

LAGO DI TENNO

Risultati del monitoraggio chimico-fisico e biologico

ANNO 2012



a cura di Giovanna Pellegrini

Settore informazione e monitoraggi
Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

Hanno collaborato alla realizzazione dello studio:

Coordinamento: Chiara Defrancesco – Settore informazione e monitoraggi (APPA)

Analisi biologiche e testo: Giovanna Pellegrini e Paola Testa – Settore informazione e monitoraggi (APPA)

Prelievi: Fabio Fedrizzi, Giovanna Pellegrini e Laura Fravezzi – Settore informazione e monitoraggi (APPA)

Analisi chimiche: Laura Fravezzi – Settore informazione e monitoraggi (APPA)

Si ringraziano i Vigili del Fuoco Volontari di Riva del Garda per la collaborazione prestata nell'attività di campionamento

Per contatti:

Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

Settore informazione e monitoraggi

Piazza Vittoria 5, 38122 Trento

sim.appa@provincia.tn.it

Tel: 0461 497739-13 - Fax: 0461 497769

INDICE

Premessa	5
Termiche lacustri e profili di ossigeno	6
Analisi chimico-fisiche	7
pH, conducibilità e alcalinità	7
Fosforo ortofosfato e totale	8
Azoto ammoniacale, nitroso e nitrico	8
Silice	9
Analisi dei Fanghi	10
Analisi biologiche	10
Clorofilla e trasparenza	10
Biovolume algale	10
Zooplancton	12
Stato trofico, ecologico e ambientale	13
CLASSIFICAZIONE IN BASE AL D.M. 260/2010 - MACROTIPO L2	14
Diatomeae bentoniche epilittiche	15

Premessa

Il **Lago di Tenno** è un lago situato nel comune di Tenno, originatosi nel 1100 circa in seguito alla frana del dosso di Ville del Monte che ha bloccato il corso del suo immissario.

Bacino:	Sarca
Altitudine:	570 m slm
Comune:	Tenno
Superficie del lago:	0.22 km²
Volume:	3.903.800 m³
Profondità massima:	48 m
Profondità media:	20 m
Immissario principale:	rio Secco
Emissario:	-
Classificazione termica:	dimittico
Substrato:	calcareo

Nel corso del 2012 l'Agencia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente ha inserito il lago nel proprio programma di monitoraggio, effettuando sullo stesso le analisi peraltro condotte sugli altri bacini della provincia soggetti a controllo di legge in quanto presentano una superficie maggiore di 0.5 km².

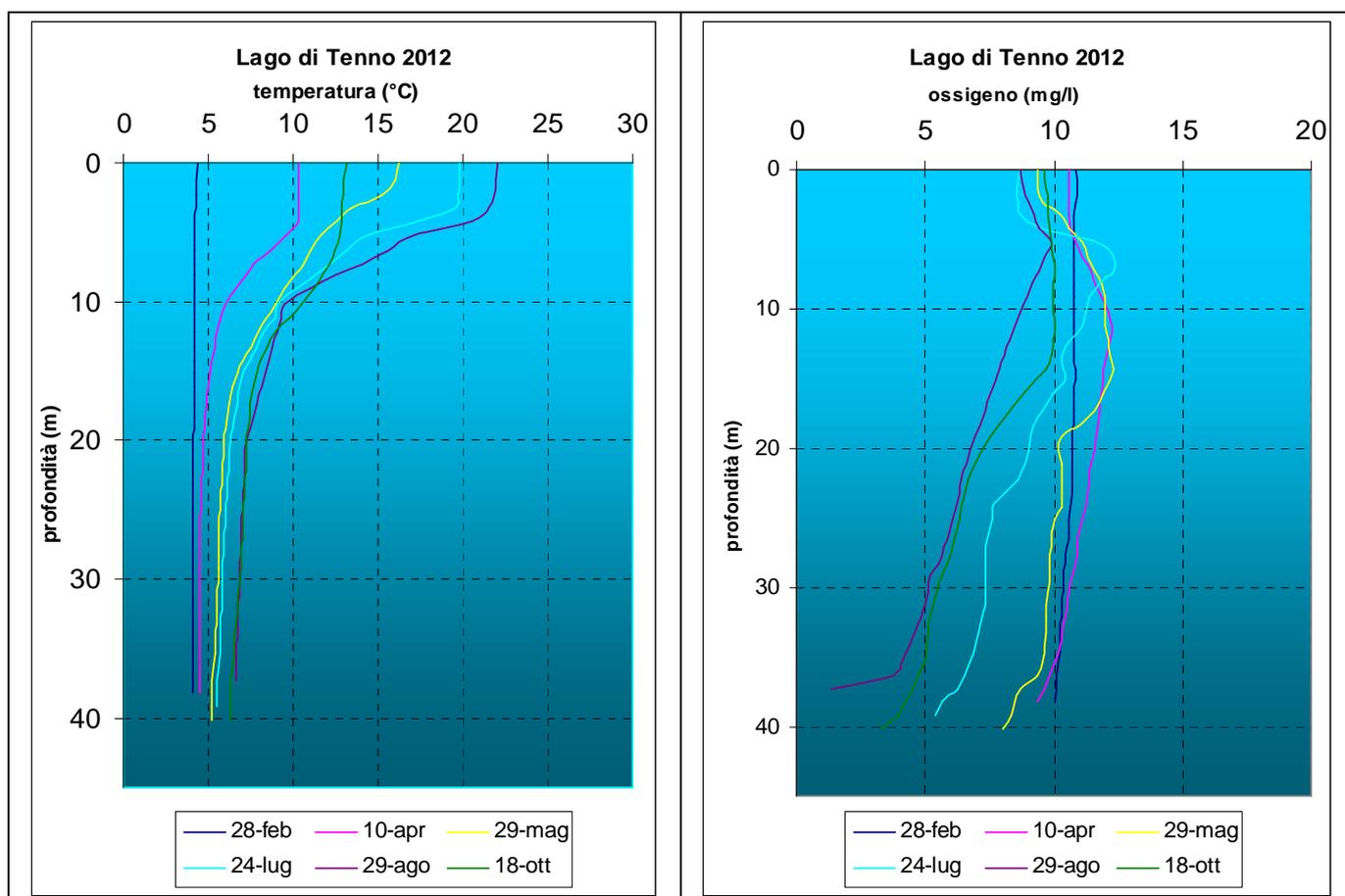
Sono stati effettuati 6 campionamenti distribuiti nel corso dell'anno e sono state analizzate le principali componenti chimiche e biologiche.

Termiche lacustri e profili di ossigeno

Il profilo termico del 28 febbraio, immediatamente successivo al disgelo della superficie, mostra una sostanziale isotermia su tutta la colonna con valori che vanno da 4.3°C a 0 metri a 4.1°C a 38 metri.

In estate la stratificazione del lago appare ben determinata. Il metalimnio è individuabile tra i 5 ed i 10 metri. La temperatura più elevata è quella del mese di agosto con 22.0°C in superficie.

Le curve dell'ossigeno mostrano leggeri aumenti in aprile, maggio e luglio nell'intervallo tra i 5 e i 15 metri rispetto alla curva ortograde relativa al mese di febbraio. Nei prelievi di agosto e ottobre diminuisce in generale la quantità di ossigeno disciolto, in relazione all'aumentata temperatura delle acque, e per quanto riguarda la zona più profonda, probabilmente in seguito a fenomeni ossidativi.



Analisi chimico-fisiche

pH, conducibilità e alcalinità

Tabella 1 – valori di pH

prof.m	28/02/2012	10/4/2012	29/5/2012	24/7/2012	29/8/2012	18/10/2012
0	8.0	8.3	8.2	8.2	8.1	8.1
5	7.9	8.3	8.1	8.1	8.1	8.1
10	7.9	8.1	8.0	8.0	8.0	7.9
20	7.9	7.8	8,2	7.9	7.9	7.6
37	7.9	7.5	7,9	7,7	7.7	7.5

Tabella 2 – Conducibilità elettrica specifica in $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C

prof.m	28/02/2012	10/4/2012	29/5/2012	24/7/2012	29/8/2012	18/10/2012
0	271	260	256	245	234	252
5	271	261	259	258	264	252
10	272	264	263	266	277	271
20	273	265	257	269	276	281
37	275	268	275	276	282	288

Tabella 3 – Alcalinità in mg/l Ca (HCO_3)₂

prof.m	28/02/2012	10/4/2012	29/5/2012	24/7/2012	29/8/2012	18/10/2012
0	254	305	289	240	224	240
5	259	324	278	259	249	227
10	259	292	272	251	255	243
20	259	290	256	255	254	250
37	261	275	262	260	259	254

Fosforo ortofosfato e totale

Tabella 4 – Fosforo ortofosfato in µg/L

prof.m	28/02/2012	10/4/2012	29/5/2012	24/7/2012	29/8/2012	18/10/2012
0	< 2	2	< 2	< 2	2	< 2
5	< 2	< 2	< 2	< 2	3	2
10	< 2	2	< 2	< 2	3	2
20	< 2	2	< 2	< 2	3	< 2
37	2	2	< 2	4	3	2

Tabella 5 – Fosforo totale in µg/L

prof.m	28/02/2012	10/4/2012	29/5/2012	24/7/2012	29/8/2012	18/10/2012
0	< 3	4	5	3	3	4
5	< 3	6	5	4	7	4
10	6	4	5	4	6	13
20	< 3	5	6	4	5	5
37	3	14	7	7	14	7

Azoto ammoniacale, nitroso e nitrico

Tabella 6 – Azoto ammoniacale in mg/L

prof.m	28/02/2012	10/4/2012	29/5/2012	24/7/2012	29/8/2012	18/10/2012
0	0.02	0.03	0.02	0.03	0.05	0.03
5	0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.03	0.03
10	0.02	0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
20	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
37	0.04	0.08	0.06	0.14	0.13	< 0.02

Tabella 7 – Azoto nitroso in µg/L

prof.m	28/02/2012	10/4/2012	29/5/2012	24/7/2012	29/8/2012	18/10/2012
0	6	7	8	7	8	6
5	6	7	4	< 3	< 3	5
10	6	8	4	3	< 3	3
20	6	7	8	5	< 3	3
37	7	13	11	< 3	6	4

Tabella 8 – Azoto nitrico in mg/L

prof.m	28/02/2012	10/4/2012	29/5/2012	24/7/2012	29/8/2012	18/10/2012
0	0.98	0.95	1.01	0.98	0.95	1.02
5	0.93	0.90	1.04	0.92	1.04	0.93
10	0.97	0.97	0.98	0.09	1.01	1.05
20	0.97	0.81	0.93	0.82	0.86	0.78
37	0.92	0.76	0.85	0.59	0.95	0.74

Silice

Tabella 9 – Silice in mg/L

prof.m	28/02/2012	10/4/2012	29/5/2012	24/7/2012	29/8/2012	18/10/2012
0	3.91	3.67	3.25	2.04	1.01	2.08
5	3.91	3.65	3.37	2.60	2.19	2.10
10	3.94	3.91	3.56	3.51	3.75	3.43
20	3.97	4.10	3.25	4.02	4.22	4.58
37	4.07	4.39	4.29	4.87	3.51	4.96

Analisi dei Fanghi

In data 18 ottobre 2012 è stato raccolto anche un campione di fango di fondo per la determinazione del contenuto in fosforo e per il calcolo del contenuto percentuale in sostanza organica e inorganica relativo alla sostanza secca.

mg P-PO4 in 1 g ss	mg P tot in 1 g ss	% inorganico	% organico
0,28	0,44	92	8

L'alta percentuale di sostanza inorganica presente sta a dimostrare che sono pressoché completati i processi di mineralizzazione della sostanza organica che si deposita sul fondo del lago.

Analisi biologiche

Clorofilla e trasparenza

La concentrazione della clorofilla "a" sulla profondità corrispondente a 2,5 volte il valore della trasparenza al Disco di Secchi è sempre molto contenuta nel corso dell'anno.

Tabella 9 – Valori di clorofilla "a" e trasparenza nella zona eufotica

data	28/02/2012	10/4/2012	29/5/2012	24/7/2012	29/8/2012	18/10/2012
zona eufotica	0 - 20	0 - 12.5	0 - 16.5	0 - 8	0 - 7.5	0 - 10
chl(a) in µg/l	0.8	1.5	0.6	0.9	0.9	0.9
trasparenza m	9.5	5.0	6.6	3.2	3.0	4.0

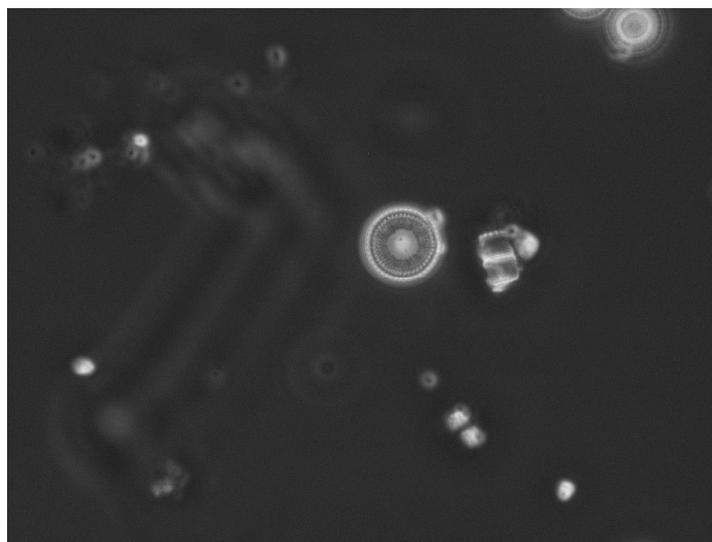
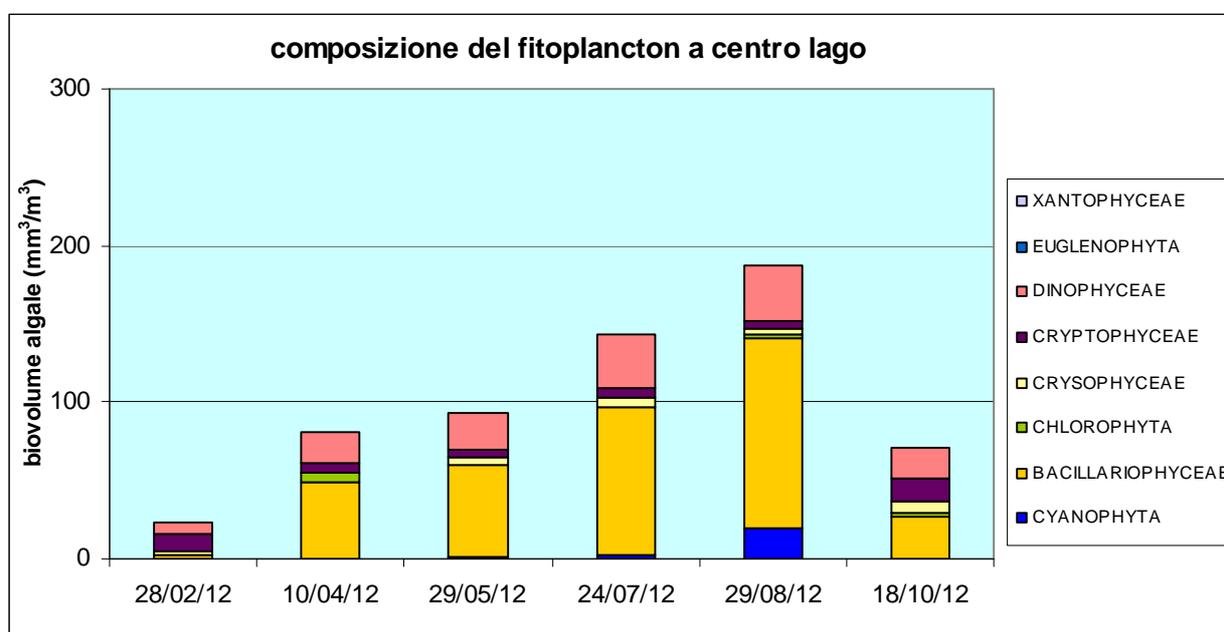
Biovolume algale

L'analisi del popolamento fitoplanctonico è stata effettuata esaminando campioni d'acqua relativi alla zona eufotica. I campioni sono stati prelevati utilizzando un tubo flessibile che raccoglie l'acqua dell'intera colonna.

L'andamento del biovolume algale, espresso in mm^3/m^3 , per quanto riguarda i campionamenti effettuati nel corso del 2012, mette in evidenza una netta dominanza in tutti i prelievi della classe delle Bacillariophyceae. La specie con biovolume maggiore è sempre *Cyclotella cyclopuncta*; unica eccezione il prelievo di febbraio dove la specie più rappresentata è *Rhodomonas minuta* della classe delle Cryptophyceae.

Seconda in termini di biovolume occupato in tutti i sei campionamenti eseguiti è la classe delle Dinophyceae presente nel plancton del lago di Tenno con 7 specie: *Ceratium hirundinella*, *Gymnodinium helveticum*, *Gymnodinium sp.*, *Glenodinium sp.*, *Peridiniopsis penardii*, *Peridinium incospicuum* e *Peridinium sp.*.

La presenza delle Cyanophyta è degna di nota solo nel prelievo di agosto quando la specie *Aphanocapsa delicatissima* occupa un biovolume di circa $20 \text{ mm}^3/\text{m}^3$.

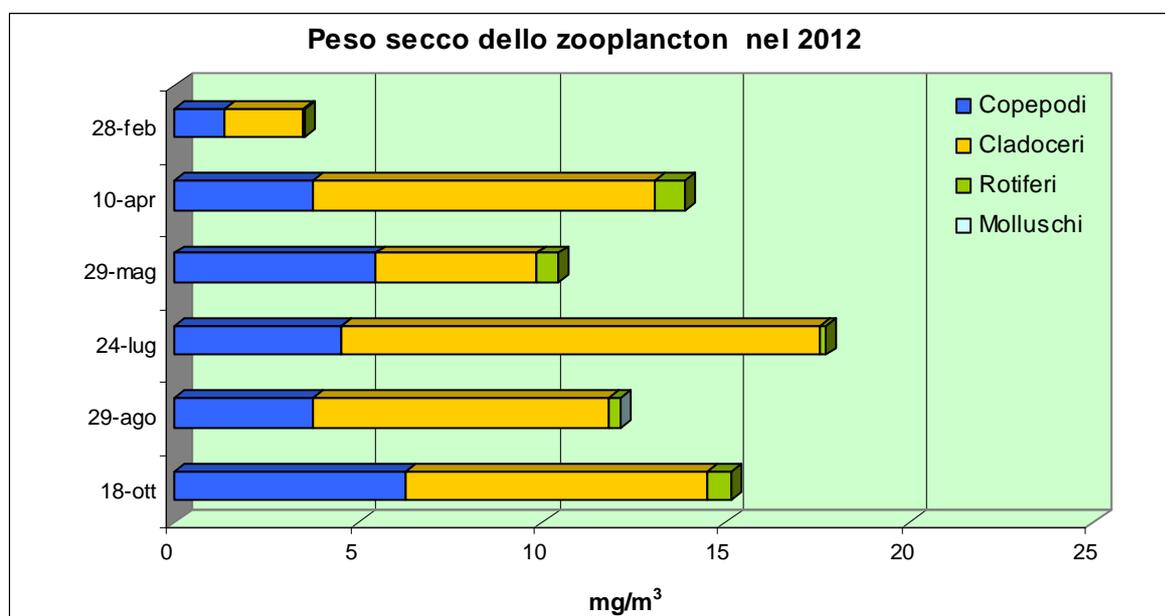


Cyclotella cyclopuncta

Zooplankton

Per lo zooplankton sono stati classificate 17 specie:

- Copepode Calanoida - *Acanthodiaptomus denticornis*;
- Copepode Cyclopoida - *Cyclops vicinus*;
- Cladoceri - *Daphnia hyalina*, *Diaphanosoma brachyurum* e *Eubosmina longispina*;
- Rotiferi - *Ascomorpha ovalis*, *Asplancha gr. priodonta*, *Conochilus gr. unicornis-hippocrepis*, *Filinia gr. longiseta-terminalis*, *Kellicotia longispina*, *Keratella gr. cochlearis*, *Keratella gr. quadrata*, *Polyarthra gr. remata-minor*, *Polyarthra gr. vulgaris-dolichoptera*, *Pompholix sp.*, *Synchaeta gr. stilata-pectinata*, *Synchaeta gr. tremula-oblonga*.



Il gruppo con peso secco maggiore è sempre quello dei Cladoceri che presentano un valore massimo nel prelievo di luglio di 13 mg/m³.

I Rotiferi sono numericamente sempre ben rappresentati, ma date le loro dimensioni microscopiche contribuiscono sempre poco al peso secco totale.

I Molluschi sono presenti solo con pochi esemplari nello zooplankton di luglio.



Acanthodiptomus denticornis
(maschio)



Eubosmina longispina

Stato trofico, ecologico e ambientale

La tabella seguente propone un giudizio di stato trofico in base al biovolume algale, formulato sulla base delle indicazioni di tre autori (Rott 1984, Hakanson 1980 e Willen 2000).

Autore	Frequenza campionamenti	Biovolume algale (mm^3/m^3) - media dei campionamenti nel periodo produttivo						
		ultra-oligotrofico	oligotrofico	mesotrofico	eutrofico	eutrofico I	eutrofico II	ipertrofico
Rott (1984)	mensile	-	< 500	500-2000	> 2000	-	-	
Hakanson (1980)	maggio-ottobre	-	< 800	300-1900	1200-2500	-	-	2100-20000
Willen (2000)	maggio-ottobre	< 100	100-500	500-1500	-	1500-2500	2500-5000	> 5000

In base ai 6 campionamenti effettuati nel 2012 il biovolume medio mensile del fitoplancton di Tenno risulta essere pari a $100 \text{ mm}^3/\text{m}^3$. Considerando il solo

periodo maggio-ottobre il biovolume medio sale di pochissimo ($124 \text{ mm}^3/\text{m}^3$). Pertanto in base a questi risultati il lago viene classificato come oligotrofico.

CLASSIFICAZIONE IN BASE AL D.M. 260/2010 - MACROTIPO L2

Indice complessivo del Fitoplancton (ICF)

Tab: 4.2.1/b

	RQE	classificazione
ICF	0.9	ELEVATO

Classificazione in base agli elementi di qualità fisico-chimica a sostegno

Tab. 4.2.2/d

Parametro	Periodo calcolo	Valore	Livello	Punteggio	LTL _{eco}
Fosforo totale	febbraio	3	1	5	
Trasparenza	media annua	5.2	3	3	
Ossigeno ipolimnico	agosto	>40% <80%	2	4	
					12 BUONO

Classificazione in base agli elementi di qualità chimica a sostegno

Tab.1/B

		classificazione
Altri inquinanti specifici	inferiori ai limiti	ELEVATO

L'individuazione dello stato ecologico del corpo idrico, secondo quanto prescritto dal D.M. 260/2010 viene effettuata in base alla classe più bassa risultante dai dati di monitoraggio.

Pertanto lo **stato ecologico** del lago di Tenno nel 2012, alla luce degli elementi analizzati, risulta essere **BUONO**

Classificazione in base agli elementi di qualità chimica

Tab. 1/A

		classificazione
Sostanze prioritarie per lo stato chimico	inferiori ai limiti	BUONO

Anche lo **stato chimico** delle acque del lago di Tenno nel 2012 risulta **BUONO**.

Diatomeae bentoniche epilittiche

Nell'ambito di una sperimentazione richiesta a livello nazionale dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è stata anche analizzata la comunità delle diatomee bentoniche epilittiche.

Per il campionamento sono stati raschiati, come richiesto, 3-5 sassi sommersi, raccolti in sponda nord ed in laboratorio si è poi proceduto alla classificazione delle alghe Diatomeae così raccolte.

Elenco diatomee trovate nel lago di Tenno durante il campionamento del 24 luglio 2012

<i>Eucoconeis laevis</i> (Oestrup) Lange-Bertalot	25
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	60
<i>Achnanthydium rosenstockii</i> (Lange-Bertalot)	19
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	1
<i>Brachysira neglectissima</i> Lange-Bertalot	13
<i>Brachysira neoexilis</i> Lange-Bertalot	25
<i>Cyclotella cyclopuncta</i> Hakansson & Carter	126
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	4
<i>Encyonopsis cesatii</i> (Rabenhorst) Krammer	14
<i>Delicata delicatula</i> (Kützing) Krammer	22
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	3
<i>Encyonopsis subminuta</i> Krammer e Reichardt	35
<i>Denticula tenuis</i> Kützing	10
<i>Fragilaria austriaca</i> (Grunow) Lange-Bertalot	2
<i>Fragilaria</i> cfr. <i>nanana</i> Lange-Bertalot	5
<i>Staurosira mutabilis</i> (Wm Smith) Grunow	7
<i>Fragilaria tenera</i> (W. Smith) Lange-Bertalot	44
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	4
<i>Sellaphora bacillum</i> (Ehrenberg) D.G.Mann	11
<i>Naviculadicta geisslerae</i> (Jahn) Jahn	2
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	4
<i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot	6
<i>Neidium alpinum</i> Hustedt	2
<i>Nitzschia alpinobacillum</i> Lange-Bertalot	1
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	1
<i>Tryblionella angustata</i> Wm Smith	2
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	3
<i>Nitzschia frustulum</i> (Kützing) Grunow	2
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith var. <i>debilis</i> (Kützing) Grunow in Cl. & Grun	1
Totale valve contate	454

Applicazione indici diatomici:

ICMi (A1)	1,11
ICMi (A2)	0,97

Per la sperimentazione sono stati applicati gli indici richiesti dalla normativa nazionale per le diatomee epilittiche dei corpi idrici fluviali. I risultati ottenuti, considerando entrambi i macrotipi (A1 e A2) portano a valori dell'indice diatomico molto elevati che testimoniano un'alta qualità ambientale.

Giugno 2013
Provincia Autonoma di Trento