

**Composizione sistematica delle comunità acquatiche  
del settore meridionale dei Monti Sibillini,  
con considerazioni zoogeografiche**

**PREMESSE**

Nel corso dell'inchiesta Tricotterologica sul gruppo dei Monti Sibillini, compresi per la maggior parte nel territorio marchigiano e, per una più piccola porzione, anche nella regione umbra, abbiamo rivolto la nostra attenzione al sistema carsico del Piano Grande costituito dal Fosso dei Mergani e da doline (q.m. 1280), al vicino «Laghetto» del Piano Piccolo (q.m. 1327) e al più alto lago glaciale di Pilato (q.m. 1940) situato sulle pendici occidentali della cima del M. Vettore (F. 131 III N.E., II N.O.: Monti Sibillini - PG). Questi biotopi, tutti tipicamente pertinenti agli ambienti montani e così diversi tra loro per caratteristiche ecologiche, ci hanno indotto ad affrontare uno studio comparativo avente per oggetto le condizioni ambientali dei singoli ecotopi e le biocenosi che li abitano.

Gli ambienti idrici sopra citati vengono descritti separatamente in considerazione delle differenze ecologiche che li contraddistinguono, avvertendo che mentre l'ecosistema astatico del Piano Grande è stato indagato con maggiore frequenza, regolarità ed estensione, il «Laghetto» del Piano Piccolo ha potuto fruire di sopralluoghi più saltuari ed il Lago di Pilato è stato indagato solo a mezzo di campionamenti sporadici in estate e in autunno.

**METODI DI INDAGINE E INDIRIZZO DELLE RICERCHE**

Per il campionamento ticoplantonico, bentico ed epifitico si è fatto ricorso a retini plantonici di stretta imboccatura ( $\varnothing$  cm. 9), a retini a semicerchio e a draghe a strascico. Nelle pozze del Fosso dei Mergani, nel «Laghetto» e nel Lago di Pilato si è ricorso al-

l'impiego di un piccolo natante; nel Lago di Pilato inoltre è stato necessario integrare le tecniche indicate con un'immersione subacquea, essendo impossibile realizzare un campionamento valido della vita legata al fondo, prescindendo da saggi manuali diretti e praticati sul fondo pietroso, dove le draghe e i retini non fruttavano soddisfacenti campionamenti (1).

Nei tre ambienti suddetti si è tentato di effettuare prelievi quantitativi che, peraltro, sono risultati di difficile realizzazione, stante l'esigua profondità della maggior parte dei biotopi e l'invasione idrofittica sommersa ed emersa che rendeva ardua l'esecuzione dei saggi. Sui risultati dei saggi quantitativi è stata data notizia in un precedente lavoro (20).

La fisionomia delle biocenosi di queste acque è stata inquadrata in un complesso di parametri ecologici e fisico-chimici idonei a tratteggiare le caratteristiche principali delle variazioni ambientali dei mesi caratterizzati dall'invaso per le acque astatiche, e delle 4 stagioni, per le altre acque.

Nei mesi invernali si è dovuto procedere alla perforazione della crosta di ghiaccio a mezzo di finestrelle scavate col piccone per ottenere i saggi chimico-fisici e anche campioni ticoplanctonici e bentonici (2).

Particolare cura è stata dedicata alla qualificazione geonemica dei bionti reperiti negli ambienti montani, astatici e lacustri dei Monti Sibillini, mettendo in luce le più interessanti ripartizioni geografiche.

## SISTEMA IDRICO DEL PIANO GRANDE

Il Piano Grande di Castelluccio di Norcia ha una superficie di circa 13 Km<sup>2</sup>, limitata a Est dal versante occidentale del M. Vetore e a Ovest dalle pendici del M. Castello (Tav. I: Fot. 1). Lungo circa Km 6,5 e largo Km 3, appare nella parte centro meridionale come una grande prateria adibita al pascolo di bovini ed ovini.

---

(1) Si ringrazia il Gruppo Subacqueo «Orsa Minore» di Perugia per aver fornito mezzi e personale per i prelievi subacquei.

(2) Lo studio delle alghe è stato condotto dal Dott. A. Dell'Uomo dell'Istituto di Botanica dell'Università di Camerino che ha collaborato ad alcuni dei nostri campionamenti. Il lavoro è intitolato: «Contributo alla florula algale del Pian Grande (Appennino centrale) con considerazioni biogeografiche su alcune specie rare ed alticole»

E' sovente battuto dal vento che muta frequentemente e rapidamente di direzione e intensità influenzando velocemente sulla termica. Il terreno è umoso, presenta molte doline assorbenti, di varie dimensioni, piatte, a scodella, a imbuto distribuite qua e là; nella parte più depressa è percorso, da Nord a Sud per circa 2 Km e da Est a Ovest per circa 600 m dal Fosso Mergani, che riceve da vari fossatelli laterali le acque meteoriche del Piano e le convoglia approfondendosi e allargandosi nell'Inghiottitoio, cavità imbutiforme che smaltisce l'acqua nel sottosuolo attraverso grosse fratture. Il fondo e le sponde del Fosso sono terrose con vegetazione a *Magnocaricion*. L'acqua si muove lentamente sopra la vegetazione e, a tratti scorrenti sono intercalate varie pozze più o meno lunghe e profonde (1-2 m), a sponde verticali con tappeti di *Potamogeton natans* L. e *Ranunculus trichophyllus* L.

Nella parte più meridionale del Piano da una lieve depressione prende origine un secondo fossatello «Mergano Piccolo» che drena le acque nel sottosuolo attraverso un piccolo inghiottitoio.

Le doline e il Fosso presentano acqua in autunno-primavera; in estate si prosciugano completamente, ad eccezione delle pozze, lungo il Fosso, dove l'acqua permane. In inverno si coprono di ghiaccio.

#### STAZIONI

L'inchiesta nel Piano Grande è iniziata nel novembre 1973 e, dopo un'ispezione preliminare a vari biotopi (n. 23), sul cui aspetto invernale si è già data notizia in due precedenti lavori (20, 21), si è indirizzata su quelli (5 doline, 9 pozze e 1 tratto ruscellante) che si sono rivelati più caratteristici e che sono stati studiati fino al marzo 1976 con n. 18 sopralluoghi stagionali (Fig. 1).

*Doline.* - Sono state contrassegnate con numeri dall'I al V. Tre (I, II, IV) «a scodella» sono ubicate nella zona meridionale del Piano, a Sud-Ovest dell'Inghiottitoio; due (III, V) «a piatto» nella zona centrale. *Le doline I e II* hanno forma ellittica e distano tra loro circa 60 m., hanno press'a poco la stessa grandezza. La II (m. 60x36) è completamente invasa dall'acqua in autunno, divisa in due doline più piccole collegate da uno strato sottile di acqua in primavera (Tav. I: Fot. 2). Esse differiscono dalle altre doline ispezionate

per la vegetazione, costituita fundamentalmente di *Nardus stricta* L. e *Ranunculus flammula* L. e per le fioriture di *Volvox*. Sono entrambe popolate da *Rana esculenta*.

Sono state ispezionate 9 volte nei periodi dell'invaso (Tab. I - II).

La *dolina III* è situata a Ovest del tratto intermedio del Fosso, ha forma circolare (m. 25 di diametro) ed è stata visitata in tutte le stagioni. Sono stati praticati prelievi pure sotto il ghiaccio (Tab. III).

La *dolina IV* è poco distante dalla I e dalla II, ha forma circolare (perimetro circa m. 350) e vi sono stati effettuati 2 campionamenti primaverili (Tab. IV).

La *dolina V* è situata a Ovest della pozza che dà inizio al Fosso, ha forma ellittica (m. 40x10) ed è stata ispezionata nella primavera del 1974 e del 1976 (Tab. V). (Tav. I: Fot. 3).

Le doline III, IV, V sono coperte di vegetazione palustre a *Magnocaricion* e *Fontinalis antipyretica* L.

Queste doline hanno presentato tutte, nei mesi dell'invaso, acque basse (cm. 15-30), trasparenti, ma facilmente intorbidabili per minimi sommovimenti del fondo. Gli escrementi degli ovini, di cui spesso sono ricche, conferiscono all'acqua colore giallastro. In estate, all'incirca da luglio a ottobre, sono in secca, in inverno (gennaio-febbraio) sono coperte di ghiaccio che può arrivare fino al fondo senza lasciare tracce d'acqua, imprigionando anche la vegetazione.

*Fosso Mergani*. - Le pozze considerate presentano forma e dimensioni diverse e sono dislocate lungo tutto il Fosso. (Tav. I: Fot. 4).

La *pozza 1*, nella zona centrale del Piano, di forma press'a poco ellittica (m. 30x6), riceve a Ovest le acque di un rigagnolo collettore e a Sud dà inizio al Fosso con un letto superficiale, largo circa 50 cm. (Tav. I: Fot. 5). Profonda 20-100 cm., ha fondo terroso melmoso con *Magnocaricion* lungo il perimetro e *Ranunculus* nello specchio centrale. In estate il rigagnolo, il fosso, la parte periferica della pozza prosciugano, lasciando terreno sortumoso, mentre l'acqua permane nella zona più profonda. In inverno il ghiaccio ha raggiunto anche 60 cm di spessore. (Tav. I: Fot. 6). E' stata ispezionata 12 volte nel periodo 74-76. (Tab. VI).

La *pozza 2* è piccola (m. 1,20x0,80), intercalata a tratti di acqua corrente su Cariceto. Profonda circa cm. 80 è invasa in primavera



Fig.1 « dis. Claudio Marinelli »

TAB. I - DOLINA I

ATA e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	Fe <sup>+</sup> mg/l
						Tot.	Perm.	Temp.											
9/IV/74 .11,30	11	8	5,7- 6	10,64	102	5	2	3	14,20	-	-	0,033	-	67	28	1	1,5	-	-
6/V/74 .16,00	15	20	6,2	8,04	107	4	2	2	16,56	-	-	0,033	-	110	8	0	2,8	-	-
1/X/74 .12,15	8	13,5	6,4	9,40	102	6	3	3	16,93	-	0,50	0,006	4,4	102	5	0	-	-	-
4/XI/74 .14,20	9	7	6	10,77	101	6	4	2	13,64	5,74	0,25	0,003	5,28	41	9	0,05	1	3,44	-
1/XII/74 .11,15	6	5	6,3	11,01	98,3	4	3	1	13,16	2,67	0,50	0,016	1,32	72	12	0,1	0,6	5,32	-
3/III/75 h.12,45	6	9	7	10,46	102	6	2	4	15,52	2,95	0,50	0,033	0,13	44	2,5	0,05	0,5	-	-
6/IV/75 .11,30	18,5	23	6,5	10,11	131	4	2	2	17,01	6,05	0,50	0,099	2,64	23	12	0,025	2,3	2,10	-
9/XI/75 .11,00	1	3	6	11,77	99,7	3	2	1	15,21	5,85	0,9	0,033	1,32	27,8	10	0,3	1,2	1,48	-
1/III/76 .13,45	11	10,5	5,4	11,37	116	3	2	1	11,87	2,15	0,8	0,033	3,08	13,2	6	0,2	0,21	3,32	-

TAB. II - DOLINA II

ATA e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	Fe <sup>+</sup> mg/l
						Tot.	Perm.	Temp.											
9/IV/74 .12,00	9,5	10	6	10,18	102	6	2	4	12,87	-	-	0,033	-	50	8	0,6	1,75	-	-
3/V/74 .16,25	16	19	6,5	10,72	141	4	2	2	15,38	-	-	0,049	-	130	5	0	1,16	-	-
1/XI/74 h.14,35	9	7	6	13,30	125	3	1	2	13,24	-	0,25	0,033	4,4	45	6	0,02	2,2	2,10	-
1/XII/74 .11,45	10	5	6,1	20,2	180,3	6	2	4	11,63	2,72	0,25	0,016	0,44	69	6	0,04	2,5	1,60	-
1/III/75 .13,05	3	7	7	11,30	106	6	2	4	13,80	3,66	0,50	0,066	0,08	31	0	0,05	1,5	-	-
1/IV/75 .13,00	20	26	6,8	7,66	106	6	3	3	15,36	5,23	0,50	0,066	2,20	40	11	0,01	2,5	3,46	-
1/XII/75	0	2	5,4	10,78	89,0	3	2	1	13,18	5,33	0,70	0,033	1,76	27,8	9	0,35	2,6	0,84	-
1/III/76 .14,15	11	8	5,4	-	-	3	1	2	10,13	-	0,70	0,036	3,08	9,9	6	0,25	1,4	2,56	-

TAB. III - Dolina III

DATA e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	Fe <sup>+</sup> mg/l
						Tot.	Perm.	Temp.											
15/III/74 h.12,20	4,5	7,5	6,4	6,29	59,9	6	3	3	14,89	-	-	0,05	1,6	67	8	0,4	1,4	-	0,5
14/XI/74 h.12	12	6	6,2	6,7	61,46	8	4	4	13,24	3,8	0,25	0,033	2,64	34	2,5	0,05	4,90	3,70	-
14/XII/74 h.11	4	0,5	6- 6,5	7,44	59,04	6	4	2	10,17	1,13	0,125	0,05	0,88	34	12	0,1	3,4	6,64	-
22/I/75 h.16(ghiacc)	-1	0	6- 6,5	0,47	3,67	16	10	6	17,01	3,61	1	0,066	1,76	207	14	0,05	10,2	8,90	-
13/III/75 h.11,50	4	11	6,4- 6,8	11,45	118	4	3	1	12,54	3,43	0,5	0,033	0,22	27	10	0,01	4	-	-
16/IV/75 h.11	13	20	6,2	11,42	134	4	2	2	16,15	5,57	0,50	0,066	2,64	40	8	0,02	4	-	-
19/XII/75 h.14	1	3	5,4- 6,2	9,97	84,49	2	1	1	12,40	6,15	0,8	0,033	1,32	24	10	0,3	2,9	0,94	0,01

TAB.IV - Dolina IV

DATA e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	Fe <sup>+</sup> mg/l
						Tot.	Term.	Temp.											
29/IV/74 h.12,40	8	10	6	7,69	69,60	4	2	2	14,20	-	-	0,01	1,6	3	12	0,6	1,6	-	-
16/V/74 h.16,40	22	17	6,4 6,3	9,52	119	4	2	2	16,44	-	-	0,02	1,6	58	7	0,05	2,2	-	-

TAB.V - Dolina V

DATA e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	Fe <sup>+</sup> mg/l
						Tot.	Term.	Temp.											
15/III/74 h.10,20	7,5	1	6,2	7,55	60,88	12	3	9	12,70	8,8	-	0,005	1	40	5	1,4	8,8	-	1
2/III/76 h. 15	12	11	6,1- 6,4	10,04	105	7	3	4	15,83	3,35	1,05	0,066	1,4	13	9	0,25	1,2	2,72	-

TAB.VI - FOSCO DEI MERGANI : Staz.1

DATA e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	Fe <sup>+</sup> mg/l
						Tot.	Term.	Temp.											
22/II/74 h.10,15 (ghiaccio)	-1	0	6	7,26	57,61	6	3	3	15,05	-	-	0,015	3,96	62	40	0,22	2	-	-
15/III/74 h.10,20 (ghiaccio)	7,5	1	6,2	7,55	60,88	12	3	9	12,70	-	-	0,005	4,4	40	5	1,4	8,8	-	-
29/IV/74 h.17,10	14	13,5	6,7- 7	8,50	77,98	7	3	4	14,92	-	-	0,01	3,52	20	8	0,7	3	-	-
16/V/74 h.10,25	20	11	7,5	8,86	97,30	14	3	11	11,49	-	-	0,01	5,28	61	5	0,3	4	-	-
1/X/74 h.10,30	8	9	7- 6,8	4,78	47,32	16	7	9	16,15	4,90	0,25	0,099	1,74	74	15	0,02	-	7,32	-
14/XI/74	9	5,5	6,4	7,51	68,27	6	3	3	14,03	4,81	0,23	0,033	1,32	27	8	0,1	-	2,40	-
14/XII/74	12	3	6	9,53	80,08	6	3	3	10,54	0,47	0,12	0	0,4	34	12	0,05	5,4	2,33	-
22/I/75 (neve e ghiaccio)	8	0	6,5	9,79	76,48	12	5	7	12,23	2,42	0,50	0,033	2,66	48	1	0	8,6	8,66	-
16/V/75	19	19	6,6	10,02	114	20	3	17	9,87	4,76	0,25	0,033	2,64	33	7	0,01	2,2	-	0,5
14/VII/75 h.13,15	24	16	-	7,60	88,62	16	2	14	14,29	5,63	0,50	0,033	2,64	30	11	0,12	2,3	15,06	0,2
19/XII/75 h.15,15	0,5	3	5,4	11,28	95,59	5	3	2	14,28	6,61	0,95	0,033	1,32	21	11	0,5	5	0,90	0,05
2/III/76 h.15,40	9	8 8,5	6,1	9,43	90,67	6	3	3	15,75	3,27	1,1	0,049	4,4	19,8	7	0,3	3,2	8,20	-

da tappeti emergenti di *R. trichophyllus*. Il ghiaccio ha raggiunto il fondo nell'inverno 1975. (Tab. VII).

La *pozza 3* è grande, rettangolare (m. 12x10), profonda più di 1 m., con pareti verticali rivestite di muschio e in superficie tappeti di potamogeti e ranuncoli (Tav. II: Fot. 7). E' preceduta e seguita da tratti ruscellanti su solco incassato nel Fosso. E' stata visitata 10 volte (Tab. VIII).

Le *pozze* successive 4 (m. 7x0,80), 5 (m. 3x1,5), 6 (m. 2,5x1,5) sono situate nel tratto mediano del Fosso. Profonde m. 1-1,50 presentano le stesse caratteristiche ambientali (Tab. IX - X - XI).

La *pozza 7* rettangolare (m. 20x4) è situata ad un livello più basso e l'acqua vi arriva formando una cascatella su parete terrosa alta più di 2 m. (Tav. II: Fot. 8). La profondità dell'acqua di circa 2 m., sotto la cascata, va diminuendo verso valle fino a 30 cm.

In primavera, alla fine della pozza, l'acqua scorre con una velocità di 0,53 m/sec. Anche la cascata d'inverno si copre di ghiaccio. E' stata ispezionata 9 volte, tra il febbraio 74 e il luglio 75 (Tab. XII).

La *staz. 8* si riferisce a un tratto ruscellante intercalato tra le pozze 7 e 9. Presenta acque basse che si muovono lentamente nel Cariceto, lussureggiante in primavera e ridotto in inverno a piccoli covoni ammassati a ciuffi (Tav. II: Fot. 9). I valori fisico-chimici risultano nella Tab. XIII, dove mancano i valori estivi ed invernali, perchè questi tratti si prosciugano d'estate e si riducono ad una crosta gelata in inverno.

La *pozza 9* è piccola, poco profonda (60 cm) ad acque torbide, di colore verde, situata nel tratto inferiore del Fosso. Si sono riscontrate esplosioni di Eliozoi. E' stata ispezionata 6 volte tra il 1974 e il 1975 (Tab. XIV). A valle della pozza l'acqua scorre più veloce con frequenti cascatelle, d'inverno il ghiaccio forma solo una crosta superficiale.

La *pozza 10* è situata subito a monte dell'Inghiottitoio. E' pressochè circolare ed il fondo, a differenza delle altre pozze, presenta alcuni ciottoli lisci. E' coperta di *Magnocaricion* e muschi.

E' poco profonda (50 cm circa) e si continua con un rigagnolo dapprima pianeggiante, poi scosceso, su roccia a gradini, fino a scomparire nell'Inghiottitoio. Il rigagnolo non si prosciuga mai completamente, si riduce d'estate a un sottile velo trascorrente e in inverno a un rivolo sotto il ghiaccio (Tab. XV).

TAB.VII - FOSSO DEI MERGANI: Staz.2.

DATA e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	Fe <sup>+</sup> mg/l
						Tot.	Perm.	Temp.											
22/II/74 h.11 (ghiaccio)	-1	0	6	12,53	100,2	6	3	3	14,35	-	-	0,01	6,16	62	60	0,15	3,5	-	-
15/III/74 h.11 (ghiaccio)	8	1	6- 6,2	3,89	31,37	6	2	4	12,23	-	-	0,05	6,16	81	3	0,4	7,5	-	-
1/X/74	10	10	7- 7,5	6,01	60,70	16	6	10	8,46	-	0,125	0	3,08	34	30	0	-	-	-
22/I/75 h.13	3	0	6,8	0,95	7,49	20	2	18	5,54	2,43	0,50	0,016	2,64	27	2	0,15	5,8	1,20	-
13/III/75 h.14 (ghiaccio)	7	0	6,6	8,79	68,67	8	5	3	7,52	1,32	0,25	0,033	0,088	4	0	0,05	4,8	-	-
16/V/75	21	18 sup. 14 f.	7	7,13	86,26	18	3	15	7,37	4,76	0,25	0,033	2,64	33	7	0	2,2	-	0,5

TAB.VIII - FOSSO DEI MERGANI: Staz.3

DATA e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	Fe <sup>+</sup> mg/l
						Tot.	Perm.	Temp.											
22/II/74 ghiaccio	0,5	0	6	7,00	56	12	6	6	8,086	-	-	0,005	6,16	42	50	0,12	3,5	-	-
15/III/74 h.11,30	5	6	5,2 -6,4	7,05	64,67	10	4	6	12,86	-	-	0,007	7,04	47	6	0,8	7,5	-	0,01
30/VII/74 h.11,30	26,5	16	6,5 -7	11,31	130	16	4	12	13,64	-	-	0,016	1,10	34	10	0,11	-	-	0,2
1/X/74 h.11,30	10	10,5	7	6,46	66,22	14	5	9	12,23	-	0,25	0	2,20	34	10	0	-	-	-
14/XI/74	10	5	6,8	7,93	70,80	11	4	7	8,10	3,6	0,25	0,033	5,28	27	3	0,1	-	3,22	-
14/XII/74	14	3	6,5	9,08	76,30	10	5	5	7,27	0,47	0,125	0	0,88	34	5	0,02	5,4	-	-
22/I/75 h.14,15 (ghiaccio)	3	0	6,8	5,28	58,20	20	5	15	5,85	1,25	0,25	0	0,64	31	0	0	5,6	0,88	-
13/III/75 h.12,30 (ghiaccio)	6	3	6,8	10,10	85,59	10	5	5	5,17	1,26	0,25	0,066	0,13	34	10	0,02	4,4	-	-
16/V/75 h.12,30	20	20 s. 14 f.	6,6	7,96	86,26	18	3	15	5,17	2,12	0,25	0,033	2,64	20	5	0,01	4,4	-	0,2
14/VII/75	23	16	-	0,46	97,24	22	4	18	6,56	4,81	0,25	0,0165	2,20	13	9	0,05	0,016	5,10	-

TAB.IX - FOSSO DEI MERGANI: Staz.4

DATA e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	Fe <sup>+</sup> mg/l
						Tot.	Perm.	Temp.											
22/II/74 (ghiaccio)	2	0	6	9,88	79,04	10	4	6	7,68	-	-	0,005	6,16	42	38	0,15	3,4	-	-
15/III/74 h.12,20	4,5	7,5	6,4	6,29	59,90	6	3	3	14,69	-	-	0,05	7,04	67	8	0,4	1,4	-	0,5
29/IV/74 h.16,40	-	-	6,8	7,48	78,73	8	4	4	11,70	-	-	0,005	5,28	33	10	0,6	3,5	-	-
16/V/74	18	9	7,2	5,32	55,41	14	3	11	9,42	-	-	0	6,60	24	2	0,3	3	-	-

TAB. X - FOSSO DEI MERGANI: Staz.5.

TA e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	Cl mg/l	SO <sub>4</sub> mg/l	PO <sub>4</sub> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	Fe mg/l
						Tot.	Perm.	Temp.											
/II/74	0,5	0,5	6	10,20	81,92	12	4	8	9,40	-	-	0,005	4,4	48	15	0,20	3,8	-	-
/III/74	10	5	6,4 6,5	7,87	70,9	12	4	8	5,48	-	-	0,001	3,04	33	6	0,4	5	-	-
X/74	9	8	7,2	5,11	49,13	16	7	9	9,83	-	0,125	0	5,96	34	5	0	-	-	-
/XI/74	11	5	6,8	8,42	75,17	10	5	5	7,71	4,4	0,125	0,033	2,64	34	2	0,02	-	-	-
/XII/74	13	2	7- 6,4	10,76	88,19	10	5	5	5,08	0,63	0,125	0	0,88	34	9	0,01	3,8	3,16	-
/V/75	16	14	6,8	10,18	111	16	3	13	5,95	2,26	0,25	0,033	2,64	27	6	0,01	-	-	-
/VII/75 12,15	21	17	6,2	6,39	73,56	20	2	18	6,52	1,73	0,125	0,016	2,20	20	7	0,05	5	1,98	-
/XII/75 13	1,5	3	5,4	9,27	78,55	4	3	1	10,22	5,90	0,6	0,033	1,32	13,9	5	0,3	4	0,78	0,01

TAB. XI - FOSSO DEI MERGANI: Staz.6

TA e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	Cl mg/l	SO <sub>4</sub> mg/l	PO <sub>4</sub> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	Fe mg/l
						Tot.	Perm.	Temp.											
/II/74 12 hiaccio)	0	0	6,7	9,78	77,0	10	4	6	7,91	-	-	0,02	0,16	34	35	0,12	3,8	-	-
/III/74 12,45	8	6	7	9,67	89,53	8	4	6	8,15	-	-	0	2,4	33	9	2	4,50	-	-
/IV/74 16	12	11	6,5	7,67	79,07	8	4	4	12,23	-	-	0,005	5,28	6	12	0,4	3,5	-	-
/V/74 11,35	20	9	7,5	9,17	95,52	14	5	9	7,14	-	-	0,01	6,60	30	10	0,1	3,4	-	-
/VII/74 12,30	27,5	14,5	7- 7,5	5,76	64,60	16	4	12	7,31	1,73	-	0,016	1,32	41	3	0,1	-	1,48	0,2
X/74	9	8,5	7,2	5,34	51,84	15	5	10	6,35	-	0,25	0	4,4	27	15	0	1,73	-	-
/XII/75 12,30	1,5	4	5,7	10,20	98,47	6	4	2	8,81	5,57	0,55	0,033	1,76	13,90	8	0,3	4	0,34	0

TAB. XII - FOSSO DEI MERGANI: Staz.7

TA e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	Cl mg/l	SO <sub>4</sub> mg/l	PO <sub>4</sub> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	Fe mg/l
						Tot.	Perm.	Temp.											
/II/74 11,15 hiaccio)	1	1	7	10,47	83,76	10	4	6	6,97	-	-	0,03	6,16	34	25	0,20	3,8	-	-
/III/74 11,30	6	5	7	10,29	92,70	10	4	6	5,88	-	-	0,002	5,28	33	5	0,4	5,5	-	0
/IV/74 15,30	-	-	6,5 -7	7,79	78,68	6	3	3	11,39	-	-	0,01	5,28	33	10	0,4	3,5	-	-
/XI/74	9	5	6,8	8,48	75,71	11	2	9	5,34	4	0,125	0	2,64	27	1	0,1	-	4,85	-
/XII/74	6	4	6,5	10,83	94,17	10	5	5	4,36	0,77	0,125	0	0,44	27	3	0,03	4,8	1,72	-
/I/75 15 hiaccio)	4	0	6,8	8,51	66,48	18	5	13	4,91	0,86	0,25	0	2,64	27	0	0	6	1,18	-
/III/75 15	6	5	6,3	10,65	95,08	10	4	6	5,95	0,62	0,25	0,066	0,13	34	0	0,02	4,4	-	-
/V/75	19	19	7,5	12,10	147	18	4	14	4,39	3,80	0,25	0,033	2,64	20	5	0,01	4,8	-	-
/VII/75 11,10	21,5	16	-	6,39	73,56	20	2	18	6,52	3,30	0,12	0,016	2,20	20	7	0,05	3,6	1,42	0,1

TAB. XIII - FOSSO DEI MERGANI: Staz.8

DATA e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	Fe <sup>+</sup> mg/l
						Tot.	Rerm.	Temp.											
15/III/74	6	4	7	10,18	89,29	11	4	7	5,95	-	-	0,001	8	0,033	8	0,4	5,5	-	0
18/VI/74	23	8	6,8 7	13,40	159	18	6	12	4,45	-	-	0,01	0,4	0,020	0	0,05	4,4	-	0

TAB. XIV -FOSSO DEI MERGANI : Staz.9

DATA e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	Fe <sup>+</sup> mg/l
						Tot.	Rerm.	Temp.											
29/IV/74 h.10,50	16	7	6,7	9,49	89,52	6	4	2	8,50	-	-	0,01	-	27	6	0,4	3,5	-	-
16/V/74 h.13	21	11	7,2	9,04	99,34	16	3	13	6,75	-	-	0,01	-	44	10	0,2	4,2	-	-
1/X/74 h.13	12	8	6,8	9,34	89,80	20	5	15	5,56	-	0,125	0	5,28	27	12	0	-	-	-
14/XII/74	4	2	7	10,25	84,7	12	4	8	3,27	1,17	0,125	0	0,88	27	0	0,1	-	-	-
22/I/75 h.12 (ghiaccio)	4	0	7	9,39	73,9	18	6	12	3,82	-	0,125	0	1,76	27	5	0	5	-	-
19/XII/75 h.11,45	2	4	6	10,27	90,08	6	4	2	10,53	5,59	0,58	0,033	1,32	14	6	0,3	3,8	2,76	0

TAB. XV - FOSSO DEI MERGANI:Staz.10

DATA e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	Fe <sup>+</sup> mg/l
						Tot.	Rerm.	Temp.											
29/IV/74 h.10,20	13	6	7- 7,2	9,71	89,08	6	2	4	10,06	-	-	0,01	5,28	27	11	0,4	3,5	-	-
16/V/74 h.13,20	21	11	6,7	10,31	113	14	3	11	5,18	-	-	0	6,6	34	10	0,3	4,2	-	-
1/X/74	9,5	8	7	8,40	80,76	16	5	11	8,46	-	0,125	0	3,96	27	13	0	-	-	-
14/XI/74	8	6	6,7	9,94	91,19	12	4	8	4,94	4,4	0,125	0,016	2,20	34	2	0,02	-	0,88	-
14/XII/74	4	2	7	11,17	92,7	10	4	6	4,36	2,67	0,125	0	1,76	34	1	0,2	-	-	-
22/I/75 (ghiaccio)	-	-	7	6,23	49,0	18	3	15	4,29	0,83	0,125	0	2,64	24	0	0	-	0,88	-
13/III/75 h.13,15	5	4	7	10,43	90,60	8	3	5	7,68	-	0,125	0,033	0,17	27	3	0,01	3,8	-	-
16/V/75	18	15	7	10,68	120	16	2	14	15,09	2,27	0,25	0,033	2,64	44	5	0,01	4,4	-	0,1
14/VII/75	21	18	-	7,79	92,73	22	4	18	9,24	1,98	0,125	0,006	2,64	20	5	0,02	1,3	1,04	0,02
19/XII/75 h.10,45	1,5	4	5,7	10,30	90,35	6	4	2	10,38	5,63	0,6	0,033	1,76	17	8	0,25	3,8	0,96	0

Nelle pozze studiate, ad eccezione della 9, l'acqua è trasparente al punto che, anche attraverso lo spessore di m 2, si vedono Irudinei, Tricotteri, Coleotteri, ecc. camminare o spostarsi sul fondo.

Le profondità variano nel corso dell'anno, massime nel periodo autunno-inverno, si riducono in estate. Nelle pozze più profonde si è osservato in primavera un salto termico tra la superficie e una profondità di 10 cm fino a 6 °C (pozza 3).

### IL «LAGHETTO» DEL PIANO PICCOLO

Il Piano Piccolo è situato a Sud del Piano Grande ed occupa una superficie di circa 2 Km<sup>2</sup>. La maggior raccolta d'acqua permanente è rappresentata da «il laghetto», a q.m. 1327. (Tav. II: Fot. 10).

Ha forma press'a poco ellittica con l'asse maggiore (Est-Ovest) di circa 180 m. e l'asse minore (Nord-Sud) di 90 m. Il perimetro misura 500 m. circa e la profondità massima, in centro, è di m. 1,50.

Da maggio a settembre all'incirca, si congiunge ad una piccola raccolta d'acqua situata a Nord-Est. Quasi tutta la superficie è invasa da vegetazione: *Potamogeton natans*, *Ranunculus trichophyllus* e *Cyperaceae*; nel settore Sud-Ovest, palustre, infarcito prevalentemente di *Ranunculus*, *Veronica* e *Eleocharis palustris* R. e S. arrivano due canaletti contornati da cuscinetti torbosi cedevoli. Lo specchio di acqua appare sempre increspato dal vento che spira quasi costantemente nel Piano; nei mesi invernali è tutto gelato per uno spessore di 20-50 cm. (Tav. II: Fot. 11), nei mesi primaverili inizia il disgelo (Tav. II: Fot. 12). Al termine della fusione del ghiaccio l'acqua appare trasparente e lascia scorgere la vegetazione centrale sommersa; nel periodo estivo viene interamente invasa da vegetazione fino alla superficie e in autunno si delinea un corridoio di acque libere ad anello intorno alla zona centrale di vegetazione compatta emergente.

Mandrie e greggi si abbeverano nel Laghetto, inoltrandosi spesso anche all'interno e lasciando quantità considerevoli di escrementi.

Sono state prese in considerazione le biocenosi spondali e del centro, in complessive sei stazioni (Fig. 2):

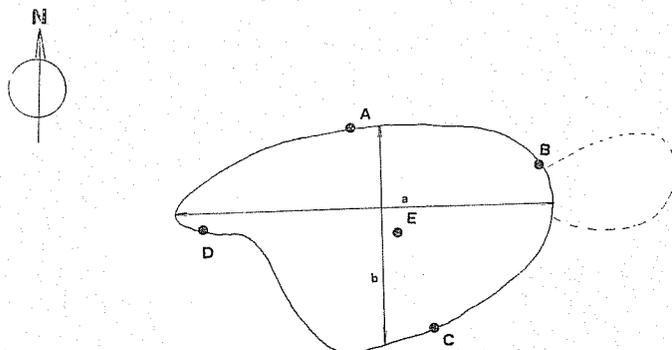


FIG. 2 - Schizzo planimetrico del «Laghetto». Le lettere maiuscole indicano le stazioni, le minuscole la lunghezza e la larghezza dello specchio; la linea tratteggiata la raccolta d'acqua temporanea.

STAZ. A - In sponda Nord-Ovest, sempre sgombra da vegetazione, su fondo melmoso sabbioso. Ricca di *Triturus cristatus carnifex* e Irudinei (Tab. XVI),

STAZ. B - In sponda Nord-Est, congiunta in primavera alla pozza temporanea (Tab. XVII),

STAZ. C - In sponda Sud, alle falde del Colle Cardisciano, con acque torbide per materiale in sospensione e riccamente popolata da *Rana esculenta* (Tab. XVIII),

STAZ. D - In sponda Ovest di tipo palustre, con fondo melmoso, mobile. In estate si prosciuga. E' popolata da *Limnaea stagnalis* e tricotteri del genere *Limnephilus* (Tab. XIX),

STAZ. E - Il centro è invaso da vegetazione e per effettuare i campionamenti è stato necessario ogni volta farsi un varco. Qui i campionamenti sono stati effettuati in superficie (S) e sul Fondo (F) (Tab. XX - XXI).

Oltre alle stazioni fisse, sono state effettuate retinate planctoniche e dragate, da una sponda all'altra e dal centro alle sponde.

#### VALORI FISICO CHIMICI DEL PIANO GRANDE (FOSSO DEI MERGANI E DOLINE) E DEL PIANO PICCOLO (LAGHETTO).

I parametri chimico-fisici sono stati determinati con le stesse metodiche adottate per il F. Tevere (1). I valori registrati

(1) MORETTI G., CIANFICCONI F., TUCCIARELLI F., 1978 - Bilancio ecologico e geonemico delle biocenosi alle confluenze del F. Tevere in Umbria. - *Lav. Soc. Ital. Biogeogr.*, 4, pp. 525-568.

TAB.XVI - LAGHETTO: STAZ. A

A e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	Fe mg/l
						Tot.	Perm.	Temp.											
XI/73 9,15-11	-5	1,5	6,7	9,5	77,8	16	6	10	7,41	-	-	0,33	-	-	11	0,77	0,9	-	-
XII/73 10-11	3-5	0	6,5	7,15	56,74	8	4	4	6,78	-	-	0,09	-	55	18	0,6	7,5	-	-
V/74 0,25	13	16,5	6,5	11,20	138	12	4	8	7,93	-	0	0	-	20	4	0,1	2,8	-	-
VI/74 1,20	16	14	8	5,30	58,24	13	4	9	7,30	-	0	0	0,25	34	5	0,1	0,75	-	-
/74 4,30	8	10	7	8,50	85,25	12	3	9	11,44	-	0,25	0	3,96	85	2	0,05	-	-	-
XI/74 2	9,5	5	7,2	9,36	84,59	3	2	1	8,50	-	0,125	0,016	2,20	34	5	0,1	3	-	-
II/74 2 acc.to	10	4	6,5	15,99	140	4	3	1	5,45	-	0,125	0	0,44	41	6	0,09	2,8	-	-
III/75 3,15	4	0	8- 8,5	5,73	44,76	9	5	4	4,54	1,88	0,40	0,09	0,17	34	0	0,04	2,5	-	-
V/75 0,30	21,5	20	6- 6,5	9,96	124	6	4	2	10,66	11,62	0,125	0,033	1,98	33	10	0,01	2	-	1
VII/75 1,40	20	21	7,2	8,81	112	10	4	6	13,90	4,60	0,25	0,033	2,64	30	15	0,11	0,5	7,48	0,1
XII/75 0,30	1	5	6	9,64	86,84	3	2	1	10,53	-	0,8	0,033	0,88	24,32	5	0,2	3	5,54	0,02

TAB.XVII - LAGHETTO: STAZ. B

e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	Fe mg/l
						Tot.	Perm.	Temp.											
/74 1	17	13,5	6,5	9,05	105	12	3	9	9,10	-	0	0,01	-	24	4	0,4	1,6	-	-
I/74 30	15	16,5	6,8	7,60	85,37	10	4	6	7,78	-	0	0,005	0,75	34	4	0,1	0,5	-	0,9
I/74 30 acc.to	10	3	7	13,61	116	4	2	2	4,36	-	0,125	0	0,88	41	0	0	2,6	-	-
/75	21,5	21,5	6,5	11,80	157	4	2	2	10,03	8,04	0,125	0,049	3,52	27	10	0,01	1,6	-	-

TAB. XVIII - LAGHETTO: STAZ. C

A e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	Fe mg/l
						Tot.	Perm.	Temp.											
XII/73	3-5	0	7,2	10,54	83,65	10	6	4	15,52	-	-	0,06	-	41	12	0,8	5,5	-	-
V/74 1,45	14	18	6,2	0,65	125	6	3	3	9,10	-	0	0	1,6	41	4	0,05	1	-	-
VI/74 1,50	16	16	8	5,97	68,62	12	4	8	8,09	-	0	0,04	0,4	40	9	0,09	0,5	-	1
XI/74 3	0,5	5,5	6	8,84	81,10	4	2	2	8,82	-	0,25	0,033	1,32	55	12	0,04	1,9	-	-
II/74 13 acc.to	10	1	6,5- 7	12,90	104	4	2	2	6,17	-	0,125	0,039	0,88	34	3	0,03	0,4	-	-
V/75 1	21,5	21	6,8	9,38	120	6	4	2	9,09	4,04	0,125	0,082	2,64	27	15	0,18	0,7	-	-
XII/75	1	11	6,1	9,5	85,67	4	3	1	8,50	-	0,52	0,033	0,88	27,8	10	0,22	3	0,94	0,02

TAB.XIX - LAGHETTO: STAZ. D.

DATA e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	Cl mg/l	SO <sub>4</sub> mg/l	PO <sub>4</sub> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l
						Tot.	Perm.	Temp.										
27/XI/73 h.9-11	-5	1	7	14,66	118,2	16	6	10	7,72	-	-	0,49	-	-	12	0,4	4,2	-
18/XII/73 h.10-11	3-5	0	7,2	4,49	35,67	10	6	4	15,52	-	-	0,03	-	41	10	0,5	7	-
16/V/74 h.12	15	16	6,2	8,69	105	6	3	3	15,38	-	0	0,015	-	61	20	0	4,2	-
18/VI/74 h.11,50	17	15	8,	9,20	104	12	4	8	12,12	-	0	0,01	0,45	34	4	0,05	2,75	-
14/XI/74 h.12,30	0,5	5,5	7	8,14	76,47	6	2	4	10,08	-	0,25	0,032	1,32	34	6	0,02	4,8	-
4/XII/74 h.12,30 ghiaccio	10	1	7	6,67	53,79	4	2	2	10,17	-	0,125	0,016	0,22	69	6	0,01	4	-
13/III/75 h.14	2	1	6,5- 7	9,18	73,44	2	1	1	3,44	5	0,25	0,049	0,22	41	0	0,02	2,2	-
16/V/75 h.11,30	21,5	25,5	6,2	7	97,22	10	3	7	8,31	3,83	0,125	0,033	3,88	30	10	0,01	4,4	-
14/VII/75 h. 13	21	24	6,6	15,84	214	9	4	5	14,29	7,75	0,25	0,066	3,08	12	0,35	0,7	-	

TAB.XX - LAGHETTO: STAZ.E - Superficie

DATA e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	Cl mg/l	SO <sub>4</sub> mg/l	PO <sub>4</sub> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	T mg
						Tot.	Perm.	Temp.											
16/V/74 h.12,30	14	-	-	7,99	-	9	4	5	6,98	-	0	0,01	-	34	3	0,2	1	-	-
18/VI/74	16	14	-	5,30	58,24	11	4	7	10,54	-	0	0,01	0,5	34	4	0,1	0,4	-	-
30/VII/74 h.15,30	28	21,5	7,5	7,90	89,24	14	2	12	10,55	-	-	0,016	1,1	41	7	0,16	-	-	-
4/XII/74 h.14 ghiaccio	10	1	-	8,65	69,75	-	-	-	-	0,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13/III/75 h.13 (ghiaccio)	4	0	6- 6,5	2,12	16,54	6	3	3	13,80	4,97	0,25	0,066	0,088	27	7	0,6	2,1	-	-
16/V/75 h.12,30	21	18,5 25*	7,2	6,08	74,14	8	4	4	12,58	7,50	0,25	0,033	2,64	30	10	0,35	0,5	-	-
19/XII/75 h.11	1	5	6	8,88	80,00	4	2	2	8,50	5,40	0,5	0,033	0,88	20,8	9	0,2	5,40	2,50	-

\* (su Potamogeton)

TAB.XXI - LAGHETTO: Staz. E - Fondo

DATA e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	Cl mg/l	SO <sub>4</sub> mg/l	PO <sub>4</sub> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	T mg
						Tot.	Perm.	Temp.											
16/V/74 h.12,00	14	-	-	8,31	-	4	2	2	8,32	-	0	0,01	-	30	3	0	0,9	-	-
18/VI/74	16	16	-	5,90	67,81	12	2	10	9,67	-	0	0,012	0,3	27	4	0,05	0,9	-	-
30/VII/74 h.15,30	28	20	-	9,39	117	16	4	12	7,79	-	-	0,019	1,98	41	5	0,15	5,6	-	-
1/X/74 h.15,00	8	8,5	6,6	1,52	14,90	12	4	8	11,44	16,68	0,12	0,01	5,72	40	30	0	-	-	-
14/XI/74 h.14	9,5	4,5	6- 6,5	0,58	5,13	5	3	2	7,71	5,35	0,25	0,033	6,60	55	9	0,03	4,2	3,60	-
4/XII/74 h.15	10	4	6,5	3,79	33,24	4	3	1	7,85	3,05	0,125	0	0,88	34	9	0,02	3,6	2,56	-
13/III/75 h.13 (ghiaccio)	4	0	6- 6,5	2,12	16,56	6	3	3	13,80	4,97	0,25	0,066	0,088	27	7	0,6	2,1	-	-
14/VII/75 h.12,30	21	17	7,2	2,01	23,92	10	5	5	12,58	9,26	0,25	0,016	2,64	33	7	0,2	0,7	-	-
19/XII/75 h. 11,30	1	5	6	8,40	75,67	4	2	2	10,06	6,76	0,52	0,033	1,32	24,3	5	0,4	3	1,30	-

nelle singole stazioni figurano nelle Tabelle I-XXI; come valori medi complessivi dei tre ecosistemi: Doline, Fosso, Laghetto nella Tabella XXII e come medie stagionali nelle Fig. 3, 4, 5.

Nei tre ecosistemi i parametri chimico-fisici subiscono ampie oscillazioni sia nel corso dell'anno sia durante la stessa stagione, più accentuate nelle doline e nel Laghetto.

TAB. XXII - MEDIE DEI VALORI FISICO-CHIMICI

	DOLINE	FOSSO	LAGHETTO	
			Sup.	Fondo
T.aria °C	8	10	12	
T.acqua °C	9,6	7,1	10	9,3
pH	6,2	6,7	6,8	6,4
O <sub>2</sub> mg/l	9,86	8,27	8,73	4,66
O <sub>2</sub> %	99,38	81,76	92,03	44,27
Durezza totale gr.fr.	5	12	8	8
" perm.	2	4	4	3
" Temp.	3	8	4	5
Sost.org.mg/l	14,11	8,75	9,48	9,91
H <sub>2</sub> S mg/l	4,34	3,02	5,44	7,67
NH <sub>3</sub> "	0,55	0,27	0,17	0,19
-NO <sub>2</sub> "	0,037	0,004	0,05	0,022
-NO <sub>3</sub> "	1,95	3,17	2,76	2,44
-Cl "	51,77	31,49	37,61	34,58
=SO <sub>4</sub> "	8,6	9,5	7,4	8,7
=PO <sub>4</sub> "	0,26	0,20	0,19	0,16
SiO <sub>2</sub> "	2,60	4,15	2,45	2,62
BOD <sub>5</sub>	3,27	3,14	4,11	2,48

Così nella Dolina III, O<sub>2</sub>% passa da 3,67 (sotto il ghiaccio) a 134 (in primavera); pH da 5,4 a 6,8 in mesi invernali; la durezza totale in inverno da 2 a 16 gr. fr. (sotto il ghiaccio); H<sub>2</sub>S invernale da 1,13 a 6,15 mg/l; Cl<sup>-</sup>, sempre in inverno, da 24 a 207 mg/l (sotto il ghiaccio).

Nelle doline I e II dove non si sono potuti effettuare campionamenti sotto il ghiaccio, a causa della totale gelata del corpo d'acqua, le oscillazioni risultano più contenute.

Nel Fosso, procedendo da monte a valle, si osservano lungo il percorso, aumenti di O<sub>2</sub>%, di NO<sub>3</sub><sup>-</sup> e diminuzioni di NH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> e di sostanze organiche.

Nel «Laghetto» sia il centro che le sponde hanno rivelato incoerenza dei valori chimico-fisici, con mancanza di uniformità anche

tra una stazione e l'altra. Ad es. nella staz. D,  $O_2\%$  ha oscillato da 35 (sotto il ghiaccio) a 214 (luglio 1975); nella staz. A, pH da 6 a 8,5 d'inverno,  $Cl^-$  da 20 a 85 mg/l con il cessare della transumanza. Nel centro, sul fondo  $H_2S$  passa da 3,05 d'inverno a 16,68 mg/l in autunno. Tracce di  $Fe^+$  risultano presenti nei tre ecosistemi, più consistenti nel Laghetto e appena rilevabili nelle doline.

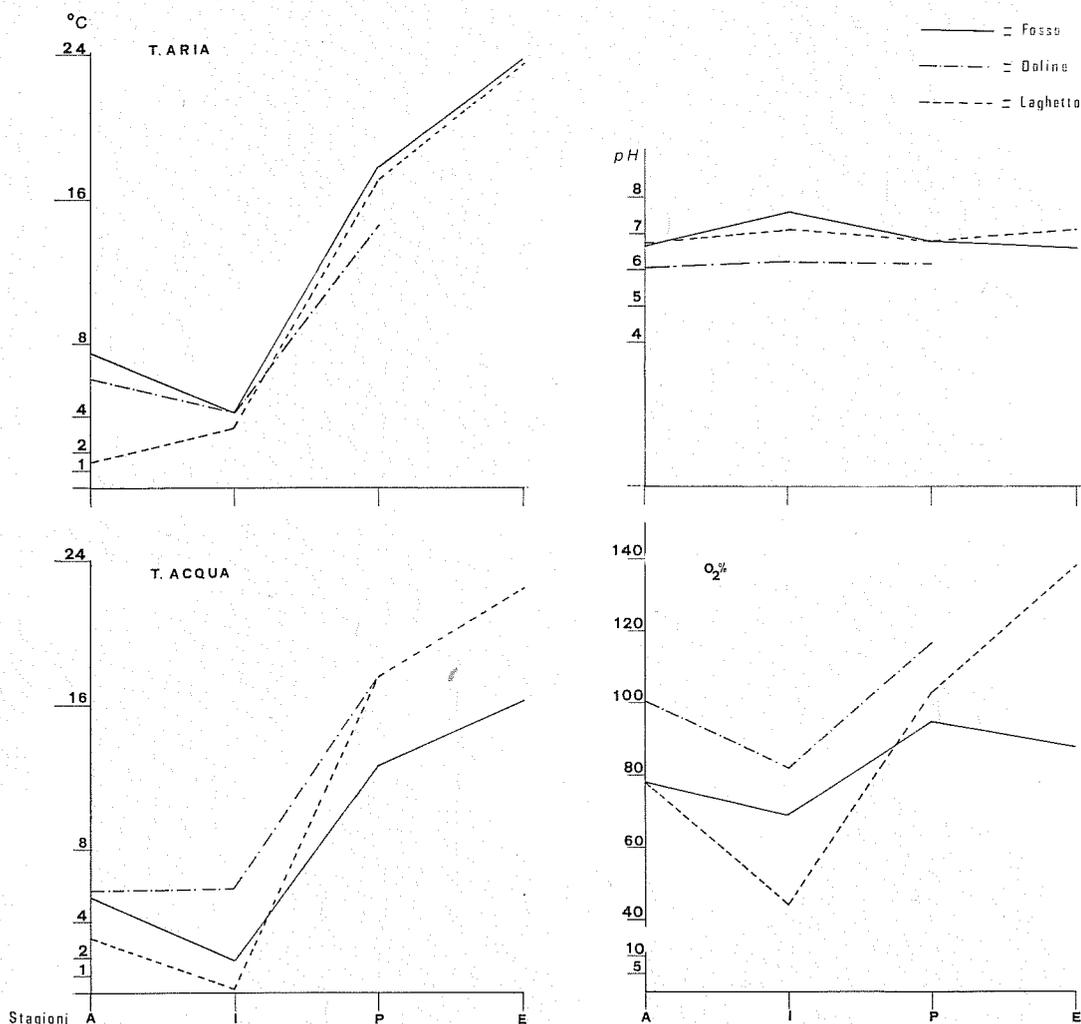


FIG. 3 - Diagrammi della temperatura dell'aria, dell'acqua, del pH e di  $O_2\%$  nel corso delle stagioni (Anni 1974-76).

Le medie dimostrano che, mentre alcuni parametri quali  $O_2\%$ , sostanze organiche,  $NH_3$ ,  $-PO_4$ ,  $-Cl$  sono più concentrati nelle doline, perchè più esposte al vento, più frequentate dalle greggi per l'abbeverata e più ricche di vegetazione sul fondo; altri, quali le durezza totale e temporanea,  $-NO_3$ ,  $=SO_4$ ,  $SiO_2$  sono più elevati

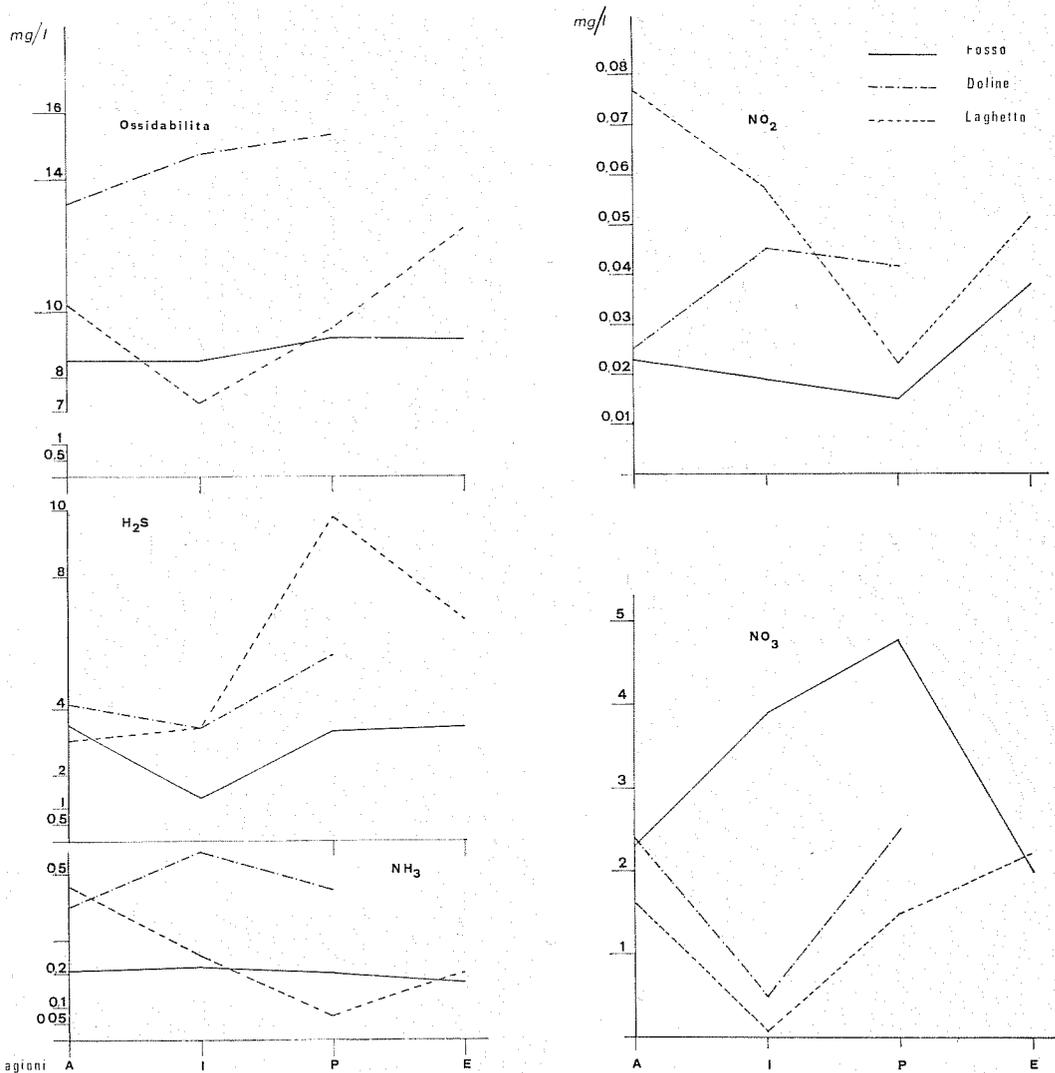


FIG. 4 - Diagrammi dell'ossidabilità, di  $H_2S$ , di  $NH_3$ ,  $-NO_2$ ,  $-NO_3$ , nel corso delle stagioni (Anni 1974-76).

nel Fosso per l'azione escavatrice e la funzione di collettore da esso sostenute.

Nel Laghetto risultano più elevati i valori della temperatura dell'acqua, del pH e  $H_2S$ ; inoltre alcuni parametri presentano divari tra i valori medi di superficie e quelli di fondo, a dispetto della esigua profondità dello specchio d'acqua. Così la temperatura e il pH sono in media leggermente più alti in superficie che al fondo,  $O_2\%$  scende da 92 in superficie a 44 sul fondo,  $H_2S$  è più alto sul fondo (7,67 mg/l) che in superficie (5,4 mg/l), infine  $BOD_5$  è quasi doppio in superficie (4,1 mg/l) rispetto al fondo (2,4 mg/l).

Le discordanze che si verificano anche in questo specchio di acqua così poco profondo sono da attribuire all'instaurarsi di microbiotopi, legati all'invasione idrofita e al consueto gioco idrico delle precipitazioni, delle fusioni delle nevi e delle gelate. Anche se non si tratta di un ambiente astatico, l'esiguità dello spessore idrico accentua tutte le variazioni che non vengono messe in rilievo in acque di maggiore profondità e libere da idrofite.

I valori alti di  $^-Cl$  sono da interpretare come la conseguenza di distribuzione di NaCl operata dai pastori qua e là nel Piano per le greggi.

Le vicende chimico-fisiche stagionali dei tre ecosistemi sono dominate dalle precipitazioni atmosferiche, dalle gelate invernali, dallo scioglimento delle nevi, dalla fusione dei ghiacci, dall'aumento della temperatura primaverile ed estiva, dall'apporto delle deiezioni del bestiame.

L'andamento della temperatura dell'acqua è simmetrico nei tre ecosistemi con minimi invernali e massimi estivi, là dove permane l'acqua; mentre la temperatura dell'aria non presenta lo stesso andamento nel Piano Grande e nel Piano Piccolo, dall'autunno all'inverno, a causa del divario notevole nelle ore di campionamento.

La curva della concentrazione idrogenionica permette di rilevare massimi invernali per il Fosso; quella di  $O_2\%$  minimi invernali per la formazione della crosta di ghiaccio e massimi primaverili da attribuire alla fotosintesi; dalla primavera all'estate  $O_2\%$  aumenta nel Laghetto (a prescindere dai campionamenti di fondo) e diminuisce nel Fosso, essendo il primo ricco di vegetazione anche sul fondo ed interamente esposto all'irraggiamento solare ed il secondo incassato ed ombreggiato da magnocaricio. (Fig. 3).

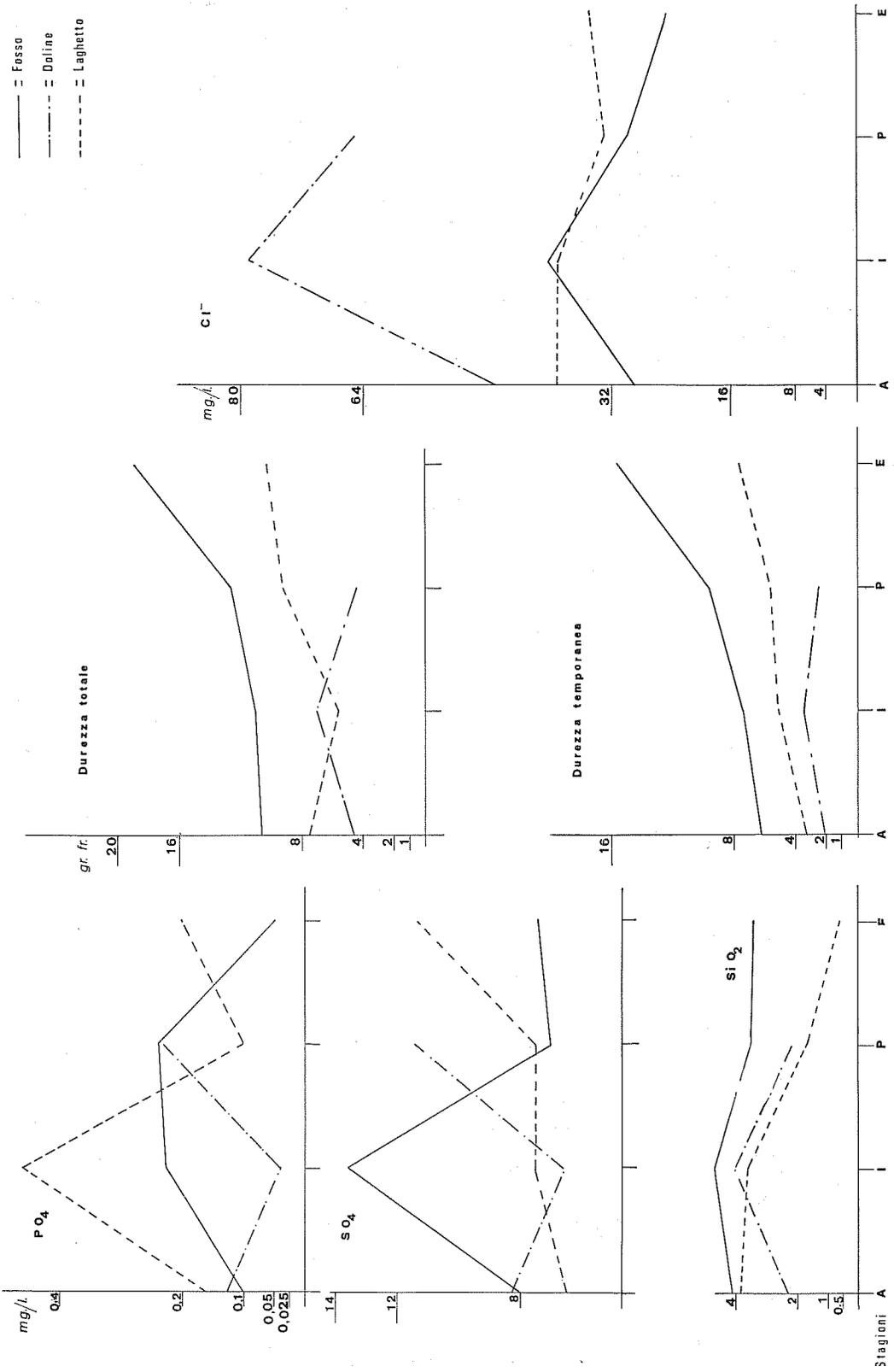


Fig. 5 - Diagrammi di =PO<sub>4</sub>, =SO<sub>4</sub>, SiO<sub>2</sub>, durezza totale e temporanea, -Cl nel corso delle stagioni (Anni 1974-76).

L'ossidabilità è più elevata e sale in primavera nelle doline perchè l'acqua porta in soluzione le sostanze organiche accumulate; il minimo invernale e il massimo estivo del Laghetto sono legati alla presenza delle idrofite.

L'andamento stagionale di  $H_2S$  mostra come unico rilievo degno di menzione un massimo primaverile nel Laghetto, da attribuire essenzialmente alla natura del fondo, per la maggior parte melmoso.

Per quanto riguarda i composti azotati,  $NH_3$  presenta il valore massimo in inverno nelle doline sotto il ghiaccio per fenomeni di concentrazione ed il minimo in primavera nel Laghetto per fenomeni di diluizione;  $\bar{NO}_2$  raggiunge nel Laghetto il minimo in primavera e il massimo in estate-autunno per le deiezioni delle greggi;  $\bar{NO}_3$  tocca i minimi invernali nelle doline e nel Laghetto, aumenta nel Fosso dall'autunno alla primavera per il dilavamento del terreno dovuto alle precipitazioni. (Fig. 4).

L'andamento della durezza, sia totale che temporanea, presenta nel Laghetto e nelle doline scarse oscillazioni stagionali intorno a valori relativamente bassi. Nel Fosso invece si mantiene su valori più elevati, subendo un aumento più consistente dalla primavera all'estate, dovuto essenzialmente all'evaporazione.

$\bar{PO}_4$  aumenta dall'autunno all'inverno, raggiungendo il massimo nel Laghetto, per fenomeni degenerativi che avvengono sotto il ghiaccio; l'andamento di  $\bar{SO}_4$  presenta nel corso delle stagioni variazioni di modestissima entità;  $SiO_2$  aumenta nelle doline e nel Fosso dall'autunno all'inverno e scende nei tre sistemi idrici con le fioriture algali della primavera e dell'estate, dove c'è acqua.

Con l'avvento del gelo si ha una marcata concentrazione di  $\bar{Cl}$  nelle doline e, in minor misura anche nel Fosso. Lo scioglimento del ghiaccio riporta alla diluizione del  $\bar{Cl}$  verso i minimi primaverili ed estivi. Si mantiene invece abbastanza uniforme nel Laghetto con una leggera inflessione che coincide con le piogge primaverili.

## POPOLAMENTI ACQUATICI

Tutti gli esponenti faunistici, comunque campionati, sono elencati secondo l'ordine della Limnofauna Europaea nella Tabella XXIII, suddivisi nei tre ecosistemi. Vengono tenute distinte

le doline I, II, III perchè hanno presentato termini tipici; le doline IV e V non vengono considerate perchè hanno fornito indicativamente gli stessi reperti della dolina III. Nel Fosso gli esponenti dei tratti lenitici non vengono separati da quelli lotici, come si era potuto fare nel precedente lavoro (20), perchè, con l'aumento dei reperti, le differenze biocenotiche sono risultate assai complesse; solo per alcuni termini si potrà mettere in evidenza una palese distinzione.

I dati bibliografici a disposizione, le determinazioni nostre e di altri specialisti, in parte pubblicate in precedenti lavori (20, 21) ci hanno permesso di formulare un elenco sistematico consistente di questa fauna, anche se di alcuni gruppi si è ancora in attesa delle determinazioni a livello specifico.

In linea generale il popolamento animale di questi ambienti, oltrechè ricco di specie, è caratterizzato da forti addensamenti numerici di alcuni termini.

La distinzione adottata ci permette di concludere che il Fosso Mergani è senz'altro il più ricco di *taxa* (140), seguito dal Laghetto (*taxa* 84), dalla dolina III (*taxa* 61), dalla dolina I (*taxa* 32) e dalla dolina II (*taxa* 27).

Nei Mergani risultano rappresentati quasi tutti i gruppi sistematici reperiti nell'ecosistema ed almeno quattordici di essi (*Rhizopoda*, *Turbellaria*, *Nematoda*, *Gastropoda*, *Hirudinea*, *Cladocera*, *Ostracoda*, *Copepoda*, *Ephemeroptera*, *Odonata*, *Heteroptera*, *Coleoptera*, *Trichoptera*, *Diptera*) sono presenti anche con il maggior numero di generi e specie.

Alcune specie sono state trovate solo nei Mergani come ad es. l'Efemerottero *Paraleptopblebia ruffoi*, i tricotteri *Limnephilus bipunctatus* (nelle pozze) (Tav. III: Fot. 15, 16), *Micropterna nycteroberia* (solo nell'Inghiottitoio) (Tav. V: Fot. 25), *Leptocerus tineiformis* (solo nella pozza 6) (Tav. V: Fot. 26, 27).

Nel Laghetto non sono apparsi esponenti esclusivi di questo specchio d'acqua, ad eccezione del Coleottero *Berosus signaticollis* qui rinvenuto con 2 unici esemplari.

Nelle doline non sono risultati presenti gli Isopodi; le doline III, IV, V differiscono dalle doline I e II per la presenza di Irudinei e Tricotteri (*Agrypnia varia* - Tav. III: Fot. 13, 14; *Grammotaulius nigropunctatus* - Tav. IV: Fot. 23, 24); le doline I e II

risultano le sole caratterizzate dalla presenza dell'Anostraco *Tany-mastix stagnalis* (1).

Considerazioni numeriche su superficie unitaria permettono di evidenziare i gruppi rappresentati da popolamenti più consistenti, deducibili dalle sole dragate (2). Nelle doline la consistenza numerica maggiore spetta ai Chironomidi con una media di 346 individui/m<sup>2</sup> (il numero più alto è stato conteggiato nella dolina II con 6000 ind./m<sup>2</sup> il 13-III-75); valori molto più bassi si raggiungono per i Coleotteri con una media di 26 ind./m<sup>2</sup> e per gli Oligocheti con 12 ind./m<sup>2</sup>.

Nel Fosso il Plecottero *Nemoura cinerea selene* raggiunge il valore medio di 51 ind./m<sup>2</sup>, valore che aumenta considerevolmente nel tratto inferiore, così ad es. nella Staz. 8 sono stati conteggiati 200 ind./m<sup>2</sup>. Seguono i Chironomidi con un valore medio di 24 ind./m<sup>2</sup>, gli Oligocheti con 16 ind./m<sup>2</sup>, i Coleotteri con 14 ind./m<sup>2</sup> e i Tricotteri con 13 ind./m<sup>2</sup>.

Date le grandi dimensioni dei foderi di *Grammotaulius nigropunctatus* e la loro appariscente mobilità sul fondo e tra la vegetazione, il giudizio immediato che si ricava dall'ispezione fatta ad occhio nudo è a favore di una particolare densità di popolazione di questo Tricottero, densità che induce a definire l'ambiente come un biotopo a *Gr. nigropunctatus*, mentre il campionamento eseguito con rete a strascico offre un quadro molto differente, mettendo in evidenza una densità maggiore di popolazione a favore del Plecottero che è il vero dominatore del Fosso.

Occorre tener presente la differenza di mole tra i due termini, facilmente evidenziabile dal peso umido che rivela un valore medio di mg. 24,9 per larva di *Gr. nigropunctatus* e di mg. 0,08 per neanide di *Nemoura cinerea*.

Nel Laghetto, come nelle doline, sono apparsi più numerosi i Chironomidi con 40 ind./m<sup>2</sup>, seguiti dagli Oligocheti con 20 ind./m<sup>2</sup> e dai Gasteropodi con 5 ind./m<sup>2</sup>.

Per quanto riguarda gli Entomostraci risultati presenti nei 3 ecosistemi, sono stati considerati i rapporti percentuali tra i *taxa*,

(1) Nel corso della composizione a stampa del presente lavoro è uscita la nuova edizione della «Limnofauna Europaea» di Illies (1978), nella quale Malicky pone in sinonimia *Grammotaulius atomarius* con *Gr. nigropunctatus*.

(2) Nota a pag. 105 del lavoro 20.

non essendo stato possibile risalire al rapporto di presenze per volume d'acqua, data l'abbondanza di vegetazione sommersa. I risultati, disposti in ordine decrescente, sono i seguenti:

Dolina I: Ciclopidi 49,72%, Fillopodi 24,10%, Ostracodi 15,24%, Diaptomidi 10,70%, Arpatticidi 0,21%.

Dolina II: Diaptomidi 34,50%, Ostracodi 25,99%, Ciclopidi 13,87%, Arpatticidi 13,87%, Cladoceri 7,04% Fillopodi 4,62%.

Dolina III: Ciclopidi 33,05%, Cladoceri 29,23%, Ostracodi 14,61%, Diaptomidi 14,19%, Arpatticidi 8,9%.

Mergani: Ciclopidi 46,43%, Cladoceri 31,75%, Arpatticidi 11,34%, Ostracodi 5,54%, Diaptomidi 4,95%.

Laghetto: Ciclopidi 59,76%, Cladoceri 19,63%, Ostracodi 15%, Arpatticidi 4,15%, Diaptomidi 1,43%.

Dal che risulta che in tutti gli ambienti la percentuale più alta spetta ai Ciclopidi, ad eccezione della dolina II, dove preponderano i Diaptomidi.

## NOTE BIOECOLOGICHE E CONSIDERAZIONI ZOOGEOGRAFICHE

### a) NOTE BIOECOLOGICHE.

Fra gli esponenti riconosciuti nel popolamento del Pian Grande, quelli che hanno maggiormente richiamato la nostra attenzione per il loro comportamento e per la copiosità degli affollamenti sono l'Anostraco *Tanymastix stagnalis* e il Tricottero *Grammotaulius nigropunctatus*.

Per questi due termini si è cercato di individuare con particolare attenzione il comportamento biologico ed ecologico con ripetute osservazioni, ricorrendo anche all'allevamento in laboratorio. Pur rimanendo ancora diversi punti oscuri sulla biologia in natura, qualche utile informazione è ugualmente emersa dalle predette osservazioni.

*T. stagnalis*, ben visibile nelle doline I e II nei periodi dell'invaso in piccoli sciami di color rossiccio, è stato rinvenuto allo stadio adulto (♂♂ e ♀♀ ovigere) sia nei mesi primaverili che nei mesi autunnali (Tav. VI: Fot. 28, 29). Solo in occasione del cam-

pionamento del 2-III-76 sono stati reperiti numerosi stadi giovanili (Tav. VI: Fot.30, 31, 32). Durante il periodo estivo, in campioni di terra prelevata dalle doline in secca per uno spessore di circa 5 cm., sono state individuate numerosissime uova e gusci vuoti. Le uova trasferite in laboratorio in acqua distillata, dopo 2 giorni al massimo, si sono schiuse; mentre uova prelevate da campioni di terra umida, messe in acqua distillata non hanno fornito schiuse. Il terreno delle doline, all'analisi granulometrica, ha rivelato la seguente composizione: umidità 7,15%, C organico 21,12%, sost. org. 37,03%, sabbia tot. 3,69%, limo grosso 4,12%, limo fine 21,02%, argilla 27%. Classe tessiturale: argilla limosa (1). Dai nostri sopralluoghi la dolina I è risultata più popolata della dolina II, come si può notare dal seguente elenco, dove compaiono anche il sesso e gli stadi riconosciuti nei singoli campionamenti:

Data	Dolina I		Dolina II	
29/IV/74	2 ♂	3 ♀	—	
16/V/74	70 ♂	109 ♀	—	
14/XI/74	3 ♂	2 ♀	4 ♂	5 ♀
4/XII/74	2 ♂	5 ♀	1 ♂	2 ♀
22/I/75	ghiaccio		ghiaccio	
14/VII/75	34 uova su dm <sup>3</sup> 6,5 di terra asciutta		5 uova su dm <sup>3</sup> 6,5 di terra asciutta	
19/XII/75	10 ♂	2 ♀	3 ♂	6 ♀
2/III/76	stadi giovanili		—	
2/VIII/76	in secca		in secca	
Totale	94 ♂	129 ♀	8 ♂	13 ♀

*Gr. nigropunctatus* il più diffuso e abbondante fra i Tricotteri del Piano Grande, predilige le pozze e i tratti correnti del Fosso. La larva impiega nella costruzione del grande fodero (lungo fino a cm. 6) ritagli di *Carex*, specialmente di *Carex buxbaumi* (Fot. 23).

(1) L'analisi granulometrica è stata eseguita dal Prof. Celso Giovagnotti dell'Istituto di Geopedologia della Facoltà di Agraria dell'Università di Perugia.

## ELENCO SISTEMATICO DEI TAXA RINVENUTI

TAXA	ECOTOPI	DOLINE I II III	FOSSE MORGANI	"IL LAGHETTO"	GEONEMIA
<b>RHIZOPODA</b>					
1- <u>Arcebia</u> sp.		+	+	+	
2- <u>Amoeba</u> sp.			+		
3- <u>Heliozoa</u> indet.			+		
<b>CILIATA</b>					
4- <u>Bursaria</u> sp.		+			
5- <u>Colpys</u> sp.			+	+	
6- <u>Colpidium</u> sp.			+	+	
7- <u>Cyclidium</u> sp.		+		+	
8- <u>Euplores</u> sp.		+	+		
9- <u>Glaucoma</u> sp.		+			
10- <u>Halteria grandinella</u> Mull.			+	+	Cosmopolita
11- <u>Lionotus</u> sp.			+	+	
12- <u>Paramecium</u> sp.			+	+	
13- <u>Prorodon</u> sp.			+	+	
14- <u>Stentor</u> sp.			+	+	
15- <u>Stylonychia</u> sp.		+			
16- <u>Vorticella</u> sp.			+	+	
<b>HYDROZOA</b>					
17- <u>Hydra</u> sp.			+	+	
<b>TURBELLARIA</b>					
18- <u>Catenula lemnae</u> Aut.bug.		+	+		Cosmopolita Dintorni di Pisa
19- <u>Mesostoma benazzii</u> Papi			+	+	
20- <u>Mesostoma</u> sp. (gr. lingua) Kolasa			+	+	
21- <u>Phaenocora unipunctata</u> (Orst.)			+	+	Euroasiatica
<b>ROTATORIA</b>					
22- <u>Rotaria</u> sp.			+	+	
23- <u>Philodina</u> sp.			+	+	
24- <u>Brachionus</u> sp.				+	
25- <u>Keratella cochlearis</u> (Gosse)				+	
26- <u>Notolca</u> sp.			+		Cosmopolita
27- <u>Mytilina</u> sp.		+		+	
28- <u>Euchlanis dilatata</u> Ehr.		+		+	Cosmopolita
29- <u>Cephalodella</u> sp.				+	
<b>GASTROTRICHA</b>					
30- <u>Chaetomonas</u> sp.			+	+	
<b>NEMATODA</b>					
31- <u>Monhystera paludicola</u> dm.		+	+	+	Cosmopolita
32- <u>Monhystera stagnalis</u> Bast.		+	+	+	"
33- <u>Tripyla glomerans</u> Bast.			+	+	"
34- <u>Tobrilus gracilis</u> (Bast.)			+	+	Medioeuropea
35- <u>Tobrilus grandipapillatus</u> (B.)		+	+	+	
36- <u>Dorylaimidae</u> gen. sp.		+		+	
37- <u>Labronema</u> sp.		+		+	
<b>GASTROPODA</b>					
38- <u>Bithynia</u> (s.str.) <u>leachi</u> Shepp.		+	+	+	Olopalearctica
● 39- <u>Lymnaea</u> ( <u>Galba</u> ) <u>truncatula</u> Mull.		+	+	+	"
40- <u>Lymnaea</u> ( <u>Radix</u> ) <u>peregra</u> Mull.		+	+	+	"
41- <u>Anisus</u> (s.str.) <u>spirorbis</u> L.		+	+	+	"
● 42- <u>Gyraulus laevis</u> Aid.		+	+	+	Oloartica Euroibirica
● 43- <u>Amigera cristata</u> L.		+	+	+	"
44- <u>Acroloxus lacustris</u> L.		+	+	+	"
● 45- <u>Pisidium casertanum</u> Poli		+	+	+	Oloartica
<b>OLIGOCHAETA</b>					
46- <u>Chaetogaster</u> sp.		+	+	+	
47- <u>Nais</u> sp.		+	+	+	
48- <u>Tubifex</u> sp.		+	+	+	
<b>HIRUDINEA</b>					
49- <u>Glossiphonia complanata</u> (L.)			+	+	Oloartica
50- <u>Helobdella stagnalis</u> (L.)			+	+	Cosmopolita
● 51- <u>Haemopsis sanguisuga</u> (L.)			+	+	Palearctica occidentale
52- <u>Dina lineata</u> (O.F.Mull.)		+	+	+	Palearctica
<b>TARDIGRADA</b>					
53- <u>Macrobiotus</u> sp.			+	+	
<b>HYDRACARINA</b>					
54- <u>Hydracarina</u> indet.		+	+	+	
<b>ORIBATEI</b>					
55- <u>Trimalaconothrus buresi</u> Kunst.			+	+	
56- <u>Hydrozetes confervae</u> Oudemans		+	+	+	Cosmopolita
<b>ANOSTRACA</b>					
57- <u>Tanyastix stagnalis</u> (L.)		+	+	+	Euromediterranea
<b>CLADOCERA</b>					
58- <u>Ceriodaphnia reticulata</u> (Jur.)			+	+	Cosmopolita
59- <u>Scapholeberis kingi</u> Sars.			+	+	"
60- <u>Simoccephalus vetulus</u> (O.F.Mull.)			+	+	"
61- <u>Ilyocryptus sordidus</u> (Lier-in)			+	+	"
62- <u>Alona guttata</u> Sars.			+	+	"
63- <u>Alona rectangularis</u> Sars.			+	+	"
64- <u>Chydorus sphaericus</u> (O.F.Mull.)			+	+	Palearctica
<b>OSTRACODA</b>					
65- <u>Candona neglecta</u> Sars.		+	+	+	Oloartica
● 66- <u>Candonopsis</u> sp. (sp.n.?)		+	+	+	Italia
67- <u>Cyclocypris ovum</u> (Jur.)			+	+	Mediterranea Occidentale
68- <u>Eucypris</u> sp. (Italaria?)			+	+	"
● 69- <u>Herpetocypris intermedia latialis</u> Masi			+	+	Cosmopolita
<b>COPEPODA</b>					
70- <u>Diaptomus cyaneus</u> Gurney		+	+	+	"
● 71- <u>Mixodiptomus Illi</u> Jørgen (G.et R.)		+	+	+	Palearctica
● 72- <u>Eucyclops serrulatus</u> (Fisch.)			+	+	Cosmopolita
● 73- <u>Megacyclops viridis viridis</u> (Jur.)			+	+	Palearctica
74- <u>Cantocamptus staphylinus</u> (Jur.)			+	+	Cosmopolita
75- <u>Bryocamptus minutus</u> (Claus)			+	+	Alpi Prealpi
76- <u>Homonamptus brehmi</u> (Dauwe)			+	+	



Ad avviare il ciclo acquatico sono le prime piogge autunnali; a concluderlo, con lo sfarfallamento (Fot. 24), sono la primavera e l'estate, con il prosciugarsi della maggior parte dei corpi d'acqua. Estremamente ampia è l'eurobiosi di questo limnefilino che tollera temperature tra 0 e 26 °C e che sopravvive anche se imprigionato nel ghiaccio; alle temperature più basse si è notato però un intorpidimento delle larve.

Non essendo concomitanti le schiuse delle uova, nello stesso mese si rinvergono coesistenti stadi diversi e l'emergenza degli adulti non è contemporanea, ma si protrae per 2-3 mesi. Non esiste divario cronologico tra lo sfarfallamento dei ♂♂ e delle ♀♀. La *sex ratio* è all'incirca del 50%.

Caratteristico è il comportamento del volo degli alati che, battendo le ali, si lasciano trasportare dalle raffiche di vento, mantenendosi di poco sollevati sulla prateria, riuscendo in tal modo a percorrere lunghi tratti. Si lasciano poi cadere all'improvviso in punti che, anche se individuati con esattezza a vista, non permettono più di scoprire gli insetti perchè questi vanno a nascondersi nell'intrico delle erbe.

L'intera popolazione di *Gr. nigropunctatus* del Pian Grande partecipa al fenomeno della diapausa gonadica. Le gonadi maschili sono già mature all'emergenza, risultando la spermioistogenesi completa lungo tutto il testicolo, costituito da 5 follicoli. Al contrario le gonadi femminili presentano un'ovogenesi graduale, scaglionata da marzo fino a luglio. Non si sono potute reperire masse ovigere nè sui fili d'erba, nè sulle zolle umide del terreno. Neppure in cattività si sono ottenute deposizioni nel periodo estivo, il che convalida l'ipotesi che la ovideposizione concomiti con le prime precipitazioni atmosferiche.

#### b) CONSIDERAZIONI ZOOGEOGRAFICHE.

Dal complesso delle specie e sottospecie prese in esame per inquadrare sotto il profilo corologico gli esponenti delle acque del Pian Grande e del Pian Piccolo, sono state escluse le distribuzioni dell'Oribateo *Trimalaconothrus buresi*, per i motivi in seguito specificati, dell'Efemerottero *Paraleptopplebia cincta?* e dell'Odonato *Simpetrum meridionale?*, perchè le determinazioni sistematiche non sono ancora ben definite.

Dagli aggruppamenti geonemici delle 106 specie, impostati secondo le categorie del La Greca (14), risulta che la consistenza maggiore spetta ai termini cosmopoliti (19,81%) e paleartici (12,26%). Tra i cosmopoliti le rappresentanze più elevate spettano ai Cladoceri e ai Nematodi, tra i paleartici ai Gasteropodi e ai Tricotteri.

Seguono con 9,43% le specie a distribuzione euromediterranea in senso lato e con 8,48% le oloartiche. Le specie euromediterranee (che possono essere suddivise in euroanatoliche-maghrebine, euromaghrebine, euromediterranee *sensu strictu*, eurosudmediterranee, eurosudmediterraneo-iranico-macaronesiche) sono rappresentate quasi esclusivamente da Coleotteri. Presentano la stessa percentuale di 4,71 le specie a distribuzione eurosiberica, euroiranoanatolica *sensu lato* (suddivisa in euroturantica, euroiranica, euroanatolica), eurosibiricomediterranea *sensu lato* (ivi comprese l'eurosibirico-maghrebina, l'eurosibirico-maghrebinoanatolica e l'eurosibiricomediterranea *sensu strictu*).

I termini con distribuzione europea, medioeuropea, mediterranea, euroasiatica, europeocentromeridionale, circummediterranea sono presenti con percentuali comprese fra 3,77 e 1,88%. I termini con distribuzione eurosiberica e europeo-orientale costituiscono lo 0,94%.

I termini che rivelano maggior interesse dal punto di vista geonemico, in base alle comunicazioni dirette da parte degli specialisti, sono i seguenti.

Tra i Turbellari, *Mesostoma benazzi* fino al giugno 74 era stato reperito solo nei dintorni di Pisa, *Mesostoma* gr. *lingua* è una specie in corso di descrizione da parte di Kolasa ed è stata raccolta finora solo nei dintorni di Viareggio.

Tra i Gasteropodi gli esemplari attribuiti a *Gyraulus laevis* «...sono molto interessanti e potrebbero rappresentare una varietà poichè, sebbene chiaramente correlabili con la specie di Alder, si distinguono per talune particolarità del nicchio»; *Pisidium* invece «...pur mostrando una certa variabilità nella forma del nicchio, è certamente riferibile al *P. casertanum* Poli».

Per quanto riguarda la diagnosi dell'Oribateo *Trimalaconothrus buresi* eseguita su «...pochissimi esemplari non è molto sicura, perchè il genere è sistematicamente molto confuso. Il reperto è comunque molto interessante».

Il rinvenimento di *Tanymastix stagnalis* costituisce una nota importante perchè alle nostre conoscenze risulta segnalato solo nelle pozze astatiche della Sardegna e in pozze su roccia dell'Isola di Capraia (Monte Albero, leg. Pirisinu, 9-VIII-67, comunicazione verbale citata in 8).

Per gli Ostracodi va segnalato che *Candonopsis* sp. «...può rappresentare probabilmente una specie nuova», che *Eucypris* (*lutaria*?) «...è rinvenuta in Italia per la prima volta».

I Copepodi *Diaptomus cyaneus* e *Mixodiaptomus lilljeborgi* rinvenuti in acque astatiche della Sardegna «...non risultano ancora segnalate per acque della penisola». Il *Megacyclops* «...sembra la specie tipica *viridis viridis* ma si tratta, come spesso per i Ciclopidi di questo gruppo di una popolazione mista con individui di diversa grandezza».

In seno agli Arpatticidi «...eccezionale il reperto di *Hypocamptus brehmi*, mai trovato prima in Italia».

L'Efemerottero *Rhithrogena semicolorata* costituisce la prima segnalazione per l'Umbria.

Tra i Coleotteri di particolare interesse risultano i reperti di *Coelambus impressopunctatus*, *Graptodytes bilineatus*, *G. granularis*, *Agabus uliginosus* in quanto finora non rinvenuti in altri massicci dell'Appennino. Tra i Palpicorni costituisce la prima segnalazione per l'Umbria *Helophorus* sp. (*longitarsis*?).

Per quanto riguarda la fauna tricotterologica, *Limnephilus bipunctatus* (Tav. III: Fot. 15, 16), *L. sparsus* (Tav. IV: Fot. 19, 20), *L. vittatus* (Tav. IV: Fot. 21, 22) e *Grammotaulius nigropunctatus* (Tav. IV: Fot. 23, 24) sono termini orofili, frigidicoli a larga diffusione europea che nell'Appennino popolano elettivamente gli acquitrini, gli stagni e le acque astatiche dei pianori situati in prossimità dei 1000 m. La loro presenza in cosiffatti ambienti è stata accertata fino ai pianori del Matese.

## LAGO DI PILATO

Di origine carsico-glaciale, giace a q.m. 1940 nell'alta Valle dell'Aso in una depressione racchiusa tra le vette del M. Vettore (q.m. 2410 a Ovest, 2422 a Sud, 2478 a Est) su detriti di falda, circondato da calcari marnosi del Lias medio e, nel versante Ovest, da rocce calcaree bianche a strapiombo sul lago.

Morfometria, termica, vegetazione, popolamenti algologici e reperti zoologici sono stati studiati per la prima volta da Marchesoni e Moretti nel 1953-54 (16). Le ricerche su questo interessante bacino lacustre sono state riprese di recente, fruendo di 3 sopralluoghi condotti nelle seguenti date: 18-VII-74; 27-IX-75; 15-X-76. Sono stati effettuati in queste occasioni campionamenti chimico-fisici e biologici. I sopralluoghi si sono svolti in condizioni meteorologiche assai diverse tra loro: alla prima data c'era un forte temporale con raffiche di vento, alla seconda il cielo era sereno, alla terza spirava vento forte accompagnato da nevischio.

In queste date il lago si è presentato costituito da 2 bacini separati da un istmo di detriti di falda (Tav. VII: Fot. 33); il primo, a Nord, più grande; il secondo, a Sud, più piccolo; diversamente da quanto era apparso nel luglio del '54 a Marchesoni e nell'agosto del '75 a Pedrotti che avevano osservato l'esistenza di uno specchio unico. Nel luglio '74 il perimetro del bacino Nord misurava 570 m., il perimetro del bacino Sud 440 m.. Nell'ottobre '76 i due bacini sono risultati separati da una zona più larga di detriti, con tratti inerbiti. Il pietrame delle rive è bianco terso (Tav. VII: Fot. 34), deturpato però dalla presenza di lembi di plastica e barattoli di latta; mentre nel 1953 e in anni successivi, come visto da uno di noi (Cianficconi) era coperto di escrementi di ovini su cui pullulavano scarabei coprofagi.

Le pietre della zona profonda sono ricoperte di una patina di sedimento minuto scuro che è risultato ricco di sostanze organiche (fino a 116 mg/l).

Sulle pietre litorali e su quelle del fondo sono presenti ciuffi di alghe filamentose, costituite in gran parte di *Spirogyra* (Tav. VII: Fot. 35), rinvenuta nei nostri prelievi sempre in filamenti sterili, e diatomee epifittiche di piccole dimensioni.

Il ghiaione che circonda i due laghetti, fino a una cinquantina di cm. dalla riva, presenta acqua negli strati sottostanti, con cadaveri di *Chirocephalus marchesonii*.

Le acque limpide e trasparenti fino al fondo, sono di colore azzurro ceruleo, se viste dall'alto (Tav. VII: Fot. 33), verde bottiglia, se viste dalla riva (Tav. VII: Fot. 36), grigio plumbee in giornata piovosa. Sono apparse meno profonde rispetto al 1953-54, come risulta dai valori batimetrici delle tabelle dei valori chimico-fisici e dalla divisione dello specchio di acqua in due bacini.

Nei due corpi d'acqua sono stati effettuati campionamenti fisico-chimici (Tab. XXIV, Tab. XXV) e raccolte di materiale bentonico e planctonico. Poichè i dragaggi e le retinate di fondo fornivano saggi negativi della copertura biologica e delle comunità ricoverate tra gli anfratti delle pietre sommerse nella zona centrale del lago, si è deciso di ricorrere ad un campionamento diretto operato da un sommozzatore, il quale provvedeva a prelevare le pietre del fondale e a introdurle in appositi contenitori di plastica che venivano chiusi immediatamente e quindi issati a bordo del natante. (Tav. VII: Fot. 37, 38).

Le medie dei parametri fisico-chimici sono risultate press'a poco uguali nei due bacini, mostrano però alcune differenze tra superficie e fondo; al fondo è più alta la sostanza organica e sono più bassi i contenuti in  $\text{PO}_4$  e  $\text{NH}_3$ .

Le comunità bentoniche e planctoniche non differiscono sensibilmente per numero e per composizione nei due bacini, anche se leggermente più popolato è apparso il bacino Sud.

Complessivamente esse risultano rappresentate da 36 *taxa* di cui 20 riconosciuti a livello specifico. (Tab. XXVI).

Il benthos neritico è rappresentato da *Gastropoda*, *Coleoptera*, *Chironomidae*, e colonie di *Bryozoa*. Sulle pietre sommerse a vari livelli si rinvenivano *Protozoa*, *Turbellaria*, *Nematoda*, *Tardigrada*, *Chironomidae*, gusci vuoti di uova di *Chirocephalus marchesonii*, e numerosi efippi di *Cladocera*.

E' risultato assente il fitoplanton, come aveva già osservato Marchesoni.

Gli aggruppamenti sistematici sono costituiti da un numero molto limitato di generi o di specie. Rispetto ai reperti del 1953 nel materiale raccolto compaiono altri *taxa* allora non segnalati: i Nematodi con la specie predatrice *Tripyla glomerans*, la batteriofaga *Plectus cirratus* e *Ischiodorylaimus* sp.; il Gasteropode *Lymnaea truncatula* che si è rivelato interessante «per presentare il nicchio parzialmente despiralizzato, notevolmente allungato e snellito» (Tav. VIII: Fot. 39); i Tardigradi *Hypsibius megalonix* e *Macrobiotus* sp.; gli Arpatticidi *Canthocamptus pygmaeus* e *Briocamptus staphylinus*, il Briozoo *Plumatella repens* (Tav. VIII: Fot. 40).

La *Daphnia* del Lago di Pilato, determinata dalla Tonolli (16) come *D. longispina*, in forma dubitativa in quanto erano stati

TAB. XXIV - LAGO DI PILATO: Bacino Nord

DATA e ORA	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/L	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	Cl mg/l	SO <sub>4</sub> mg/l	PO <sub>4</sub> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l
						Tot.	Perm.	Temp.										
						FONDO (m.-2,20)												
18/VII/74 h.10,45	11	11	6,7 7	9,20	103	6	3	3	2,03	-	-	0,016	1,76	2,7	1	0,2	1,05	-
27/IX/75 h.14	14	12	6,8	11,75	134	8	2	6	1,23	1,59	0	0,003	3,30	15	0	0,05	0,55	-
15/X/76 h.14	5	6	6,2 6,4	10,65	106,5	6	2	4	0,54	0,77	0,02	0,066	1,32	6,75	3	0,1	0,15	0,04
18/VII/74 h.15,45	14	11	-	9,19	103	8	4	4	1,40	-	-	0,016	1,32	2,7	2	0,05	1,1	-
27/IX/75 h.14	14	9	6,4 6,6	11,21	120	7	2	5	1,23	1,78	0	0	3,08	13	0	0,05	0,55	-

TAB. XXV - LAGO DI PILATO : Bacino Sud.

DATA E ORA	Prof.	T.aria °C	T.acqua °C	pH	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> % v.s.	DUREZZA			Sost.org. mg/l	H <sub>2</sub> S mg/l	NH <sub>3</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	Cl mg/l	SO <sub>4</sub> mg/l	PO <sub>4</sub> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l
							Tot.	Perm.	Temp.										
							FONDO												
18/VII/74 h.12,45	-	15	12	7	9,15	105	8	3	5	1,24	-	-	0,009	1,76	1,6	2	0,1	1	-
27/IX/75 h.11,30	-	15,5	10,5	6,8	11,35	126	8	1	7	0,92	1,95	0	0,003	3,30	13	0	0,1	0,7	-
15/X/76 h.12	-	7	6	6,4	9,87	98,70	6	2	4	0,38	0,63	0,09	0,049	1,32	6,73	5	0,2	0,35	0,57
18/VII/74 h.16	-3,50	11	11	-	9,48	106	8	3	5	2,34	-	-	0,033	1,76	2,7	2	0,03	1	-
27/IX/75 h.12	-4,40	15,5	9	6,6	11,32	121	6	2	4	1,53	1,89	0	0,003	3,50	13	0	0,05	0,7	-
15/X/76 h.15	-4,50 -5	5	6	6,2	10,05	100,5	7	3	4	0,38	0,70	0,05	0,066	1,32	6,73	2	0,12	0,18	0,73

riscontrati caratteri morfologici non del tutto attribuibili a questa specie nè a *D. pulex*, è risultata essere *D. rosea* (Tav. VIII: Fot. 41).

Per quanto riguarda i Coleotteri, già citati nel lavoro di Marchesoni e Moretti a livello di generi, *Hydroporus analis*, *H. analis* var. *decipiens*, *H. pubescens*, *Agabus conspersus* e *A. solieri* forma *kiesenwetteri* erano stati segnalati per il lago da Franciscolo nel 1955, *H. marginatus* costituisce invece un reperto nuovo.

RHIZOPODA

- 1- Arcella sp.
- 2- Amoeba sp.
- 3- Heliozoa indet.

CILIATA

- 4- Colpidium sp.
- 5- Paramecium sp.
- 6- Scylonychia sp.
- 7- Vorticella sp.

TURBELLARIA

- 8- Mesostoma sp.

ROTATORIA

- 9- Pedalia mira Huds. Cosmopolita
- 10- Euchlanis dilatata Ehrbg. Europea
- 11- Keratella quadrata Mull.

NEMATODA

- 12- Plectus cirratus Bastian Cosmopolita
- 13- Tripyla glomerans Bastian Cosmopolita
- 14- Ischnodorylaimus sp.

GASTROPODA

- 15- Lymnaea (Galba) truncatula Mull. Olopaleartica

OLIGOCHEATA

- 16- Tubifex sp.

TARDIGRADA

- 17- Macrobiotus sp.
- 18- Hypsibius (Isohypsibius) megalonix Thul.

ANOSTRACA

- 19- Chirocephalus marchesonii R.et V. Endemico

CLADOCERA

- 20- Daphnia rosea Sars. Oloartica
- 21- Chidorus sphaericus (O.F.H.) Cosmopolita

OSTRACODA

- 22- Carapaci

COPEPODA

- 23- Eucyclops serrulatus (Fisch.) Cosmopolita
- 24- Canthocamptus staphylinus (Jur.) Paleartica
- 25- Briocamptus pygmaeus (Sars.) Cosmopolita

COLEOPTERA

- 26- Hydroporus analis Aubè Mediterranea orientale
- 27- Hydroporus analis var. decipiens Sharp Mediterranea orientale
- 28- Hydroporus pubescens Gyllh. Paleartica
- 29- Hydroporus marginatus Duft. Euromediterranea
- 30- Agabus conspersus M.-sn. Paleartica
- 31- Agabus solieri Aubè forma kiesenwetteri Seidl. Medioeuropea

DIPTERA

- 32- Chironomidae indet.
- 33- Tendipedidae indet.
- 34- Cricotopus sp.
- 35- Tanytarsus sp.

BRYOZOA

- 36- Plumatella repens L. Cosmopolita

●-gia segnalati in lavori precedenti (16,20)

Le specie presenti con densità numeriche più consistenti e che qualificano i due bacini sono *Daphnia rosea* e *Chirocephalus marchesonii* (Tav. VIII: Fot. 42). Dall'esame del materiale risulta che la maturazione di *Ch. marchesonii* corrisponde ai mesi di settembre, ottobre, come appare dalle catture di ♂♂ (Tav. IX: Fot. 43), e ♀♀ ovigere (Tav. IX: Fot. 44, 45, 46).

Anche *D. rosea* raggiunge la maturità nei due predetti mesi, rivelando un gran numero di ♂♂ oltre a molte ♀♀ efippiate. In circa 600 l. di acqua filtrata con retino planctonico nello spessore del bacino Sud il 15-X-76 sono stati conteggiati 141 ♂♂, 260 ♀♀, 353 ♀♀ efippiate e 54 efippi liberi.

Le specie reperite nelle acque del lago di Pilato sono tutte ad ampia geonemia: cosmopolite 7, oloartica 1, paleartiche 4. Hanno notevole interesse i coleotteri *Hydroporus marginatus* euromediterraneo, *Agabus solieri kiesenwetteri* medioeuropeo (montano), *Hydroporus analis* e *H. analis decipiens* ad areale mediterraneo orientale; il secondo segnalato in Italia solo nei Sibillini. *Ch. marchesonii* è un anostraco endemico del Lago di Pilato.

Nel Lago di Pilato non sono stati fino ad ora rinvenuti tricoteri.

---

Si ringraziano i collaboratori qui sotto elencati per le determinazioni e le notizie gentilmente comunicateci.

Angelini F.	Francavilla Fontana	Idrodefagi
Biancheri E.	Genova	Efemerotteri
Bucciarelli I.	Museo Civico Storia Naturale Milano	Odonati
Cottarelli V.	Istituto Zoologia Roma	Anostraci
Gaino E.	Istituto Zoologia Genova	Efemerotteri
Giusti F.	Istituto Zoologia Siena	Molluschi
Ghetti P.F.	Laboratorio Ecologia Parma	Ostracodi
Kolasa	Ist. Biologia Pisa	Rabdoceli
Lanza B.	Museo Zoologico Firenze	Anfibi
Margaritora F.	Istituto Zoologia Roma	Cladoceri
Maucci W.	Trieste	Tardigradi
Minelli S.	Istituto Biologia Animale Padova	Irudinei
Ravizza C.A.	Milano	Plecotteri

Rivosecchi L.	Istituto Superiore Sanità Roma	Simulidi
Stella E.	Istituto Zoologia Roma	Copepodi
Tamanini L.	Rovereto	Emitteri
† Wiebach F.	Plon: Holstein - Germania Federale	Briozoi
Vesentini G.	Museo Civico Storia Naturale Verona	Arpatticidi
Zullini A.	Istituto Zoologia Milano	Nematodi

### RIASSUNTO E CONCLUSIONI

Negli anni 1974-76 sono stati studiati quattro ecosistemi idrici del settore meridionale dei Monti Sibillini: acque astatiche (doline), acque lotiche riducentesi a pozze residuali (Fosso Mergani) del Piano Grande; acque permanenti tipo pozze d'alpeggio («Il Laghetto») del Piano Piccolo e lago carsico-glaciale dell'Alta Valle dell'Aso (Lago di Pilato).

Dopo un'ispezione generale al sistema idrico del Piano Grande, sono state seguite stagionalmente 5 doline (per un totale di 11 sopralluoghi), 10 stazioni nel Fosso Mergani (per un totale di 14 sopralluoghi), essendo queste risultate tali da qualificare ecologicamente i diversi ambienti del Piano suddetto.

Il Laghetto è stato ispezionato 12 volte, il Lago di Pilato solamente 3 volte.

I parametri chimico-fisici che qualificano i primi tre ecosistemi sono dominati dall'avvicinarsi delle piogge autunnali e primaverili, delle innevazioni e delle gelate invernali.

Di conseguenza la vita che pulsa in queste acque è vincolata all'estrema instabilità e alle forti oscillazioni dei valori ecologici che si alternano nel corso dell'anno, anche nella stessa stazione. Nelle doline questi fattori risultano esaltati dalla scarsa profondità, dalla esiguità della massa d'acqua e soprattutto dal totale prosciugamento estivo.

La termica del sistema idrico del Piano Grande e del Piano Piccolo presenta oscillazioni molto marcate.

L'ossigenazione di queste acque è, generalmente, quasi sempre prossima ai valori di saturazione; la diminuzione dell'O<sub>2</sub>% invernale in tutti gli ambienti esaminati è da imputare alla formazione della crosta di ghiaccio che sospende gli scambi dell'*interfacies* aria-acqua

e alla carenza di fotosintesi; l'aumento dell'O<sub>2</sub>% estivo del Laghetto è da attribuire ad una marcata fotosintesi.

La durezza totale è scarsa in tutte le acque prese in considerazione, tuttavia tocca i valori più bassi (valore medio 5 gr. fr.) nelle doline, dove il limitato corpo d'acqua è costituito essenzialmente dalle precipitazioni atmosferiche e i più elevati nel Fosso (valore medio 12 gr. fr., durezza temporanea 8 gr. fr.) per l'azione di collettore, l'effetto di dilavamento e escavazione da esso sostenuti.

Ricco è nel Pian Grande e nel Pian Piccolo il contenuto in sostanze organiche, causato soprattutto dall'invasione idrofita (valore minimo mg/l 3,27 nel tratto terminale del Fosso, valore massimo mg/l 17,1 nella dolina I).

Infrequentemente in natura è dato di incontrare oscillazioni di pH quali quelle che sono state riscontrate in queste acque, dove nelle doline e nei Mergani si registrano valori pari a 5,4 e 7,5 e nel Laghetto, dove si passa da 6 a 8,5.

H<sub>2</sub>S è massimo nel Laghetto (valore medio mg/l 5,44 in superficie e mg/l 7,67 al fondo) a causa delle deiezioni del bestiame e dei processi fermentativi a carico delle idrofite e, per di più, vi si registrano le oscillazioni più ampie (da 0,7 a 16,68 mg/l).

I composti azotati dimostrano che NH<sub>3</sub> è ovunque scarso, che NO<sub>2</sub> è pure esiguo, pur rivelandosi più concentrato, com'era da aspettarsi, nelle doline (valore medio mg/l 0,037); che NO<sub>3</sub>, pur esso scarso, è preponderante nel Fosso (valore medio mg/l 3,17).

I valori di SO<sub>4</sub>, PO<sub>4</sub>, SiO<sub>2</sub>, BOD<sub>5</sub> non si prestano a deduzioni di particolare linearità, stante la bassezza delle loro concentrazioni, nelle quali peraltro si colgono gli effetti di fioriture e di gelate che incidono, sia pure in modo esiguo, anche su questi parametri.

Al contrario Cl può ritenersi piuttosto elevato soprattutto sotto la copertura di ghiaccio, in seguito alla distribuzione di NaCl, somministrato a scopo di pastorizia; le doline ne sono le più dotate per l'origine e la natura circoscritta delle loro acque (valore massimo mg/l 207 sotto il ghiaccio).

Nel complesso si tratta di ambienti che mostrano un'auto-catarsi elevata, favorita dallo sviluppo delle alghe, delle idrofite e dalle precipitazioni meteorologiche.

Il lago di Pilato si comporta come un lago alpino, quindi passa da lunghi periodi di gelo a ritardate e brevi stagioni lacustri estive.

Nei tre prelievi estivo-autunnali le acque sono risultate ben ossigenate dalla superficie al fondo (nel bacino Sud il 15-X-1976 i valori di O<sub>2</sub> mg/l e O<sub>2</sub>% sono stati più elevati sul fondo), poco dure, leggermente acide. Le sostanze organiche hanno presentato valori bassissimi, H<sub>2</sub>S valori assai scarsi. Per <sup>-</sup>Cl, <sup>=</sup>SO<sub>4</sub>, <sup>=</sup>PO<sub>4</sub>, SiO<sub>2</sub>, BOD<sub>5</sub> il lago di Pilato detiene il primato di diluizione rispetto agli altri ecosistemi.

Questo quadro sintetico del chimismo e delle vicende stagionali meteorologiche delinea con sufficiente chiarezza i tratti fisionomici determinanti degli ecosistemi dei Monti Sibillini.

Passando al bilancio finale della vita animale che pulsa nei sistemi idrici del Pian Grande e del Pian Piccolo, emergono alcune conclusioni che si possono sintetizzare nel modo seguente:

a) il numero totale di 164 *taxa* può ritenersi alto, tanto più se si considera che, di molti gruppi, manca tuttora la diagnosi specifica;

b) accanto ad alcuni aggruppamenti sistematici che hanno fornito soddisfacenti messi di specie presenti (*Nematoda*, *Cladocera*, *Coleoptera* in particolare, *Trichoptera*); ve ne sono altri che sono apparsi poveri di rappresentanze specifiche, ma con popolazioni molto consistenti (*Gastropoda*, *Copepoda*, *Chironomidae*);

c) la fisionomia ecologica del popolamento consta essenzialmente di termini ampiamente euribionti;

d) l'astaticità di parte dei corpi d'acqua ispezionati, ha mostrato interessanti esempi di anabiosi, di diapausa (es. *Tanymastix stagnalis*, *Grammotaulius nigropunctatus*). Quali siano le condizioni di estivazione nei Mergani, resta ancora da chiarire.

e) il numero più elevato di specie è quello che si registra nel Fosso Mergani a causa della presenza di pozze d'acqua residuali, anche nel periodo estivo; a ciò si aggiunga la variabilità e la ricchezza delle varie biozone che si riscontrano nel suo alveo;

f) mentre alcune specie sono state trovate solo nei Mergani (ad es. *Paraleptophlebia ruffoi*, *Limnephilus bipunctatus*, *Micropterna nycterobia*, *Leptocerus tineiformis*), altre sono presenti solo nelle doline (*Tanymastix stagnalis*), o solo nel Laghetto (*Berosus signatocollis*).

Le distribuzioni zoogeografiche delle 106 specie del Pian Grande e del Pian Piccolo possono essere sintetizzate nel seguente elenco ordinato secondo le frequenze: 21 specie cosmopolite, 15 paleartiche, 10 euromediterranee, 9 oloartiche, 5 eurosibiriche, 5 eurosibirico-mediterranee, 5 euroiranoanatoliche, 4 europee, 3 euroasiatiche, 3 medioeuropee, 3 circummediterranee, 2 eurosibirico-anatoliche, 2 europeocentromeridionali, 2 mediterraneo-occidentale, 2 italiane, 1 eurosibirica (+ Egitto), 1 eurocentroasiatico-maghrebina, 1 eurocentroasiatico-maghrebino-macaronesica, 1 eurocentroasiaticomediterranea, 1 centroasiatico-occidentale, 1 euromediterranea (+ India), 1 euromediterranea, 1 euroturano-maghrebina, 1 europea orientale, 1 europea centrosettentrionale, 1 N. mediterraneo orientale, 1 italico-pontico-anatolica; 1 Francia, Italia, Ungheria; 1 Alpi e Pirenei; 1 Pisa e dintorni. E' endemica la specie *Paraleptopblebia ruffoi*.

Due specie, l'arpaticida *Hypocamptus brehmi* e l'ostracode *Eucypris (lutaria?)*, costituiscono le prime segnalazioni per l'Italia.

Quattro specie di Tricotteri (*Limnephilus vittatus*, *L. bipunctatus*, *L. sparsus*, *Grammotaulius nigropunctatus*) a larga distribuzione europea, sono tipiche abitatrici di acquitrini e di stagni degli altipiani appenninici.

Il Lago di Pilato si diversifica dai precedenti biotopi per la sua povertà di taxa (36) e di specie (20). Predominano numericamente *Chirocephalus marchesonii* e *Daphnia rosea*. E' uno dei pochissimi laghi alpini che non abbia rivelato la presenza di rappresentanti dell'ordine dei Tricotteri. Dal punto di vista zoogeografico questo lago presenta termini ad ampia geonemia: 7 cosmopoliti, 4 paleartici, 1 oloartico e termini a geonemia ristretta: 1 euromediterraneo, 1 medioeuropeo, 2 mediterraneo orientali. *Chirocephalus marchesonii* è un termine endemico.

Uno degli aspetti di maggior rilievo relativo alla coleotterofauna ad Idroadefagi del Sistema dei Sibillini, riscontrabile anche nei reperti degli ecosistemi da noi indagati, è quello messo in evidenza da Franciscolo (1955-56) <sup>(1)</sup> e cioè che la presenza di *Agabus solieri*

(1) Nel suo lavoro (Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona V, 1955-56, pp. 195-291), Franciscolo cita anche altre specie di Idroadefagi rinvenute in altre località di Sibillini (*Hidroporus tessellatus* Drap., *H. discretus* Fairm., *Derenoctes aubei* Var. *semirufus* Germ., *Agabus biguttatus* Ol., *A. nebulosus* Forst.), da noi non prese in considerazione in quanto non rinvenute negli ecosistemi da noi indagati.

*kiesenwetteri*, *Hydroporus analis*, *Agabus conspersus*, *Agabus nebulosus*, sarebbe: «...indice sicuro che un popolamento di tipo boreale ha raggiunto i Sibillini e che vi persiste accanto ad un popolamento posteriore di forme eterogenee, prevalentemente di tipo mediterraneo...».

## SUMMARY AND CONCLUSIONS

Four of the hydro-ecosystems on the southern section of the Sibillini Mounts in Central Italy were investigated in this study during three year period 1974-1976. They were: a) the temporary dolinas waters of the Great Plain, b) the lotic waters of the «Mergani» water system, which are reduced to residual pools in summer, also on the Great Plain, c) the permanent mountain-pond type waters of «il Laghetto» on the Lesser Plain and d) the karst glacial lake, lake Pilato, in the high reached of the Aso valley.

After a general inspection of the Great Plain water system, 5 doline stations for a total of 11 on the spot investigations and 10 stations in the Mergani for a total of 14 on the spot investigations were carried out in various season. The results made it possible to ecologically classify the different environments of the Plain.

Twelve investigations were carried out in the Little Lake and only 3 in Lake Pilato.

The chemical physical parameters that characterize the 3 ecosystems are dominated by alternating spring and autumn rains and winter snows and frost.

In consequence, life in these waters is bound to the instability and the wide range of ecological values that change throughout the year or even at the same station. In the dolines this factor is enhanced by the shallowness, the poverty of the water mass and, above all, by the total drying up in summer.

The thermic conditions of both the Great and Lesser Plain water system cover a considerable range.

The oxygenation of these waters is generally around saturation values. The drop in O<sub>2</sub>% during winter observed in all the environments examined can be attributed to the ice crust which interrupts the interfacies air-water exchange and the lack of photosynthesis;

whilst the rise of the O<sub>2</sub>% of the Little Lake in summer is due to a marked photosynthesis.

The total hardness in all waters investigated is low and falls to its minimum values (average 5 gr. degrees) in the dolines, where the body of water is mainly composed of atmospheric precipitation. Because of the collecting action, run-off effect, excavation and the higher temporary hardness, maximum values (average 12 gr. degrees, temporary hardness 8 gr. degrees) are reached in the Mergani.

The Great and Lesser Plains are rich in organic substances owing, above all, to hydrophytic invasion (min. mg/l 3,27 in the final stretch of the Mergani; max. mg/l 17.1 at doline n. 1).

A pH range as varied as that encountered in these waters is seldom met in nature. In the Mergani and dolines values of 5.4 and 7.5 were recorded and in the Little Lake they oscillated between 6 and 8.5.

The maximum (average mg/l 5.44 at the surface and mg/l 7.67 at the bottom) and the widest range (0.7 to 16.68 mg/l) of H<sub>2</sub>S values were, owing to live-stock excretion and hydrophytic fermenting processes, registered in the Little Lake.

Nitrogen compounds showed NH<sub>3</sub> to be scarce everywhere; <sup>-</sup>NO<sub>2</sub> only in small quantities but, as would have been expected, more concentrated in the dolines (average values mg/l 0.037) and <sup>-</sup>NO<sub>3</sub> scant but prevailing in the Mergani.

Owing to their low concentrations, which are also affected by ice and rapid multiplication of the vegetation and algae, even if only slightly, no particulare linearity could be deduced from the =SO<sub>4</sub>, =PO<sub>4</sub>, SiO<sub>2</sub> and BOD<sub>5</sub> values.

In contrast, <sup>-</sup>Cl was somewhat high under the ice-crust because of NaCl put on the pastures. Maximum values (mg/l 207) were recorded in the circumscribed waters of the dolines.

On the whole, these environments show a high level of self-purification which is favoured by the development of algae, hydrophytes and the precipitation.

Lake Pilato behaves as a mountain lake and passes from long periods of frost to brief lacustral summer seasons. The three summer-autumn samplings showed the waters to be well oxygenated from surface to bed (both O<sub>2</sub> and O<sub>2</sub>% were highest on the bed of the Southern basin on 15th October 1976), hardness was low and acidity slight. Levels of organic substances were very low and H<sub>2</sub>S

rather scarce. There were higher dilutions of  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{SiO}_2$  and  $\text{BOD}_5$  in the lake Pilato waters than in the other ecosystems.

This synthetic chemical and seasonal meteorological picture should suffice to give a clear idea of the physiological traits that determine the ecosystem in the Sibillini Mounts.

The final balance on the animal life in the Great and Lesser Plains can be summarized as follows:

a) the total number of 164 *taxa* is high, even more so if one takes into account the many groups which to date lack specific diagnosis;

b) besides certain systematic grouping that gave satisfactory quantities in the species present (*Nematoda*, *Cladocera*, especially *Coleoptera* and *Trichoptera*) there were others with poor specific representation, but with very consistent populations (*Gastropoda*, *Copepoda* and *Chironomidae*);

c) the ecological physiology of the population is essentially composed of diffuse eurybiontic representatives;

d) the temporary waters investigated revealed interesting examples of anabiosis and diapause (e.g. *Tanymastix stagnalis* and *Grammotaulius nigropunctatus*). The aestivation conditions in the Mergani remain to be clarified;

e) the highest number of species was recorded in the Mergani, where there were pools of residual waters even in the summer. Furthermore, the biozones encountered in the bed were rich and varied;

f) although certain species (*Paraleptophlebia ruffoi*, *Limnephilus bipunctatus*, *Micropterna nycterobia*, *Leptocerus tineiformis*) were present only in the Mergani, others (*Tanymastix stagnalis*) were only observed in the dolines or in the Little Lake (*Berosus signaticollis*).

The zoogeographical distribution of the Great and Lesser Plains species (106) is, according to the species frequency, as follows: cosmopolitan 21, palearctic 15, Euromediterranean 10, Oloarctic 9,

Eurosiberian 5, Eurosiberian-mediterranean 5, Euroiranian-anatolian 5, European 4, Euroasiatic 3, middle European 3, circum-mediterranean 3, Eurosiberian-anatolian 2, South Central European 2, West Mediterranean 2, Italian 2, Eurosiberian (+ Egyptian) 1, European-central-asiatic-maghrebine 1, Euro-central-asiatic-maghrebine-macaronese 1, European-central-asiatic-mediterranean 1, West central Asiatic 1, Euromediterranean 1, Euroturanic-maghrebine 1, West European 1, North Central European 1, North West Mediterranean 1, Italian Pontic Anatolian 1, France, Italy and Hungary 1, Alps and Pyrenees 1, Pisa and outskirts 1. The endemic species *Paraleptopblebia ruffoi* is also present.

Two species, the harpacticoida *Hypocamptus brehmi* and the ostracoda *Eucypris (lutaria?)* were recorded for the first time in Italy.

Four species of Trichoptera (*Limnephilus vittatus*, *L. bipunctatus*, *L. sparsus*, *Grammotaulius nigropunctatus*) with a wide European distribution are typical swamp and pond dwellers of the high apennine plains.

The biotope picture differed in Lake Pilato where the number of taxa (36) and of species (20) was low. *Chirocephalus marchesonii* and *Daphnia rosea* predominate. This is one of the very few mountain lakes where the order Trichoptera has not been found.

Zoogeographically the terms of wide geonemy are: cosmopolitan 7, olearctic 1, palearctic 4 and those of more limited geonemy: Euromediterranean 1, Middle Europe 1, East Mediterranean 2. *Ch. marchesonii* is an endemic species.

One of the most important aspects with respect to the hydrodephage coleoptera fauna of the Sibillini system is that first reported by Franciscolo (1955-56) <sup>(1)</sup> and also in our findings on the ecosystems we investigated, is the presence of *Agabus solieri*, *Hydroporus analis*, *Agabus conspersus*, *Agabus nebulosus* and this should be «...a sure sign that a boreal type population has reached the Sibillines and that it persists side by side with an earlier heterogeneous prevalently Mediterranean type...».

(1) For *Hydroporus tessellatus* Drap., *H. discretus* Fairm., *Deronectes aubei* var. *semirufus* Germ., *Agabus biguttatus* Ol., *A. nebulosus* Forst. in the Sibillines, see Franciscolo: Mem. Mus. St. Nat. Verona V, 1955-56, pp. 195-201; in Italian.

## BIBLIOGRAFIA (1)

- 1 - ANGELINI F., 1974 - Hydrophilidae della Sila. *Riv. Idrobiol.* **13** (2-3), pp. 399-417.
- 2 - ANGELINI F., 1975 - Nuovi reperti di Hydroadephaga (Coleoptera: Haliplidae, Dytiscidae, Gyridae). *Soc. Entom.* **107** (3-5), pp. 56-70.
- 3 - BALDI E., 1940 - Prime ricerche sulle pozze d'alpeggio. *Mem. Mus. St. Nat. Ven. Trid.*, **5** (1), 33 pp.
- 4 - BALDI E., 1949 - Alcuni caratteri generali dei laghi marginali sub-alpini. *Verbein. Inter. Verein. F. Theor. Angew. Limnol.*, **10**, pp. 50-69.
- 5 - BIANCHERI E., 1955-56 - Una nuova specie della famiglia Leptophlebiidae. *Paraleptopplebia ruffoi* n.sp. (Note sugli efemerotteri italiani - V). *Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona*, **5**, pp. 191-194.
- 6 - CHIESA A., 1959 - Hydrophilidae Europae. Coleoptera Palpicornia. Tabelle di determinazione. Forni Ed., Bologna.
- 7 - CORTINI PEDROTTI C., ORSOMANDO E., PEDROTTI F., SANESI G., 1973 - La vegetazione e i suoli del Pian Grande di Castelluccio di Norcia (Appennino Centrale). *Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia*, **9** (6), pp. 155-248.
- 8 - COTTARELLI V., MURA G., 1973 - On some Anostraca (Crustacea, Branchiopoda) from Sardinia. *Boll. Zool.*, **40**, pp. 323-335.
- 9 - DENIS C., 1972 - Etude du cycle biologique de *Limnephilus lunatus* (Trichoptera, Limnephilidae). Obtention de deux générations annuelles. *Bull. Soc. Scient. Bret.*, **47**, pp. 33-38.
- 10 - DENIS C., 1973 - Obtention d'un cycle biologique sans diapause chez *Limnephilus rhombicus* L. et *Anobolia nervosa* Curt. (Trichoptera Limnephilidae). *Bull. Soc. Scienc. Bret.*, **48**, pp. 197-207.
- 11 - FOCARILE A., 1957 - Sulla coleotterofauna delle torbiere di Valle Scoccia (M. Mottarone, Piemonte). *Soc. Ital. Sc. Nat.*, **96** (1-2), pp. 85-97.
- 12 - GENTILI E., CHIESA A., 1975 - Revisione dei Laccobius paleartici (Coleoptera, Hydrophilidae). *Mem. Soc. Entom. Ital.*, **54**, pp. 5-188.
- 13 - GOETGHEBUER M., 1928 - Diptères (Nématocères). Chironomidae. 3 Chironomariae. Faune de France. Lechevalier.
- 14 - LA GRECA M., 1962 - Tipi fondamentali di distribuzione geografica degli elementi della fauna italiana. *Arch. Bot. Biogeogr. Ital.*, **38**, 7(4), pp. 12-30.
- 15 - LE LANNIC J., 1976 - Développement de l'appareil reproducteur de quelques Trichoptères Limnephilides et premières données expérimentales sur son fonctionnement. *Thèse Université de Rennes*, 119 pp.
- 16 - MARCHESONI V., MORETTI G. P., 1954 - Appunti idrobiologici sul Lago di Pilato (q. m. 1940) nei Monti Sibillini. *Boll. Soc. Eust.*, **47**(3), pp. 131-144.
- 17 - MARGARITORA F. G., FERRARA O., 1974 - Osservazioni sistematico-biologiche su Cladoceri del genere *Daphnia* (s.str.) nelle acque astatiche della Sardegna. *Rend. Ist. Lombardo Sc. Lett. (B)*, **108**, pp. 3-17.
- 18 - MORANDINI, TRENER, MALDURA, BALDI, 1936 - Ricerche limnologiche sugli alti laghi della Venezia Tridentina. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol. Mem.*, **10**, 564 pp.
- 19 - MORETTI G. P., 1938 - I Tricotteri della Val Sesia. *Mon. Comm. Scient. C.A.I. Varallo* pp. 49-72.
- 20 - MORETTI G. P., CIANFICCONI F., PIRISINU Q., 1974 - Facies faunistica invernale dell'ecosistema astatico del Pian Grande (M. Sibillini-Umbria). *Riv. Idrobiol.* **13** (1), pp. 95-110.

---

(1) Per quanto riguarda la bibliografia del Piano Grande dei Sibillini si rimanda ai lavori 20 e 21; del Lago di Pilato al lavoro 16.

- 21 - MORETTI G. P., CIANFICCONI F., PIRISINU Q., 1974 - The Trichoptera population of a temporary ecosystem of the Umbrian Apennines (Perugia, Italy). *Proc. First. Int. Symp. Trichoptera, Junk, The Hague*, pp. 111-115.
- 22 - MORONI A., 1961 - I laghi di Val Panaro. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, **16** (2), pp. 205-306.
- 23 - MORONI A., 1962 - I laghi della Val Secchia. Ricerche Idrobiologiche sui laghi del versante Nord dell'Appennino settentrionale, Editrice S.T.B., **13**, 78 pp.
- 24 - MORONI A., 1962 - Rilievi sulla distribuzione spaziale del mesoplankton nel Lago Santo Parmense. *Ateneo Parmense*, **33** (5), 15 pp.
- 25 - MORONI A., 1966 - I laghi di Val Cedra (Appennino Parmense). *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, **21** (2), pp. 165-266.
- 26 - MORONI A., 1967 - Ecologia delle comunità eleoplanctoniche di risaia. *Studium Parmense*, 101 pp.
- 27 - PIROCCHI L., 1933 - Contributo alla conoscenza della fauna Rotiferologica di alcuni laghi alpini. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, **9** (6).
- 28 - PIROCCHI L., 1940 - Planctonti di pozze d'alpeggio. *Mem. Mus. St. Nat. Ven. Trid.*, **5**, 24 pp.
- 29 - PIROCCHI L., 1949 - Osservazioni sulla specificità ecologica dei popolamenti di piccole acque di montagna. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, **5**, pp. 316-325.
- 30 - STELLA E., MARGARITORA F., 1968 - La fauna ad Entomostraci di acque astatiche del Lazio. Ricerche ecologiche e biologiche. *Rend. Acc. Naz. XL*, **18**, 59 pp.
- 31 - STELLA E., MARGARITORA F., COTTARELLI V., 1972 - La fauna ad Entomostraci di acque astatiche della Sardegna Nord-orientale. Ricerche biologiche ed ecologiche. *Rend. Acc. Naz. XL*, **22**, 50 pp.
- 32 - STELLA E., MARGARITORA F., 1975-76 - Contributo alla conoscenza della fauna ad Entomostraci di acque astatiche della Sardegna (zone Nord-occidentale e centrale). Considerazioni ecologiche e biogeografiche. *Rend. Acc. Naz. XL*, **1-2**, 11 pp.
- 33 - TONOLLI V., 1946 - Gli alti laghi della Val Bognaco. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, **3**, 187 pp.
- 34 - TONOLLI L., 1959 - *Eudiaptomus zachariasii* Poppe in un laghetto della Conca dei Pantani (M. Sibillini-Appennino Centrale). *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, **11**, pp. 61-71.

## DESCRIZIONE DELLE TAVOLE

## TAV. I

- Fot. 1 - Monti Sibillini: Monte Vettore. - Piano Grande (q.m. 1280).  
2/III/1976. (Fot. S. Moretti).
- Fot. 2 - Piano Grande: Dolina II (a *Tanyrastix stagnalis*). 2/III/1976.  
(Fot. S. Moretti).
- Fot. 3 - Piano Grande: Dolina V (a *Grammotaulius nigropunctatus*) 2/  
III/1976. (Fot. S. Moretti).
- Fot. 4 - Piano Grande: Fosso Mergani. 2/III/76. (Fot. S. Moretti).
- Fot. 5 - Fosso Mergani: Pozza 1. 2/III/1976. (Fot. S. Moretti).
- Fot. 6 - Pozza 1 coperta di ghiaccio. 22/I/1975.

## TAV. II

- Fot. 7 - Fosso Mergani: Pozza 3. Tappeti di Potamogeti e Ranuncoli.  
2/III/1976 (Fot. S. Moretti).
- Fot. 8 - Fosso Mergani. Pozza 7 con cascatella. 11/III/1974.
- Fot. 9 - Fosso Mergani. Tratto ruscillante (Staz. 8). 11/III/1974.
- Fot. 10 - Monti Sibillini: Piano Piccolo (q.m. 1300). «Il Laghetto»  
(q.m. 1327). 13/III/1975.
- Fot. 11 - Specchio del «Laghetto» gelato. 4/XII/1974.
- Fot. 12 - Specchio del Laghetto all'inizio del disgelo. 13/III/1975.

## TAV. III

- Fot. 13 - *Agrypnia varia* Fbr. Foderi larvali della dolina III (lungh.  
40-50 mm).
- Fot. 14 - *Agrypnia varia* ♂ (apertura d'ali 30 mm).

- Fot. 15 - *Limnephilus bipunctatus* Curt. Foderi larvali. (lunghezza 18-20 mm).
- Fot. 16 - *Limnephilus bipunctatus* ♂ (apertura d'ali 30 mm).
- Fot. 17 - *Limnephilus flavicornis* Fbr. Foderi larvali di diversi stadi reperiti nei Mergani e nel «Laghetto». L'esemplare più grande misura 14 mm.
- Fot. 18 - *Limnephilus flavicornis* ♂ (apertura d'ali 31 mm).

## TAV. IV

- Fot. 19 - *Limnephilus sparsus* Curt. Foderi larvali (lung. 15-16 mm).
- Fot. 20 - *Limnephilus sparsus* ♂ (apertura d'ali 26 mm).
- Fot. 21 - *Limnephilus vittatus* Fbr. Foderi larvali di diversi stadi, lo esemplare più grande è lungo 20 mm.
- Fot. 22 - *Limnephilus vittatus* ♂ (apertura d'ali 21 mm).
- Fot. 23 - *Grammotaulius nigropunctatus* Fbr. Foderi larvali. L'esemplare più grande misura 60 mm.
- Fot. 24 - *Grammotaulius nigropunctatus* ♂ (apertura d'ali 35 mm).

## TAV. V

- Fot. 25 - *Micropterna nycterobia* Mc. L. Larve reperite nell'Inghiottoio. (lung. 23 mm).
- Fot. 26 - *Leptocerus tineiformis* Curt. Larva della pozza 6. (lung. 13 mm).
- Fot. 27 - *Leptocerus tineiformis* ♂ (apertura d'ali 14 mm).

## TAV. VI

- Fot. 28 - *Tanyrastix stagnalis* (L) ♂ (lunghezza 10.7 mm).
- Fot. 29 - *Tanyrastix stagnalis* ♀ ovigera (lung. 9,9 mm).
- Fot. 30 - *Tanyrastix stagnalis* - nauplio (1100 x).
- Fot. 31. 32 - *Tanyrastix stagnalis*. Stadi larvali reperiti nella dolina 1 (2/III/1976).

## TAV. VII

- Fot. 33 - Lago di Pilato (q.m. 1940) diviso in due bacini lacustri nell'ottobre 1976.
- Fot. 34 - Bacino Nord. Spiaggia pietrosa lungo la riva orientale. (15/X/1976).
- Fot. 35 - Bacino Nord: insediamento di *Spirogyra* sulle pietre sommerse della fascia neritica.
- Fot. 36 - Bacino Nord. Tipico colore verde delle acque, viste da riva (18/VII/1974).
- Fot. 37 - Bacino Sud. Il sommozzatore si dirige dalla riva al natante per ambientarsi alla temperatura dell'acqua (15/X/1976).
- Fot. 38 - Il sommozzatore si appresta ad immergersi.

## TAV. VIII

- Fot. 39 - *Lymnaea truncatula* Mull. del Lago di Pilato, con nicchio parzialmente despiralizzato.
- Fot. 40 - *Plumatella repens* L. frequente su tutte le pietre sommerse Polipidi (con lofoforo aperto).
- Fot. 41 - *Daphnia rosea* Sars. ♀ efippiata (15/X/1976) (420 x).
- Fot. 42 - Barattolo di plastica mostrante individui natanti di *Chirocephalus marchesonii* R. et V. (Fot. Alejandro Marini).

## TAV. IX

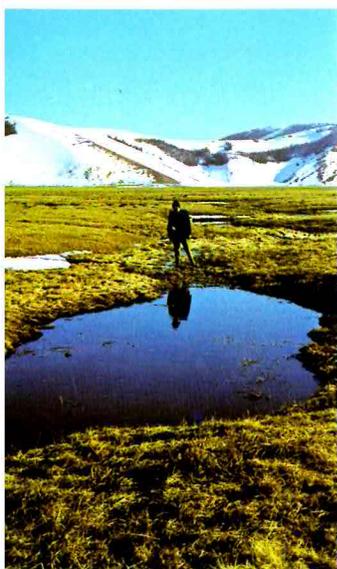
- Fot. 43 - *Chirocephalus marchesonii* ♂ (lunghezza 10 mm).
- Fot. 44 - *Chirocephalus marchesonii* ♀ (lunghezza 9 mm).
- Fot. 45 - *Chirocephalus marchesonii*. Addome e sacco ovigero.
- Fot. 46 - *Chirocephalus marchesonii*. Sacco ovigero con uova (Fot. Alejandro Marini).



2



4



5



6



8



10

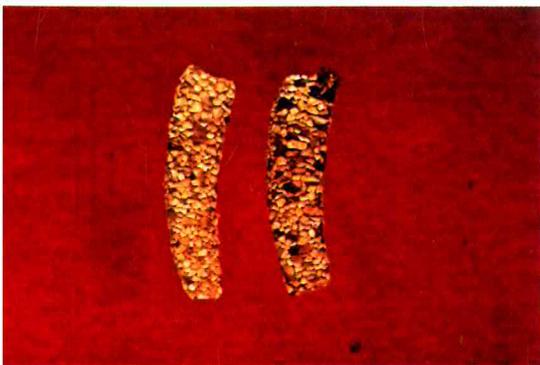


12

13



14



16



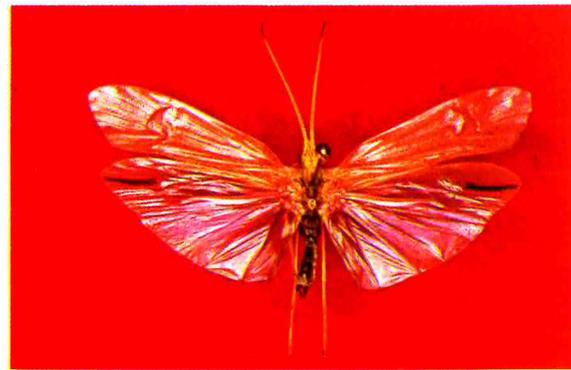
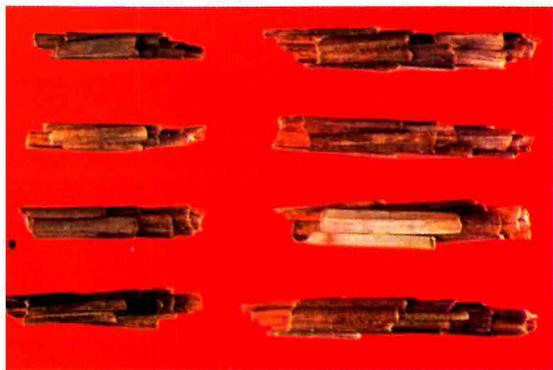
18



20



22



24

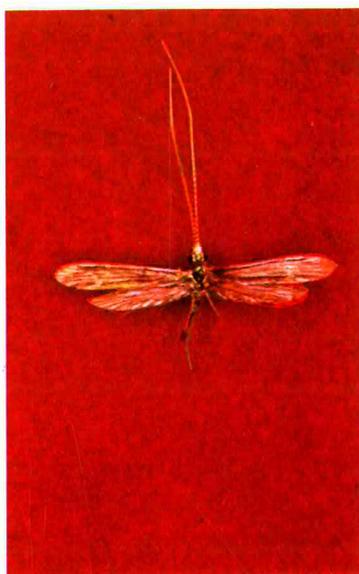
3



25



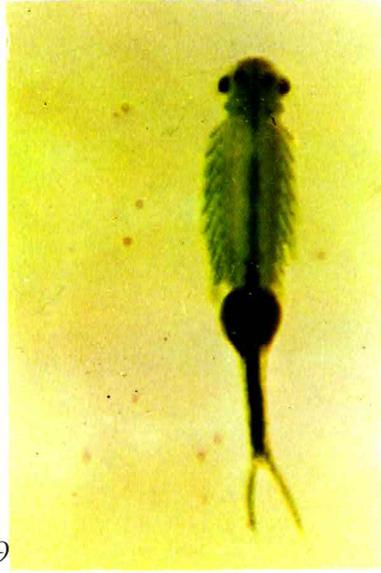
26



27



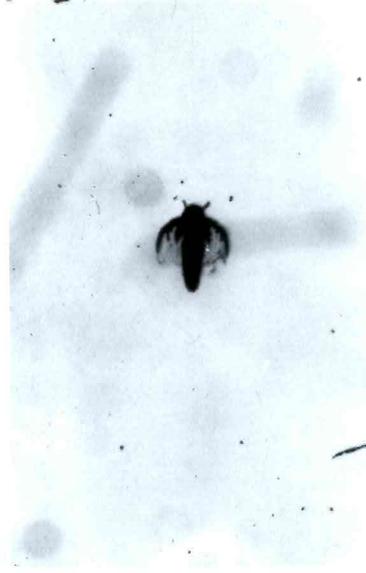
28



29



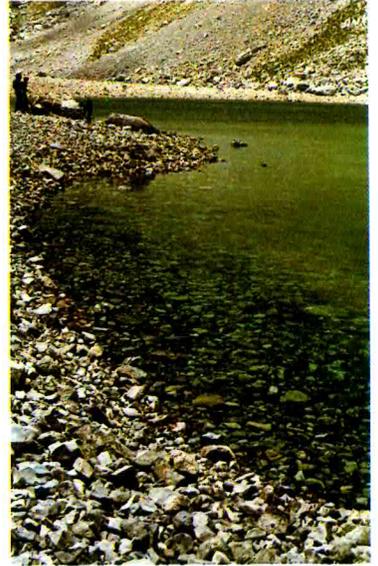
30



31



32



34



36



38

40



42

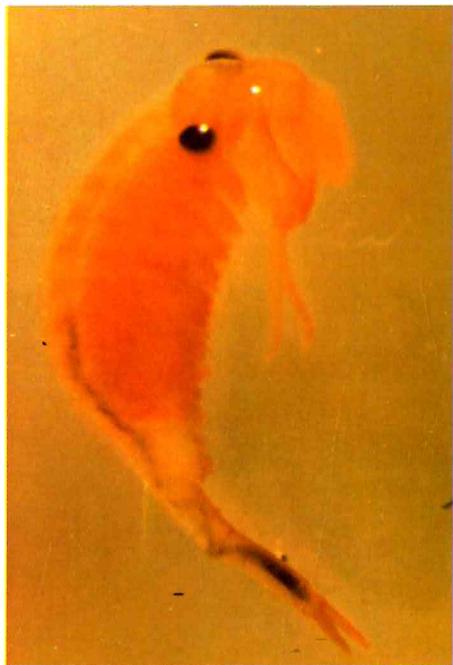


39



41





43



44



45



46