitoplanctonici per meglio evidenziare il comportamento di questa peridinea.

##### 4.3.1 Osservazioni quantitative

Le osservazioni e i conteggi sono stati eseguiti al microscopio sia su vetrini che in vasca. I campioni sono stati prelevati nei punti 1 e 2 a varie profondità e ore del giorno, nel mese di agosto 1976.

Da una prima analisi dei dati si può notare che quantitativamente i glenodinii sono diminuiti notevolmente rispetto ai conteggi precedenti (TONOLLI 1969, BALDI 1939-40). Infatti nel luglio del 1969, Tonolli riscontrava, 1.766,4 individui per ml che sono addirittura superiori ai valori del Baldi che al massimo ha contato 1.602,8 individui per ml, mentre in agosto '76 è stato trovato un massimo di 298,5 organismi per ml e un minimo di 9,05.

L'andamento dei Glenodinii nel mese di agosto è riportato nella tabella 27 e al prospetto n. 31, quest'ultimo illustra la curva sferica ottenuta con la formula riportata dal Baldi:

$$\sqrt[3]{\frac{n}{4,19}}$$

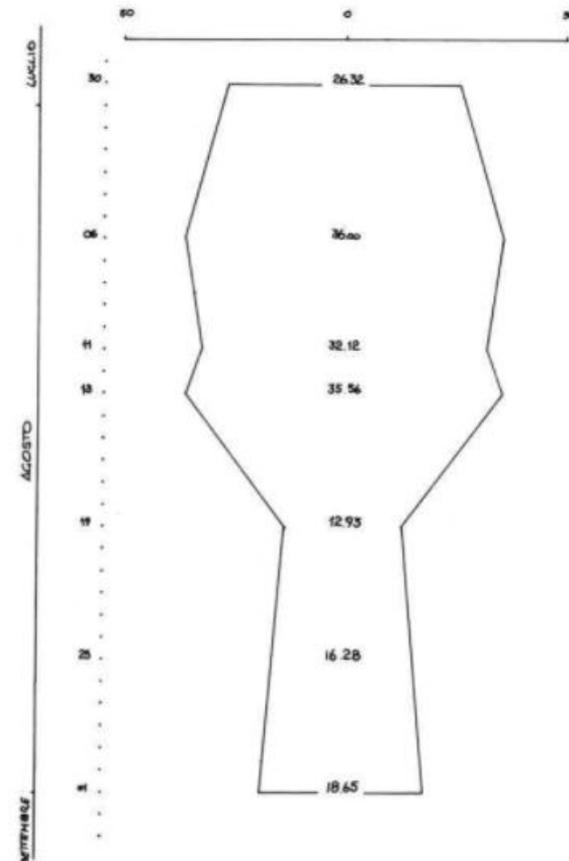
in cui n è il numero dei glenodinii per litro.

La tabella 28 e i prospetti n. 32, 33, 34 si riferiscono alle quantità di glenodinii per ml osservate in agosto a varie ore del giorno nel punto 1.

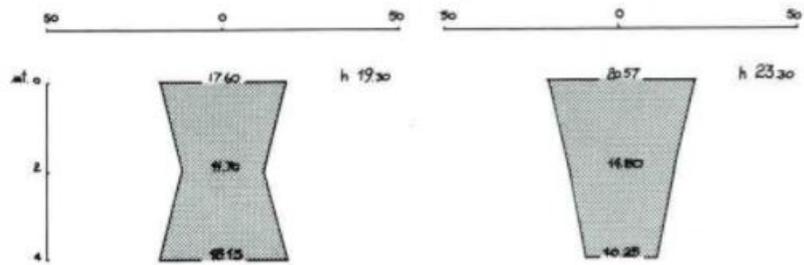
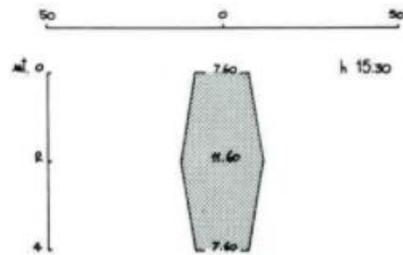
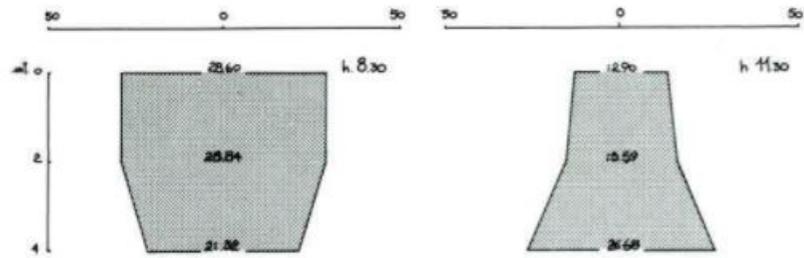
Si può notare come questa peridinea sembri subire spostamenti verticali in funzione alla intensità luminosa e alla temperatura dell'acqua.

TAB. 27 - VALORI QUANTITATIVI DI GLENODINII PER ml  
NEL MESE DI AGOSTO 1976 NEL PUNTO 1 IN SUPERFICIE.

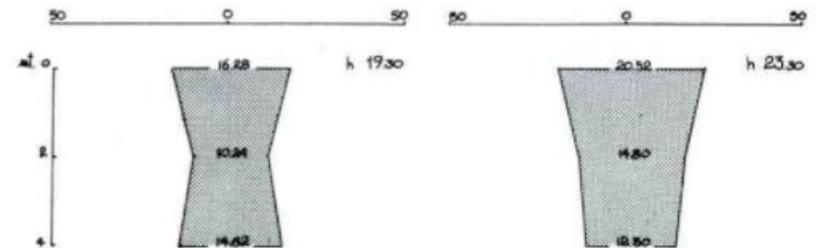
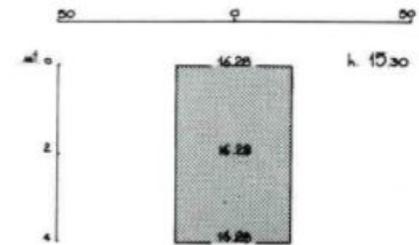
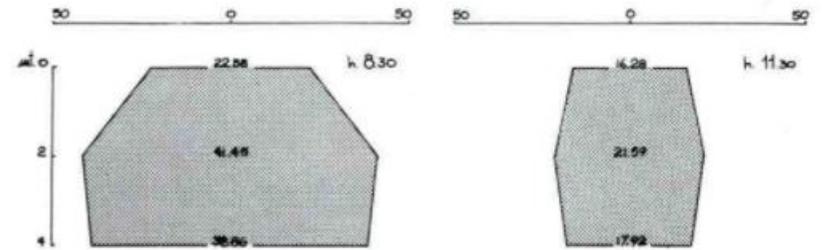
Date	Glenodinii x ml
30 Luglio 1976	76,4
6 Agosto	191,3
11 Agosto	138,7
13 Agosto	188,5
19 Agosto	9,0
1 Settembre	18,1



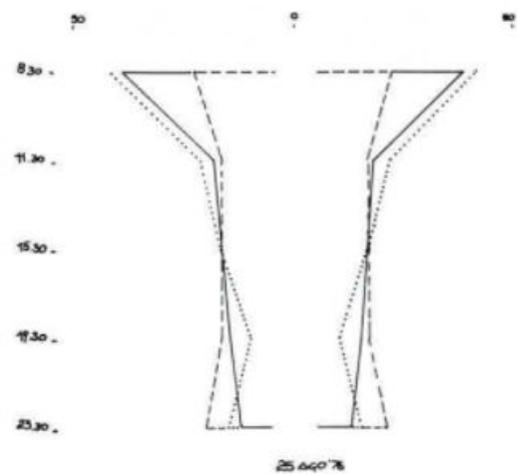
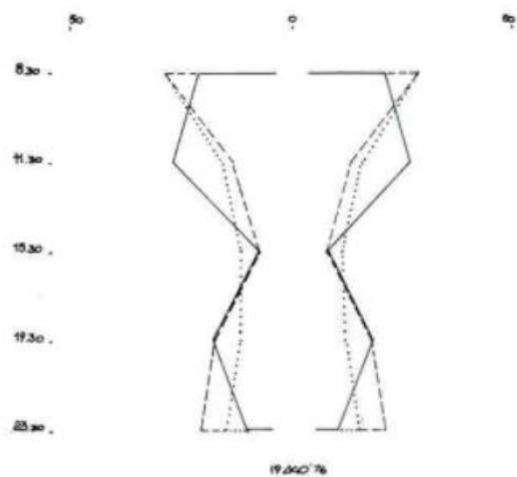
Prospetto n. 31 - Curva sferica della distribuzione dei glenodini nel punto 1 considerando la media delle presenze nella colonna d'acqua.



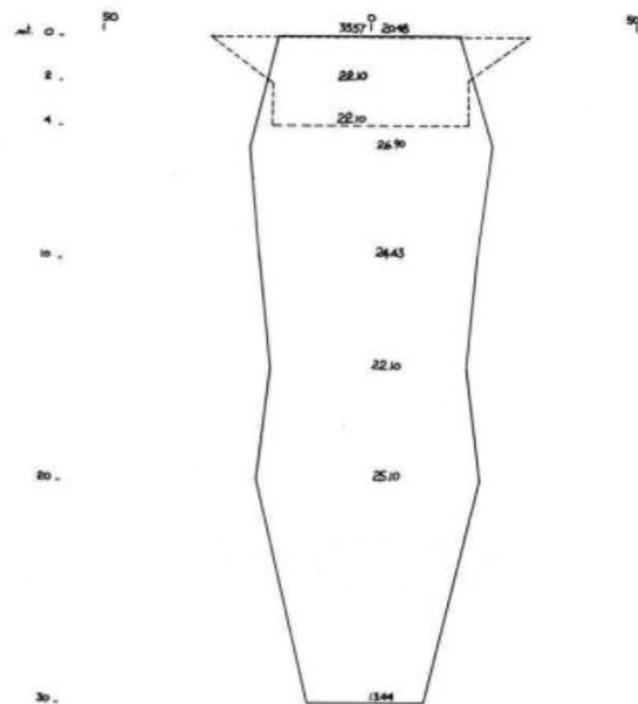
Prospetto n. 32 - Curve sferiche della distribuzione dei glenodini di 4 ore in 4 ore nel punto 1 (19 agosto '76).



Prospetto n. 33 - Curve sferiche della distribuzione dei glenodini di 4 ore in 4 ore nel punto 1 (25 agosto 1976).



Prospecto n. 34 - Curve sferiche della distribuzione dei glenodini di 4 ore in 4 ore nel punto 1: in superficie (---), a - 2 m (...), a - 4 m (---).



Prospecto n. 35 - Curve sferiche della distribuzione dei glenodini nel punto 1 (---) e 2(---) - 13 agosto 1976.

TAB. 28 - VALORI QUANTITATIVI DEI GLENODINII PER ml  
A VARIE ORE DEL GIORNO NEL PUNTO 1 IL 19 AGOSTO 1976

Ore	Superficie			- 2 mt			- 4 mt			Tot. %
	n.	%	%	n.	%	%	n.	%	%	
8.30	92,8	57,0	39,7	100,2	69,9	42,9	40,7	26,8	17,4	100
11.30	9,1	5,6	9,1	15,8	11,0	11,1	79,2		79,8	100
15.30	2,2	1,3	19,6	6,8	4,7	60,7	2,2	1,4	19,6	99,9
19.30	22,6	13,8	41,5	6,9	4,8	17,7	24,9	16,4	45,8	100
23.30	36,2	22,2	66,6	13,6	9,5	25,0	4,5	3,0	8,3	99,9
Tot. %		99,9			99,9			99,9		

È curioso notare altresì come la concentrazione maggiore si abbia nelle prime ore del giorno mentre alle successive ore di maggiore illuminazione le curve subiscono delle forti contrazioni in apparente contraddizione al comportamento fototrofico peculiare del *Glenodinium* peraltro accertato anche dal Baldi e riportato con altrettante curve sferiche nel proprio rapporto. Va però rilevato il fatto che l'attuale densità dell'alga è troppo bassa, perchè i dati da noi riscontrati siano attendibilmente correlabili.

Oltre che nel punto 1 è stata effettuata una campionatura anche nel punto 2, i cui dati sono riportati come curve sferiche nel prospetto 35. Questa mette in rilievo la costante distribuzione dei glenodinii lungo la colonna d'acqua fino ai 30 metri di profondità. Una distribuzione così relativamente omogenea induce a riflessioni sulla sensibilità del glenodinio alla intensità luminosa e alla stratificazione termica lacustre.

TAB. 28 - VALORI QUANTITATIVI DEI GLENODINII PER ml  
A VARIE ORE DEL GIORNO NEL PUNTO 1. IL 25 AGOSTO 1976.

Ore	Superficie			2 m			4 m			Tot. %
	n.	%	%	n.	%	%	n.	%	%	
8.30	48,2	34,8	7,9	298,5	79,2	48,7	265,4	80,6	43,3	99,9
11.30	18,1	13,0	21,4	42,2	11,2	50	24,1	7,3	28,5	99,9
15.30	18,1	13,0	33,3	18,1	4,8	33,3	18,1	5,5	33,3	99,9
19.30	18,1	13,0	50	4,5	1,2	12,4	13,6	4,1	37,6	100
23.30	36,2	26,1	62,5	13,6	3,6	23,4	8,2	2,5	14,1	100
Tot. %		99,9			100			100		

È opportuno però far notare che gli individui osservati al microscopio si riferiscono alle forme autunnale del *Glenodinium*, che il Baldi riporta come forme tipiche ed abbondanti dei mesi di ottobre e novembre.

Tale curioso comportamento può indurre a pensare ad un'anticipo del ciclo biologico del *Glenodinium* con conseguente precoce fioritura all'inizio dell'estate. Fenomeno questo già notato anche nel giugno del '67 da GEROSA e da VITTORI con un arrossamento a festoni sporadico ed isolato non confermato nel corso dell'estate seguente.

## ZUSAMMENFASSUNG

### KLIMATOLOGISCHE FORSCHUNGEN UND HYDROBIOLOGISCHE ANALYSE AM TOVELSEE (TN)

Die Arbeit ist im Bereich der von der Versuchsstation durchgeführten ökologischen Untersuchungen ab 1971 eingeordnet und hat den Zweck die Ursachen der Einstellung des Phänomens der sommerlichen Rotfärbung des Tovelsees, welche von einem biologischen Zustand des *Glenodinium sanguineum* March. verursacht ist, festzustellen.

Während der Jahre 1975 und 1976 sind klimatische Untersuchungen und hydrobiologische Analysen durchgeführt worden. Die ersteren streben zur Feststellung der notwendigen Verhältnisse, durch die mit Konkordanz, Interpolation und Extrapolation aus den naheliegenden Stationen gewonnenen Ergebnisse, zwecks Schätzung des Klimaverlaufes vor dem Jahre 1972, in welchem die am See gerade angelegte Station in Tätigkeit getreten ist.

Die Forschung konnte nachweisen, dass, ab dem Jahre 1964, in dem die letzte stärkste Rotfärbung stattfand, der Regenzustand in den in Betracht genommenen Stationen, obwohl derselbe keine erhebliche jährliche durchschnittliche Schwankungen aufweist, einen Zuwachs der Niederschläge im Monate August zeigt, wobei die Rotfärbung des Sees deutlicher war.

Die Forschungen und die hydrobiologischen Bestimmungen haben eine erste Reihe vergleichbarer Daten mit den ähnlichen vorgelegt, welche im Zeitraum von 1938 bis 1941, nach den damals von BALDI durchgeführten Untersuchungen, festgestellt worden sind. Aus diesen Gegenüberstellungen geht es hervor, dass die Verhältnisse des Tovelsees teilweise geändert sind.

Obwohl der Stand der Oligotrophie weiterbleibt, ist die Zahl der vorhandenen Planktonarten zugenommen. Ferner hat man die Abnahme der Abwesenheit des *Glenodinium* festgestellt, wobei eine erhebliche Zunahme sowohl in der Zahl der Systematikgruppe als auch in der Dichte entspricht.

Im Hinblick auf die Natur der Forschung, veranlassen die bis hierher gezogenen Endergebnisse, die Untersuchungen an einen längeren Zeitraum auszudehnen, um die Richtung der Änderungen festzustellen und zu prüfen ob dies von antropischen Wirkungen oder Mitwirkungen abhängig sei oder nicht.

## SUMMARY

### CLIMATOLOGICAL SURVEY AND HYDROBIOLOGICAL ANALYSES OF LAKE TOVEL (TN)

This work forms part of an ecological survey being carried out by the Research Station since 1971 in order to ascertain the causes responsible for the interruption of the annual summer reddening of the waters of Lake Tovel, caused by the alga *Glenodinium sanguineum* March.

During 1975 and 1976, climatological and hydrobiological research has been undertaken. The climatological survey was directed towards finding out, by means of stratification, interpolation and extrapolation of data to be found in limnographic stations bordering the lake, the relationships necessary to estimate the climatic trend prior to 1972, the year in which the observatory especially installed on Lake Tovel went into operation. It has been possible to establish that from 1964 - the year when the last massive colouring of the water occurred - there has been no noticeable variation in the average annual precipitation but, in those stations examined there is an increase in the August rainfall, the month of the year in which reddening of the water mostly occurred.

The investigations and the hydrobiological determinations have given a first series of data which can be compared with similar data collected between 1938 and 1941 by BALDI. From these it results that some changes have occurred in the conditions of the lake. While Lake Tovel is still oligotrophic, an increase in the number of planktonic species present has been noted. A decrease in the density of *Glenodinium* has been found which corresponds to a detectable increase in the number of systematic groups and, for a few of these only, an increase also in density.

Because of the nature of this investigation, the conclusions arrived at to date make it necessary to extend the research over a longer period of time in order to ascertain the tendency of the diagnostic alterations and to look again if these depend, or not, on antropic causes or pre-existing causes.

## RÉSUMÉ

### RECHERCHES CLIMATOLOGIQUES ET ANALYSES HYDROBIOLOGIQUES AU LAC DE TOVEL (TN)

Ce travail entre dans le cadre de recherches écologiques conduites par la Station Expérimental à partir de 1971 pour vérifier les causes de l'interruption du phénomène de la coloration rouge, pendant l'été, des eaux du lac de Tovel, provoqué par le *Glenodinium sanguineum* Marchesoni.

Pendant les années 1975 et 1976 on a réalisé des recherches de caractère climatologique et des analyses hydrobiologiques. Les premières ont déterminé par des stratifications, des interpolations et des extrapolations de données trouvables près des stations limnographiques au lac, les rapports nécessaires pour estimer le développement climatique précédant l'année 1972, lorsque a commencé à fonctionner l'observatoire installé tout exprès sur le lac de Tovel.

Les recherches ont pu établir que, à partir de 1964 - année qui correspond à la dernière manifestation chromatique massive - le régime pluviométrique, bien qu'il ne présente pas de variations annuelles moyennes considérables, marque, dans les stations examinées, l'accroissement des précipitations du mois d'Août, mois, où la couleur rouge du lac était plus évidente.

Les recherches et les analyses hydrobiologiques ont déterminé une première série de données comparables avec des données analogues obtenus dans les années 1938-41 par les recherches de BALDI.

De telle comparaison il s'en suit que les conditions du lac de Tovel ont partiellement changées. Bien qu'il existe une situation d'oligotrophie, il y a eu une augmentation du nombre des espèces de plancton présentes.

En outre il y a eu une diminution de la présence de *Glenodinium*, à laquelle correspond une remarquable augmentation du nombre des groupes systématiques et seulement pour quelques-uns de ceux-ci, une augmentation de la densité.

Les conclusions tirées amènent à prolonger dans le temps les recherches, à fin de vérifier la tendance de l'altération diagnostique et de rechercher s'elle est dépendante ou moins de une ou plusieurs causes concomitantes anthropiques.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) ARRIGHETTI A., 1972 - «Finalità e inquadramento di un'indagine a base ecologica sulle cause del mancato arrossamento estivo delle acque del Lago di Tovel». *Esperienze e ricerche*, Vol. III, *Staz. Sper. Agr. For., S. Michele all'Adige* (Trento).
- 2) BALDI E., 1938 - Relazione preliminare sulle ricerche al Lago di Tovel. *Studi trentini di scienze naturali*, Trento.
- 3) BALDI E., 1941 - Ricerche idrobiologiche sul Lago di Tovel. *Mem. Museo Storia naturale*. Ven. Ind. Trento.
- 4) BALDI E., 1941 - Sul ciclo biologico del *Glenodinium sanguineum march* T. E. M. I. Trento.
- 5) CORONA E., 1973 - Indagine dendrocronologica su piante arboree in località Tovel (Val di Non - Trento). *Esperienze e ricerche*, Vol. III, *Staz. Sper. Agr. For., S. Michele all'Adige* (Trento).
- 6) CORONA E., 1973 - I tronchi sommersi nel Lago di Tovel. *Esperienze e ricerche*, Vol. IV, *Staz. Sper. Agr. For., S. Michele all'Adige* (Trento).
- 7) CORONA E., 1976 - Indagine dendrocronologica in Val di Tovel. *Esperienze e ricerche*, Vol. V, *Staz. Sper. Agr. For., S. Michele all'Adige* (Trento).
- 8) MARCHESONI V., 1959 - La Val di Tovel e il Lago Rosso. *Natura alpina*, Museo Scienze Naturali, Trento, 2.
- 9) NEEDHAM J., NEEDHAM P., 1962 - *A guide to the study of freshwater biology*, holden-day, inc.; San Francisco, Constable & Co., Ltd., London.
- 10) RAWSON D. S., 1956 - Algal indicators of trophic Lake - types. *Limnol. Oceanogr.*, 1, 18-25.
- 11) TONOLLI LIVIA, 1972 - Verbale della Riunione del 13 novembre 1970, *Commissione per la conservazione della natura*, Gruppo di studio per il Lago di Tovel.
- 12) VITTORI A., 1969 - Rilevamenti ecologici, relativi alle alterazioni della biocenosi lacustre del Lago di Tovel (Trentino), *Museo Scienze Naturali*, Trento n. 2.
- 13) VITTORI A., 1972 - Problemi biologici relativi al mancato arrossamento del Lago di Tovel. *Natura Alpina*, Museo Scienze Naturali, Trento, 3.
- 14) VITTORI A., 1973 - Rilevamenti idrobiologici al Lago di Tovel durante la campagna 1971 - 1972. *Esperienze e ricerche*, Vol. III, *Staz. Sper. Agr. For., San Michele all'Adige* (Trento).
- 15) WARD H.B., WHIPPLE G.C., 1959 - *Fresh-water Biology*, W.T. Edmondson.