



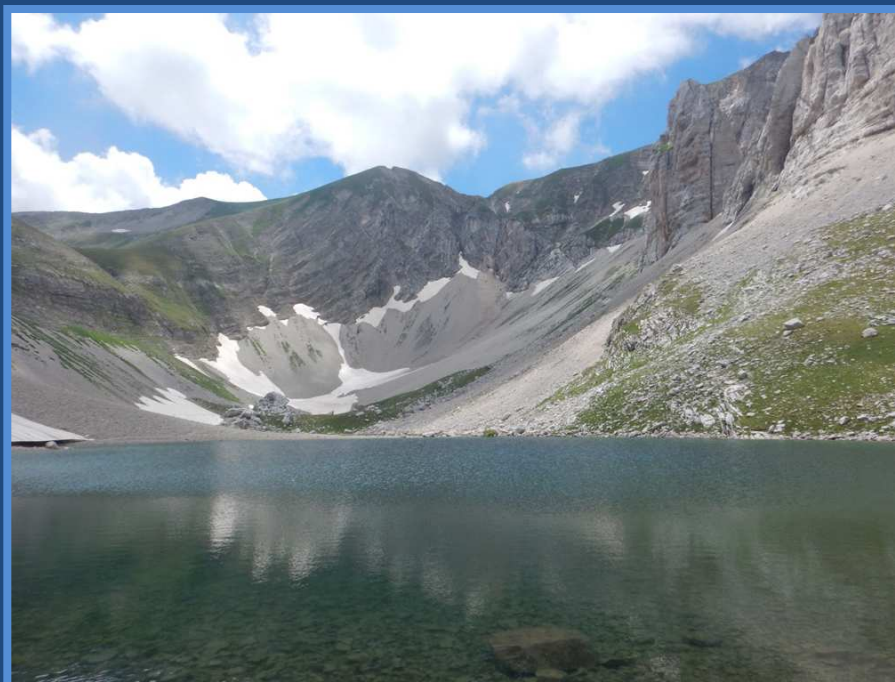
La gestione del capitale naturale nel Parco Nazionale dei Monti Sibillini

Preci (PG) 7-8 MARZO 2019



Il monitoraggio di *Chirocephalus marchesonii* nel lago di Pilato

***Antonella Carosi, Massimo Lorenzoni, Maria Gaetana Barelli, Alessandro Ambrosi, Rosalba Padula, Riccardo Giglioni
Laura Pompei, Daniele Pieracci, Mattia Poggiani***



Caratteristiche della specie

Il *Chirocephalus marchesonii* Ruffo e Vesentini, 1957 è un crostaceo appartenente all'ordine degli Anostraci. Si tratta di una specie endemica del lago di Pilato che riveste particolare interesse conservazionistico per le seguenti peculiarità:

- ristretta valenza ecologica;
- ridotta capacità di dispersione;
- presenza di un'unica popolazione con areale molto limitato.

Principali minacce:

- pressione antropica legata al turismo estivo;
- vulnerabilità dell'habitat rispetto ai cambiamenti climatici globali.

La specie non è elencata nelle liste rosse della IUCN.



Esemplare femmina di Chirocephalus marchesonii

Obiettivi della ricerca

- valutare lo stato di conservazione di *Chirocephalus marchesonii* e del suo habitat, anche al fine di aggiornare la stima della vulnerabilità della specie rispetto al rischio di estinzione;
- fornire informazioni utili per la formulazione di strategie di conservazione della specie.

Area di studio

- Il lago di Pilato, situato a una quota di 1940 m s.l.m., rappresenta il lago naturale più elevato di tutto l'Appennino e l'unico lago naturale della regione Marche.
- E' un lago di piccole dimensioni ma di grande interesse dal punto di vista naturalistico e molto importante per la conservazione della biodiversità, proprio per la presenza del chirocefalo del Marchesoni.
- Si evidenzia uno stretto legame tra i livelli idrici e gli andamenti climatici. Gli effetti sono particolarmente vistosi quando il lago, a causa di inverni particolarmente siccitosi, si presenta diviso nei due bacini già nella fase di scongelamento primaverile.



Area di studio



Lago di Pilato. Foto scattata il 12 luglio 2018.



http://backoffice.turismo.marche.it/GestionePOI/Immagini/Romanticismo_Mistero/GrottaSibilla_2.jpg

Quota media	1940 m s.l.m
Superficie del lago (m ²)	~ 32000
Lunghezza (m)	~ 369
Larghezza (m)	~ 129
Perimetro (m)	~ 942
Profondità massima (m)	9

Caratteristiche morfologiche del lago di Pilato.

Attività di campo

I rilievi dei parametri chimico-fisici delle acque del Lago di Pilato e dei parametri biologici sono stati effettuati mensilmente nell'arco di tempo compreso tra il 12 luglio e il 12 novembre 2018.

Caratterizzazione ambientale

Elenco dei parametri chimico-fisici rilevati:

temperatura dell'acqua e dell'aria (°C), ossigeno disciolto (mg/l), pH (unità di pH), conducibilità ($\mu\text{S}/\text{cm}$) e prelevati campioni d'acqua per determinare in laboratorio la concentrazione di nitriti, nitrati, azoto ammoniacale, ortofosfati, cloruri, solfati, BOD₅ e COD (mg/l).

Nel corso di ogni sopralluogo sono stati rilevati parametri morfometrici, come la superficie e il perimetro dello specchio lacustre e misurato il dislivello rispetto alla soglia di sfioro, considerata come punto di zero idrometrico. Ulteriori informazioni sono state desunte dalle immagini aeree rilevate nel corso di sorvoli effettuati con un drone nelle date 03/06/2018, 16/08/2018, 29/09/2018 e 12/11/2018.



Ripresa effettuata con il drone in data 03/06/2018.

Attività di campo

Stima dell'abbondanza della popolazione di *C. marchesonii*

Per effettuare la stima quantitativa della densità di popolazione è stata utilizzata una bottiglia di Ruttner della capacità di 1.6 L. Le pesche con la bottiglia di Ruttner (in numero variabile da 2 a 10 per ciascun punto di lancio) sono state equamente distribuite lungo il perimetro del bacino per un totale di 6 punti di lancio.

Allo scopo di condurre l'analisi del rapporto tra i sessi e per valutare la presenza dei vari stadi del ciclo biologico del chirocefalo, sono stati effettuati campionamenti semi-quantitativi utilizzando un retino da plancton tipo Apstein con un'apertura circolare del diametro di 20 cm, altezza 90 cm e con un'apertura di maglia di 80 μ m. Le operazioni di lancio e recupero del retino sono state condotte individuando dei transetti di lunghezza nota, lungo i quali sono state effettuate pesche orizzontali a circa 10 cm di distanza dalla superficie dello specchio d'acqua.

In occasione degli ultimi due campionamenti sono stati prelevati campioni di terra lungo le sponde per verificare la presenza di cisti.



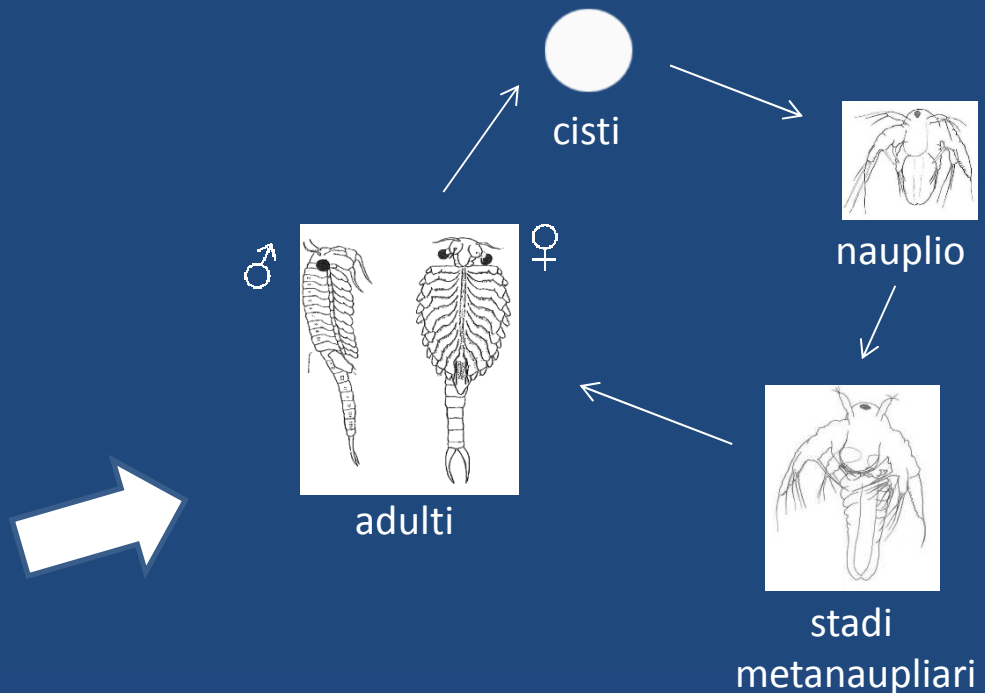
Bottiglia di Ruttner.



Retino da plancton.

Attività di laboratorio

I campioni di zooplancton fissati e conservati sono stati analizzati allo stereomicroscopio per eseguire l'analisi quali-quantitativa della comunità zooplanctonica e procedere all'osservazione degli esemplari di chirocefalo del Marchesoni con la determinazione del sesso e l'attribuzione alle varie fasi del **ciclo biologico**.



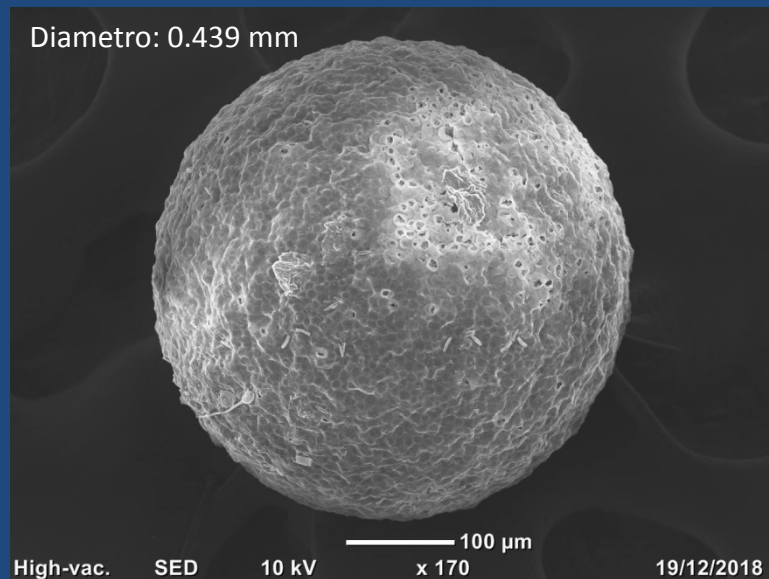
Esemplare femmina di *C. marchesonii*



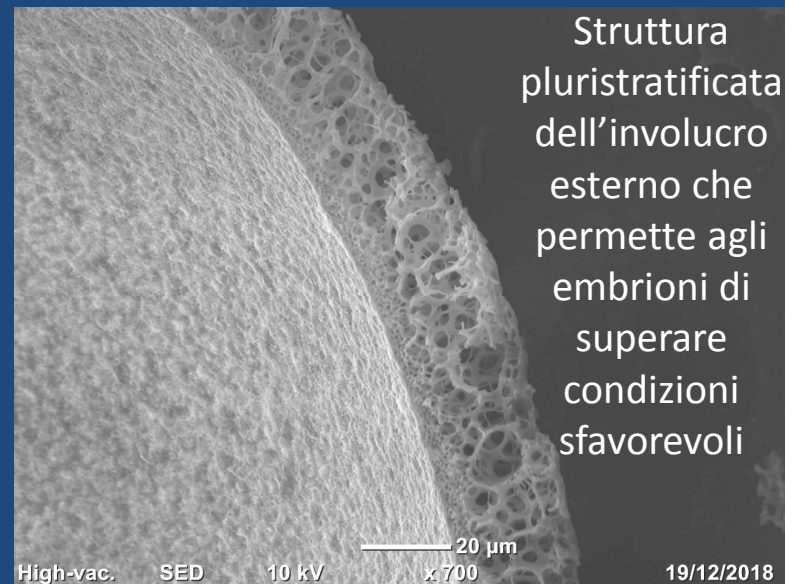
Esemplare maschio di *C. marchesonii*

Attività di laboratorio. Immagini riprese al SEM

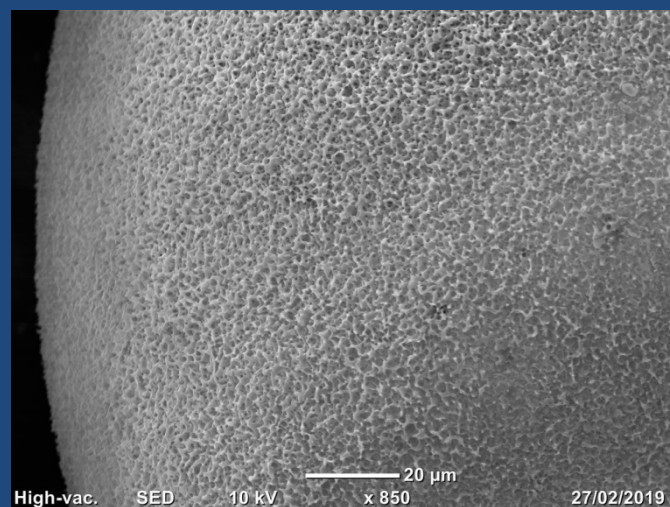
Cisti di chirocefalo del Marchesoni



Sezione di cisti di chirocefalo del Marchesoni



Ingrandimento del corion



Le grandi dimensioni delle cisti di *C. marchesonii*, rispetto alle altre specie congeneriche italiane, unitamente alla bassa fecondità, testimoniano le caratteristiche k-strategie della specie, che privilegia le riserve energetiche a disposizione dell'embrione piuttosto che la quantità di uova prodotte.



Agenzia Regionale
per la Protezione
Ambientale dell'Umbria

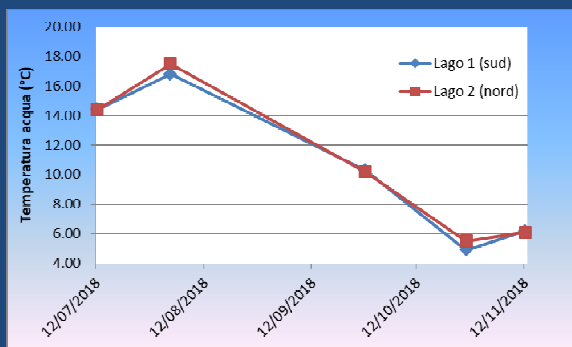
Immagini al SEM - Centro ARPA
Umbria di Isola Polvese
«Cambiamento climatico e
Biodiversità in ambienti Lacustri e
aree Umide »

Risultati. Caratteristiche fisico-chimiche dell'acqua

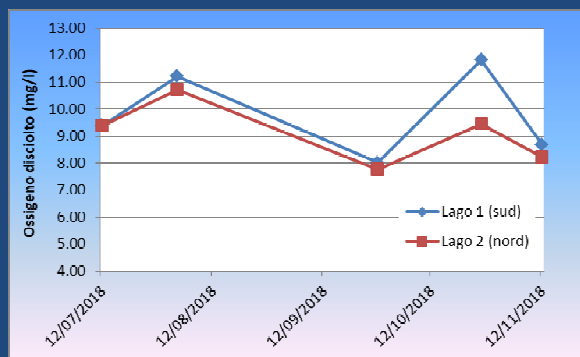
Data	Lago	Ora	Temperatura aria (°C)	Temperatura acqua (°C)	Ossigeno disciolto (mg/l)	VSO ₂ (%)	Cloruri (mg/l)	Solfati (mg/l)	Ammonio NH ₄ ⁺ (mg/l)	Nitrati NO ₃ -N (mg/l)	Nitriti NO ₂ -N (mg/l)	Fosfati P-PO ₄ (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	COD (mg/l)	Conducibilità μS/cm	pH (unità)
12/07/2018	laghi uniti	12:24	17.50	14.40	9.40	89.00	12	3.00	0.076	0.40	0.050	0.16	2.3	18.80	150	8.68
02/08/2018	lago 1 (sud)	12.00	19.00	16.80	11.22	143.30	8	<5	0.074	0.5	0.060	0.05	0.2	9.5	151	8.50
02/08/2018	lago 2 (nord)	12.00	19.00	17.50	10.73	140.30	9	<5	0.061	<0.5	0.050	0.06	0.0	<4	141	8.48
27/09/2018	lago 1 (sud)	13.00	18.20	10.30	8.02	89.20	3	<5	0.039	0.4	0.060	0.04	1.1	7.7	145	8.77
27/09/2018	lago 2 (nord)	13.00	18.20	10.20	7.77	85.30	7	<5	0.029	0.3	0.060	0.06	0.9	8.4	138	8.83
26/10/2018	lago 1 (sud)	12.10	8.40	4.90	11.83	92.40	10	<5	0.085	0.0	0.050	0.09	0.4	9.5	110	8.25
26/10/2018	lago 2 (nord)	12.10	8.40	5.50	9.45	83.80	6	<5	0.037	0.30	0.060	0.06	0.1	6.7	118	8.72
12/11/2018	lago 1 (sud)	11.30	8.00	6.20	8.68	87.80	5	<5	0.080	0.0	0.060	0.05	0.3	12.6	154	8.48
12/11/2018	lago 2 (nord)	11.30	8.00	6.10	8.24	83.60	3	<5	0.065	0.1	0.060	0.05	0.1	6.3	140	8.96

Parametri chimico-fisici rilevati nelle fasi di campionamento.

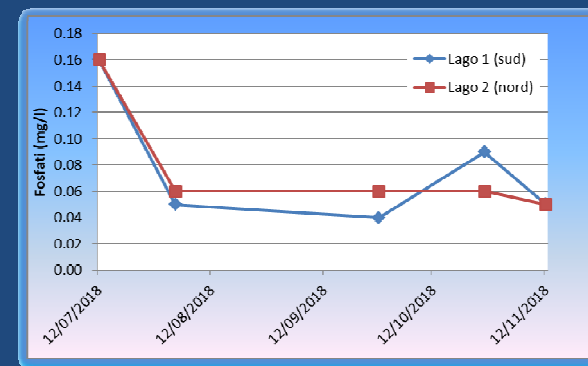
Temperatura acqua



Ossigeno disciolto

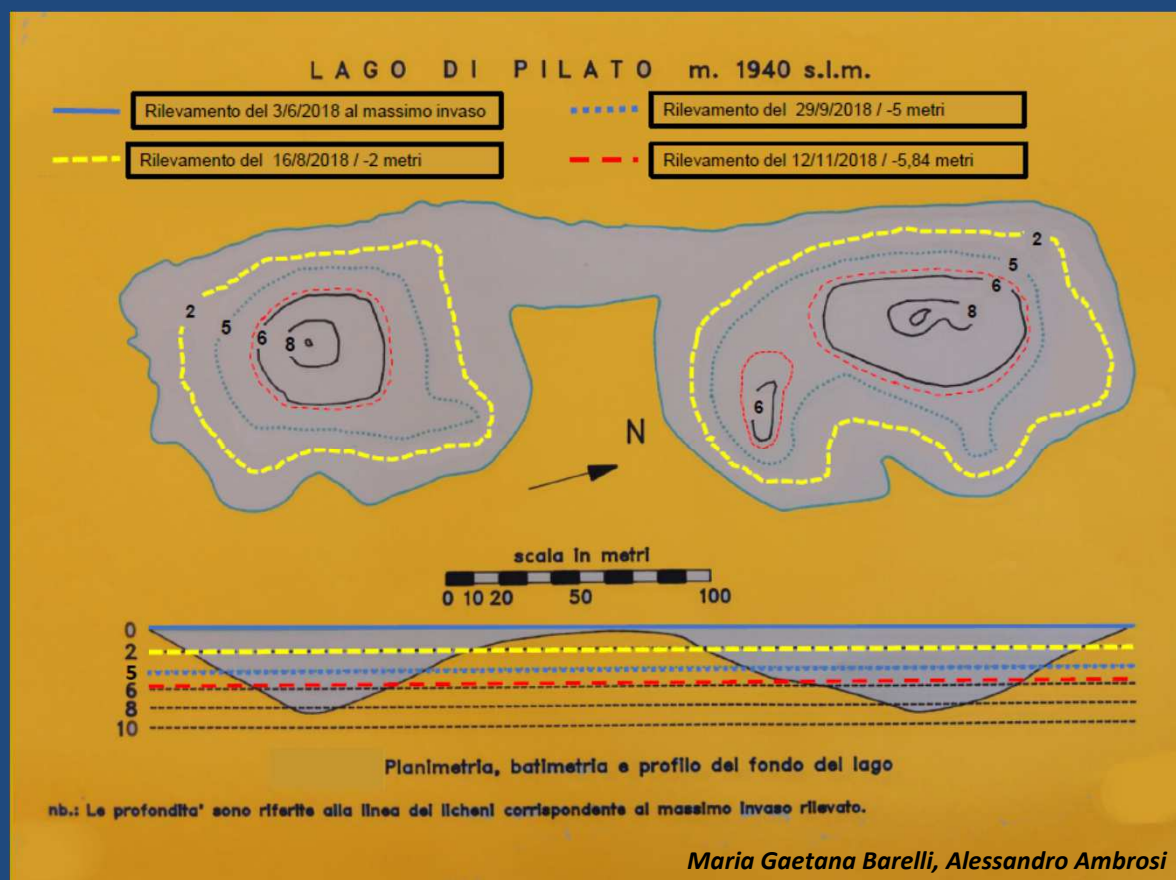


Fosfati

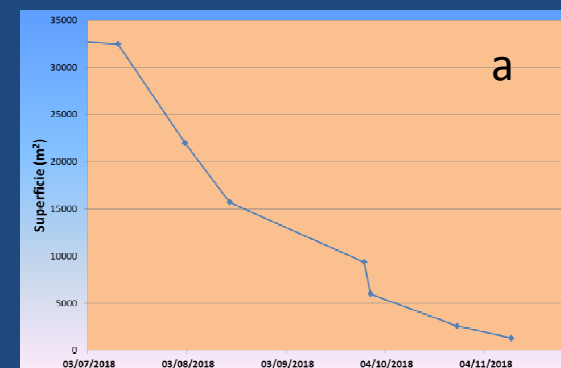


Non sono state rilevate sostanziali differenze rispetto al passato nelle principali caratteristiche fisico-chimiche delle acque. Non sono emerse differenze statisticamente significative nelle caratteristiche fisico-chimiche dei due laghi separati.

Risultati. Batimetria del lago



Andamento della superficie dello specchio lacustre (a) e dei livelli (b) nelle fasi di campionamento.



Nel mese di luglio, al momento della raccolta del primo reperto biologico, il lago è risultato più basso di 35 cm rispetto allo zero idrometrico e ancora non suddiviso in due specchi d'acqua separati fra loro, con una perdita molto contenuta in termini di superficie e perimetro. Con il successivo avanzare della stagione la profondità, la superficie e il perimetro del lago si riducono progressivamente e in misura più accentuata, giungendo nell'ultimo campionamento di novembre a una perdita di livello pari a 584 cm e una profondità massima del lago pari a circa 4.10 m. La perdita nel volume di acqua del lago osservato nel corso del 2018 può essere comunque considerata nella norma rispetto ai dati riportati in letteratura.

Risultati. Composizione della comunità zooplanctonica e bentonica

PHYLUM CNIDARIA

Hydra sp.

PHYLUM ROTATORIA

Lepadella patella

Keratella quadrata

Keratella cochlearis

Notholca sp.

PHYLUM MOLLUSCA

Classe GASTROPODA

Lymnaea sp.

PHYLUM OLIGOCHAETA

Tubifex sp.

PHYLUM CRUSTACEA

Ordine ANOSTRACA

Chirocephalus marchesonii

Ordine CLADOCERA

Daphnia rosea

Chidorus sphaericus

Classe COPEPODA

Eucyclops sp.

PHYLUM UNIRAMIA – SUBPHYLUM HEXAPODA

Ordine COLEOPTERA

Agabus sp.

Ordine DIPTERA

Fam. Chironomidae tribù tanytarsinii

Ordine EPHEMEROPTERA

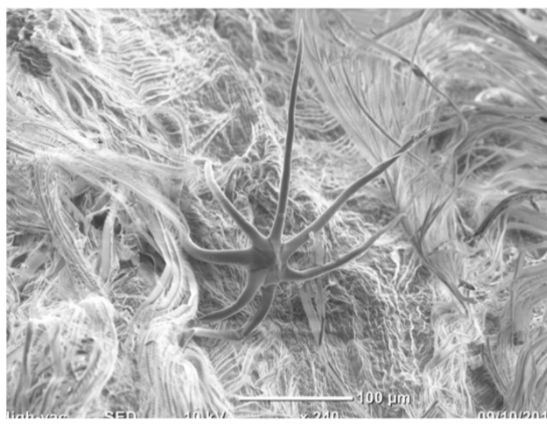
Baetis sp.

Elenco sistematico dei taxa rinvenuti.

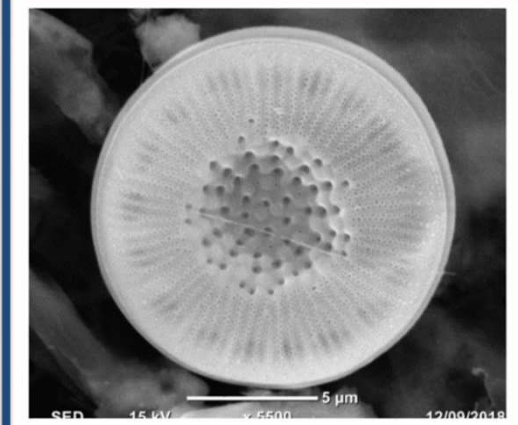
Complessivamente è stata rilevata la presenza di 14 taxa di cui 6 riconosciuti a livello specifico. Il benthos neritico è rappresentato da Gastropoda, Chironomidae ed Ephemeroptera. La comunità planctonica è costituita da un numero abbastanza limitato di specie, date le condizioni di oligotrofia tipiche dei laghi di alta quota.

L'osservazione al SEM ha permesso di rilevare inoltre la presenza di varie e particolari specie di diatomee sia centriche che pennate.

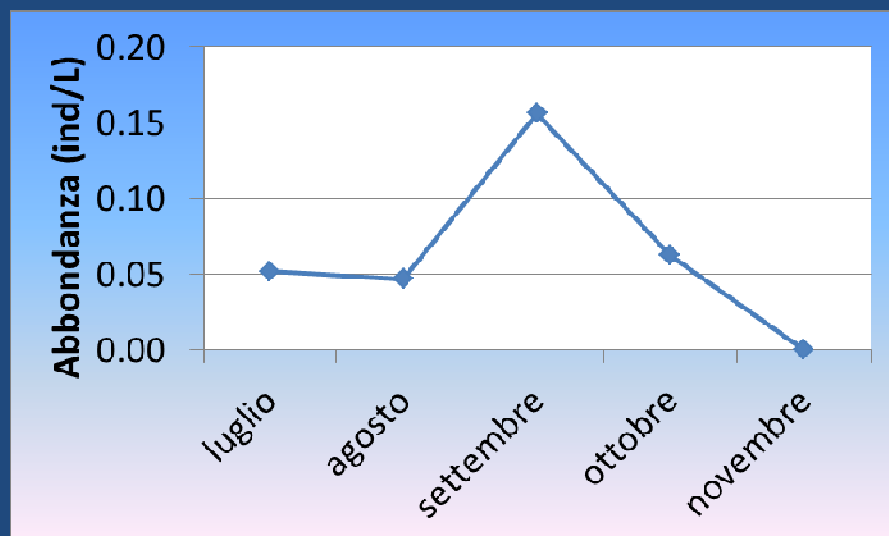
Hydra sp.



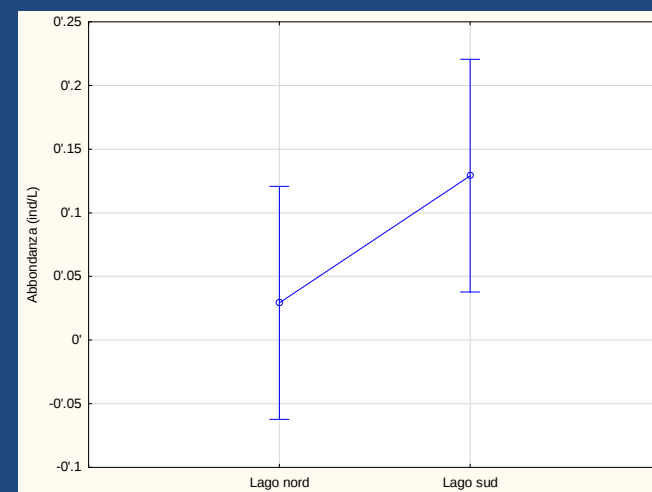
Cyclotella intermedia



Risultati. Stato della popolazione di Chirocefalo del Marchesoni



Andamento dell'abbondanza nelle fasi di campionamento



Abbondanza media disaggregata per lago nord e sud

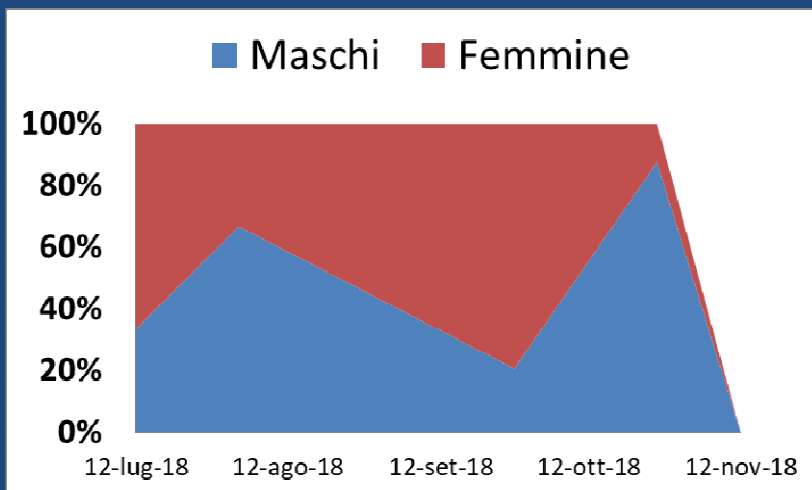
Nel corso dei campionamenti effettuati nel 2018 è stata rilevata una densità media del chirocefalo pari a 0,06 ind/L.

L'evoluzione stagionale evidenzia una sostanziale uniformità nelle abbondanze rilevate nei due campionamenti di luglio e agosto e un innalzamento della densità più netto nel campione di settembre. Tale picco di abbondanza sembra ragionevolmente attribuibile alla riduzione dei volumi di acqua presenti nel lago e alla conseguente riduzione della superficie e del perimetro del lago, con conseguenze concentrazione della popolazione in spazi più ridotti rispetto ai periodi precedenti.

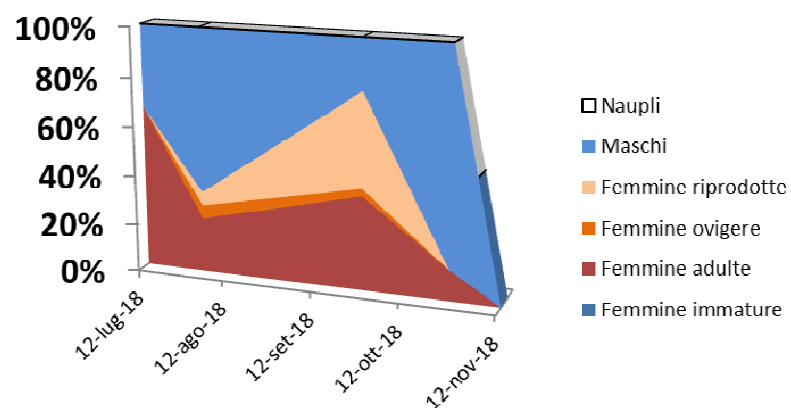
Dal confronto fra i dati di abbondanza osservati nei due laghi separati fra loro emerge che il lago Sud ha presentato una densità di chirocefali nettamente più elevata rispetto al lago Nord.

Risultati. Stato della popolazione di Chirocefalo del Marchesoni

Andamento del rapporto tra i sessi nelle fasi di campionamento

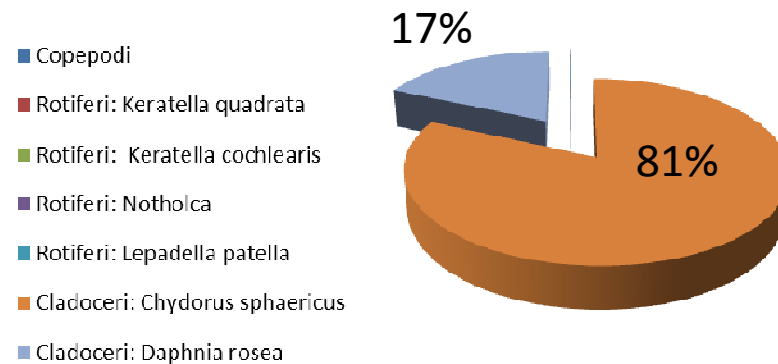


Composizione percentuale degli stadi del ciclo biologico nelle fasi di campionamento

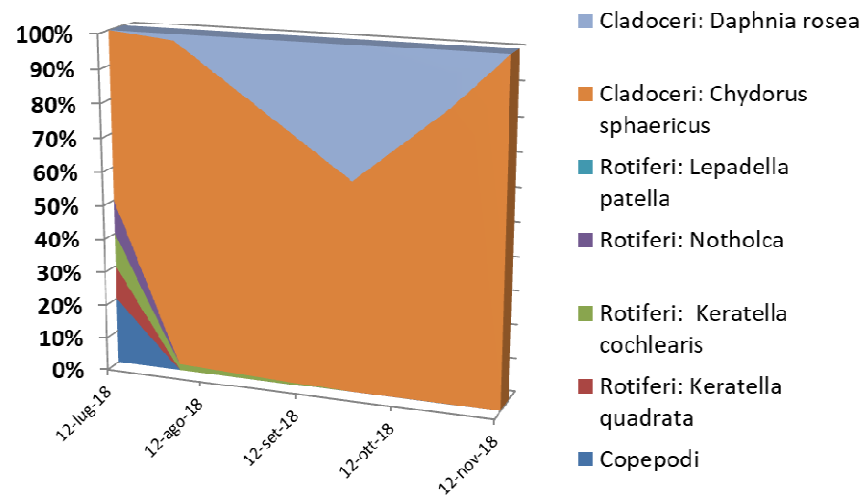


Risultati. Composizione della comunità zooplanctonica

Abbondanza relativa dei vari taxa della comunità planctonica del lago di Pilato (chirocefalo escluso).



Andamento dell'abbondanza relativa dei vari taxa della comunità planctonica del lago di Pilato



Considerazioni conclusive

Le osservazioni condotte nel corso del 2018 permettono di confermare che l'anomala evoluzione dei livelli idrometrici del 2017 sia da attribuirsi al particolare andamento climatico che ha caratterizzato il periodo piuttosto che a un cambiamento della permeabilità del suolo conseguente agli eventi sismici del 2016.

Abbondanza del chirocefalo: l'assenza di dati quantitativi che possano servire da comparazione rende difficile trarre delle conclusioni certe. Con il proseguimento del monitoraggio sarà possibile verificare se la brevità del tempo avuto a disposizione per completare il proprio ciclo biologico e la ridotta disponibilità di habitat nell'anno 2017 hanno effettivamente determinato una riduzione dell'abbondanza della popolazione.

Aspetti qualitativi: l'anomalia climatica rappresentata dal 2017 non sembra aver influenzato negativamente la popolazione di *Chirocephalus marchesonii* che riesce a completare il proprio ciclo biologico come ha sempre fatto.

Le analisi hanno confermato che la popolazione di *Chirocephalus marchesonii* tende avere una distribuzione nel volume del lago di tipo «aggregato», privilegiando alcune postazioni particolari rappresentate soprattutto dalle rive e dalle zone più protette.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

