

Monitoraggio delle popolazioni a Chironomidi del Lago Trasimeno sottoposte a trattamento con *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*

• Di Veroli¹, E. Goretti¹, A. Fabrizi¹, C. Marcucci¹, A. Coletti¹, M.V. Di Giovanni¹, M. Mearelli¹, E. Gaino¹ & A.M. Di Giulio²

¹Dipartimento di Biologia Cellulare e Ambientale, Università degli Studi di Perugia, Via Elce Di Sotto, 06123 Perugia. E-mail: benthos@unipg.it; rividro@unipg.it; ²AUSL n.2 dell'Umbria. 06127 Perugia.

INTRODUZIONE

I Ditteri-Chironomidi sono un importante componente della comunità bentonica degli ecosistemi lacustri svolgendo un ruolo chiave nella produttività di tali ambienti e contribuendo in modo determinante alla loro biodiversità. Il ciclo biologico di questi insetti presenta una metamorfosi completa e lo sviluppo larvale consiste in 4 stadi (instars) (Fig. 3).

Alle nostre latitudini i Chironomidi hanno due coorti principali durante l'anno: una coorte invernale le cui uova vengono deposte a fine estate e lo sfarfallamento avviene nella primavera successiva; una coorte estiva che, grazie alle temperature più elevate, ha tempi di sviluppo più brevi e sfarfalla al termine della stagione calda ricominciando il ciclo.

La fascia rivierasca del Lago Trasimeno negli ultimi anni è interessata da intensi sfarfallamenti di Chironomidi che provocano disagi ai residenti e al comparto turistico. È nata così l'esigenza di cercare di controllare tale fenomeno senza però provocare danni all'ecosistema del Lago condizionandone l'intera catena trofica. A tale proposito, gli Enti Locali dal 2004 al 2007 hanno attivato un piano operativo per il contenimento dei Chironomidi del Lago Trasimeno costituito da tre tipologie di interventi: 1) diversione luminosa per attrarre i Chironomidi in aree lontane dai centri abitati, attuata mediante posizionamento di "Tofo-lamp" lungo il litorale (Fig. 7); 2) in casi particolari di elevate densità di Chironomidi, trattamento con insetticidi a bassa tossicità (piretroidi e piretrine in soluzione acquosa) presso i centri abitati a distanza maggiore di 20 m dalle acque del Lago; 3) trattamento con *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* in formulazione liquida in aree costiere (30-50 m dalla costa) per il controllo diretto sulle popolazioni larvali.

Di particolare interesse in questo progetto risulta essere l'impiego del *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*, considerato un mezzo di controllo alternativo a basso impatto tossicologico e maggiormente eco-compatibile rispetto ai normali insetticidi di sintesi. L'effetto del prodotto si manifesta nell'arco di 12-18 ore dopo il trattamento e persiste per 5 giorni colpendo in particolare le larve di I instar, larve appena uscite dall'uovo, di microscopiche dimensioni.

I trattamenti larvicidi sono stati effettuati dal personale dell'Asl. 2 dell'Umbria, attraverso l'impiego di un mezzo anfibo hovercraft (Fig. 2). L'area sottoposta a trattamento ha riguardato nel 2005 una fascia costiera di 30 metri pari a circa 350 ha. per quattro ripetizioni. Nel 2006 il trattamento è stato effettuato per cinque ripetizioni in un'area di circa 400 ha (Tab. 1).

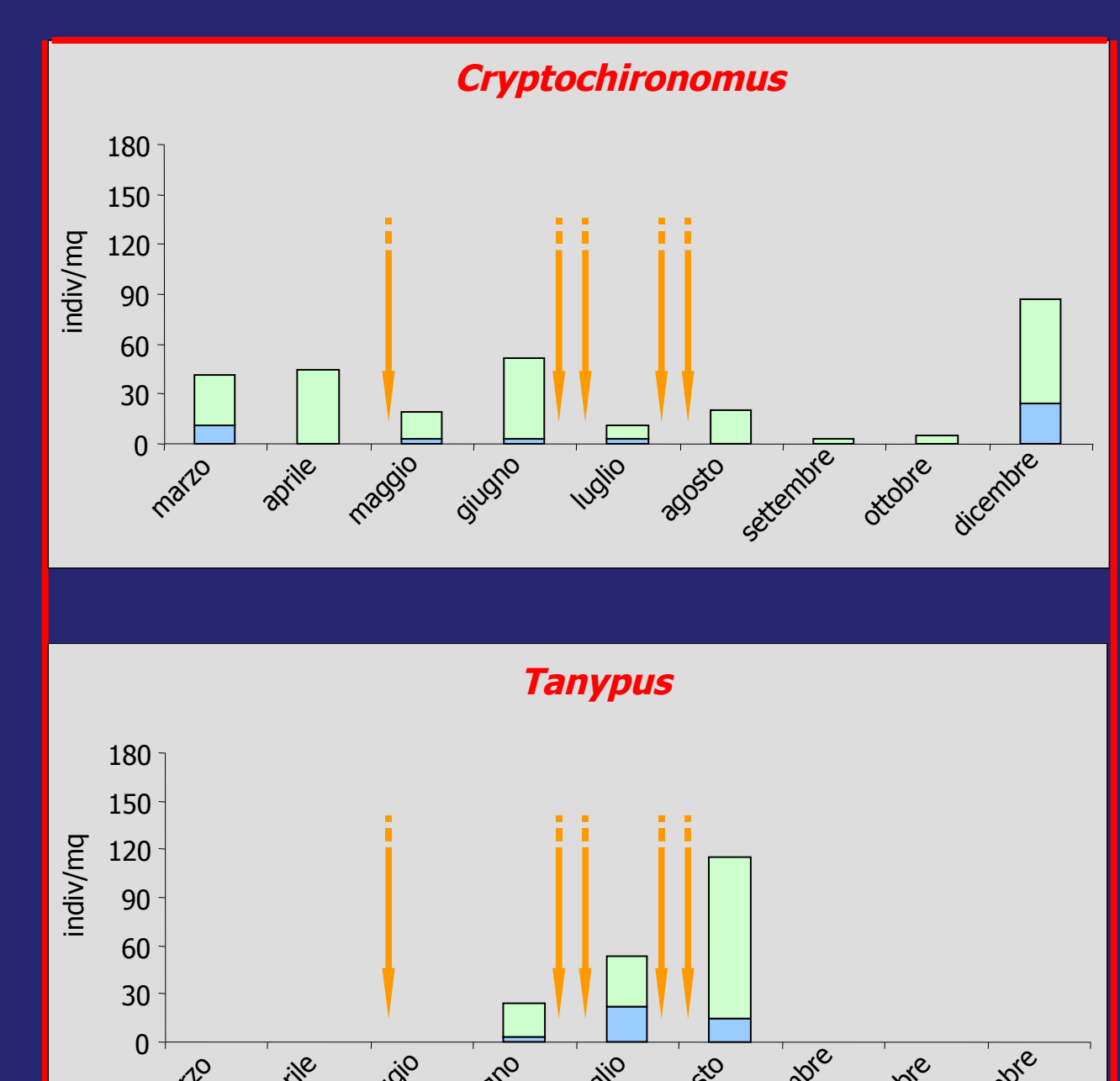
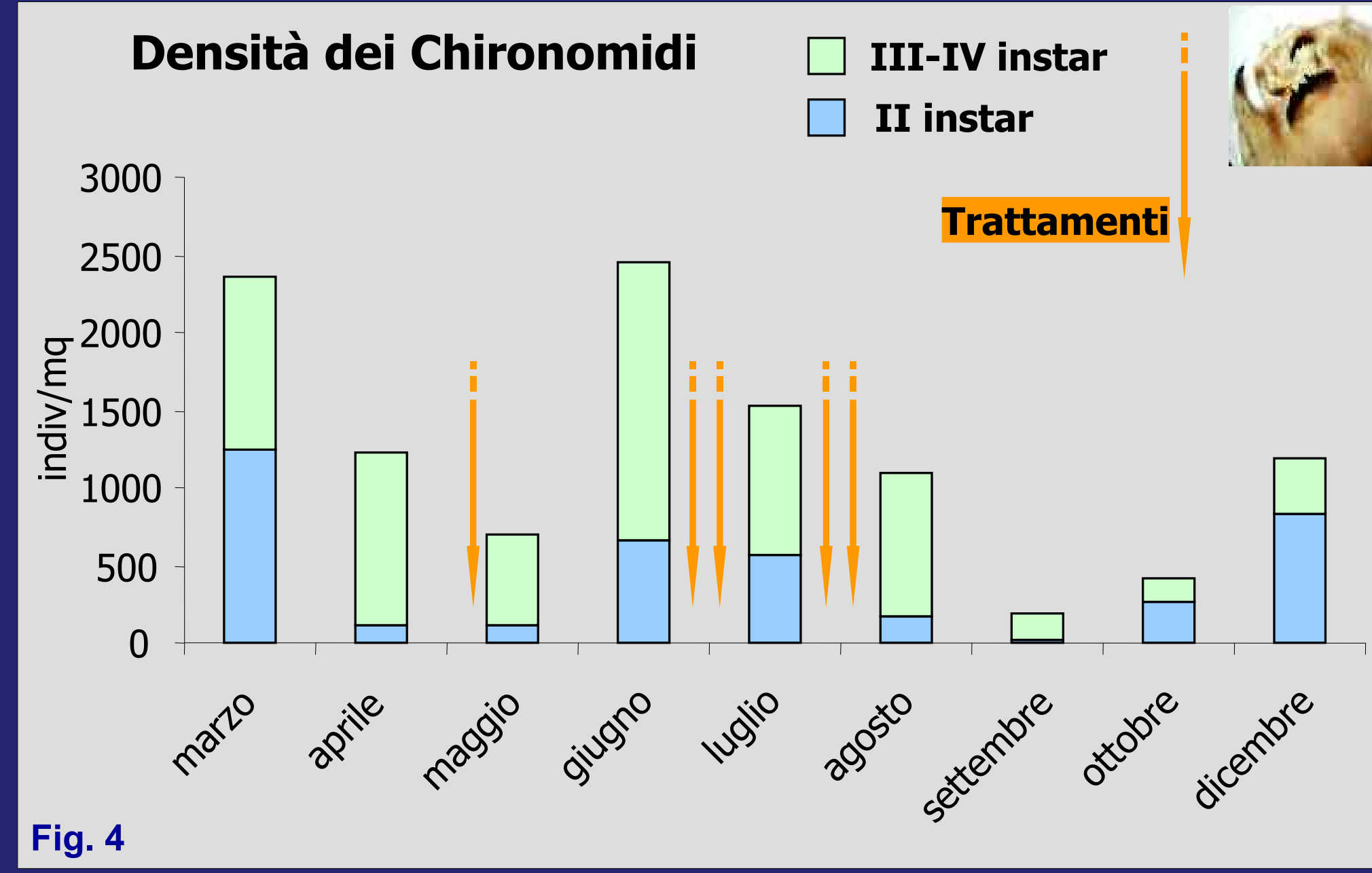
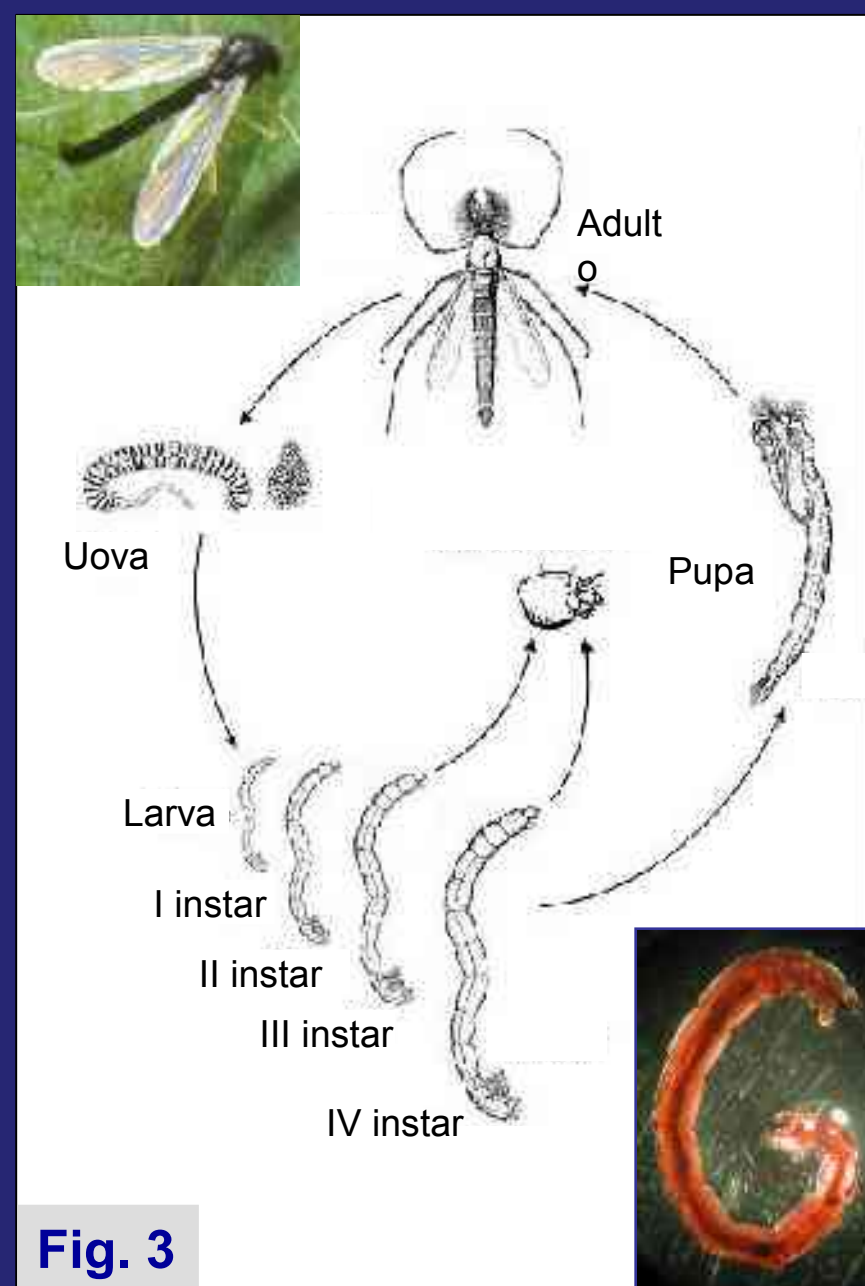
Lo scopo del presente studio è il monitoraggio delle popolazioni rivierasche di Chironomidi sottoposte ai trattamenti con il batterio entomopatogeno, al fine di verificarne gli effetti attraverso lo studio della densità e delle dinamiche di popolazione.

MATERIALI E METODI

Il Lago Trasimeno, di origine tettonica-alluvionale, è situato ad una quota di 256 m sul livello del mare e presenta una superficie di 118 Km², con una profondità massima di 4,5 m circa (Fig. 1). La sua ampia superficie e la scarsa profondità influenzano in modo determinante il trofismo e le variazioni ambientali. Una profondità così modesta infatti determina un continuo rimescolamento delle acque ad opera dei venti, non permettendo una vera stratificazione termica. La variabilità del livello delle acque è invece legata all'alto tasso di evaporazione, per l'ampia superficie del lago, e alle precipitazioni annue per il limitato bacino imbriferio.

Il piano di monitoraggio delle popolazioni larvali a Chironomidi è stato effettuato nel 2006 mediante 9 sopralluoghi mensili in un'area costiera (Castiglion del Lago) che si estende parallelamente alla linea di costa per 350 m ed ha una profondità media di 1,5 m. I campionamenti quantitativi sono stati condotti con una draga manuale (14x8 cm) per bassi fondali effettuando almeno 30 prelievi per ogni sopralluogo (Fig. 8).

I Chironomidi rinvenuti sono stati osservati prima allo stereomicroscopio per evidenziare le caratteristiche morfologiche e misurare tre variabili biometriche (lunghezza torace-addome, lunghezza e ampiezza della capsula cefalica) utili all'individuazione dello stadio di sviluppo larvale (instar) di appartenenza dell'individuo. Successivamente sono stati osservati al microscopio ottico i preparati su vetrino delle capsule cefaliche per l'identificazione sistematica a livello di genere, fornendo un quadro dei taxa presenti nell'intera comunità rivierasca oggetto di studio.



RISULTATI E DISCUSSIONI

Nel corso del monitoraggio sono stati rinvenuti un totale di 15 taxa. La Fig. 4 riporta l'andamento della densità dei Chironomidi nei mesi da marzo a dicembre 2006 (tranne novembre) nell'area indagata: si raggiungono 2 picchi di massima densità a marzo con 2363 indiv/mq e a giugno con 2462 indiv/mq, mentre densità inferiori si riscontrano in tarda primavera (maggio, 695 indiv/mq), ed a fine estate (settembre, 186 indiv/mq; ottobre, 408 indiv/mq). Tali diminuzioni coincidono con i due periodi di maggiore sfarfallamento in accordo al ciclo biologico che questi insetti presentano di norma alle nostre latitudini. La densità media mensile dei Chironomidi è di 1241 indiv/mq.

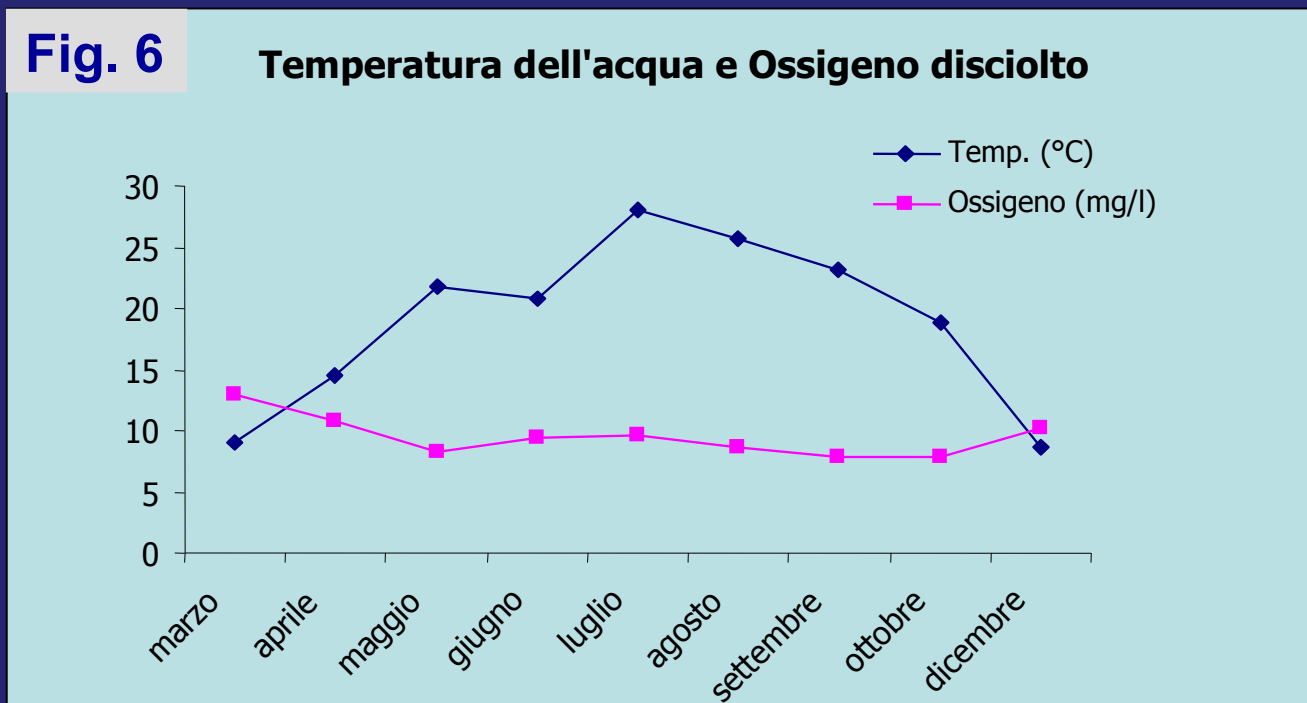
La Tab. 2 mostra la presenza-assenza dei taxa evidenziando che solo *Polypedilum* è presente in tutti i 9 sopralluoghi mensili, sebbene con densità basse nei mesi di maggio, settembre ed ottobre.

I taxa più abbondanti sono risultati: *Polypedilum* con una densità media mensile di 351 indiv/mq, *Cladotanytarsus* (310 indiv/mq), *Stictochironomus* (113 indiv/mq), *Chironomus plumosus* (88 indiv/mq). Consistente è la quota di Chironomidae indet. (265 indiv/mq) (Fig. 5).

In merito all'azione tossica del batterio, gli esemplari sono stati suddivisi in 2 raggruppamenti. Il primo gruppo è composto da quelli appartenenti al II instar, relativamente più sensibili alla tossina insieme a quelli del I instar (quest'ultimi non rilevabili per le dimensioni <1 mm), il secondo invece è costituito da individui appartenenti agli stadi di sviluppo successivi (III-IV instar) e quindi meno vulnerabili. Le dinamiche di tali gruppi in relazione alla comunità a Chironomidi e ai singoli taxa nei mesi sono riportate in Fig. 5. Di particolare interesse sono gli andamenti mensili di questi 2 raggruppamenti da aprile a settembre, in cui sono stati effettuati i trattamenti con *B.t.i.* interessando i primi stadi larvali soprattutto nei mesi di luglio ed agosto.

Sia complessivamente che per singolo taxon risulta difficile quantificare l'effetto dell'azione dell'endotossina sulla densità di popolazione larvale, a causa della concomitanza di diversi fattori abiotici (in particolare la T°, Fig. 6) e biotici (come la crescita larvale) che interferiscono sulla dinamica di popolazione.

L'indagine non ha evidenziato un'alterazione delle normali dinamiche stagionali e della biodiversità della comunità a Chironomidi. Si ritiene che l'uso del batterio abbia probabilmente solo ridotto l'abbondanza delle larve di tali Ditteri. Il monitoraggio ha permesso di evidenziare aspetti sulla biologia di questi insetti indispensabili per una corretta pianificazione degli interventi di controllo con *B.t.i.* cercando di operare in condizioni di più basso impatto possibile sull'ecosistema lacustre.



Tab. 2

Fam. Chironomidae	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	dicembre
Stfam. Tanyptodinae									
Procladius sp.	-	-	-	+	+	+	+	-	-
Tanytus sp.	-	-	-	+	+	+	-	-	-
Stfam. Chironominae									
Tr. Chironomini									
Chironomus plumosus	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Cladopelma sp.	-	-	+	+	+	+	+	-	-
Cryptochironomus sp.	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Dicrotendipes sp.	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Glyptotendipes sp.	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Microchironomus sp.	-	-	-	+	+	+	+	-	-
Microtendipes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polypedilum sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pseudochironomus sp.	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Stictochironomus sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tr. Tanytarsini									
Cladotanytarsus sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Tanytarsus sp.	-	-	-	+	+	+	+	-	-
Chironomidae indet.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

