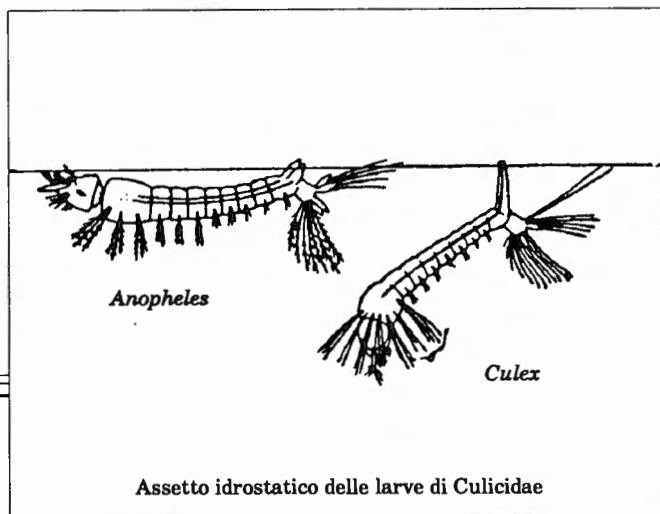


# IGIENE URBANA



Assetto idrostatico delle larve di Culicidae

## CULICIDI: NOTE DI BIOLOGIA, ECOLOGIA, CONTROLLO\*

Gilberto N. Baldaccini\*\*

### CENNI DI BIOLOGIA

(MARSHALL, 1938; RIOUX, 1958; COLUZZI, 1977)

I Culicidi, comunemente detti zanzare, sono una famiglia di Insetti appartenente all'ordine dei Ditteri. L'assenza di ali posteriori, sostituite dai bilancieri, costituisce il principale carattere distintivo dagli altri ordini di Insetti. I Culicidi comprendono due sottofamiglie, le Culicinae -con i generi *Culex*, *Aedes*, *Culiseta*, ecc.- e le Anophelinae, rappresentate in Italia dal solo genere *Anopheles*.

Le zanzare sono Insetti olometaboli con ciclo vitale rappresentato da tre fasi acquatiche

(uovo, larva, pupa) ed una terrestre (l'adulto alato). In effetti vi sono casi in cui l'uovo non viene deposto in acqua, bensì in luoghi momentaneamente asciutti che, comunque, verranno prima o poi sommersi; l'acqua è, dunque, un fattore indispensabile per lo sviluppo larvale. La scelta dei siti di deposizione costituisce spesso una caratteristica altamente specifica.

### Uova

Le uova possono essere deposte sulla superficie dell'acqua, in modo da formare vere e proprie zattere (*Culex*, *Culiseta*, ecc.), oppure isolatamente (*Anopheles*). Il galleggiamento è assicurato, nel primo caso, dalla tensione superficiale del mezzo e, nel secondo, dalla presenza di galleggianti laterali; in entrambi i casi le uova schiudono dopo pochi giorni.

Quando, invece, le uova vengono deposte

\* Relazione presentata agli *Incontri di entomologia urbana* promossi dal Comune di Viareggio nel febbraio-marzo 1988. Riveduta e aggiornata nel luglio 1991.

\*\* USL 3 Versilia, Laboratorio di Igiene Ambientale

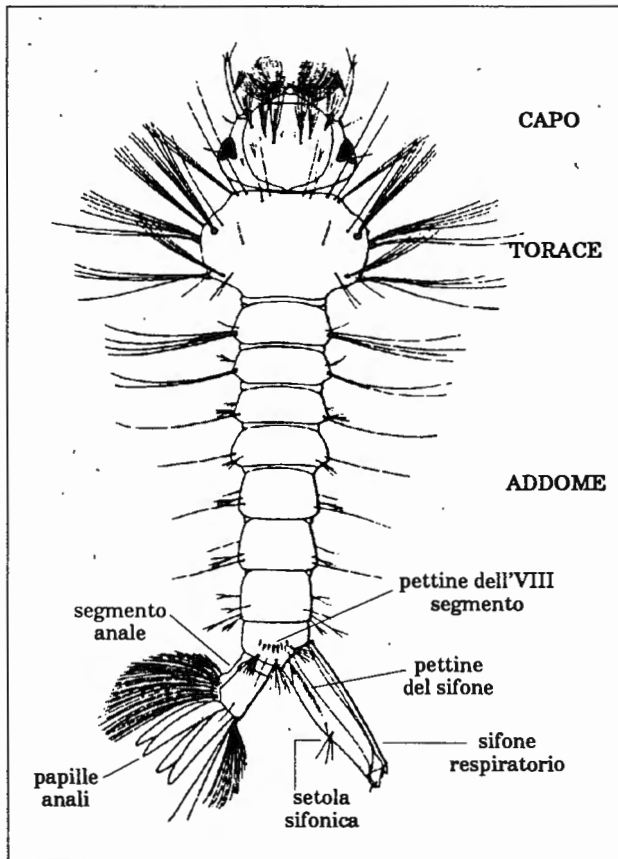


Fig. 1 - Larva di Culicidae

nel terreno o, comunque, in luoghi asciutti (*Aedes*), esse sono destinate a superare lunghi periodi di siccità, in condizioni di diapausa invernale, in attesa che le acque tornino a sommergerle.

#### Larva

Dalle uova fuoriesce una larva molto caratteristica (fig. 1) che si discosta morfologicamente da quella degli altri Ditteri. È costituita da un capo ben evidente, da un torace dilatato, che rappresenta la parte più cospicua della larva, e da nove segmenti addominali.

Un altro elemento distintivo è il sifone respiratorio, posto sull'ottavo segmento, che viene utilizzato per approvvigionarsi di ossigeno atmosferico. Fa eccezione il genere *Anopheles*, nel quale il sifone è sostituito da un semplice spiracolo; da qui la differenza nell'assetto idrostatico delle larve delle due sottofamiglie (vedi figura in prima pagina).

Questo aspetto della fisiologia larvale (la respirazione aerea) ha consentito l'adattamento delle varie specie ad ambienti con basso tenore di ossigeno disciolto, come acque ricche di sostanze organiche o addirittura luride. I lobi che circondano l'apertura anale (sul nono segmento addominale), inoltre, sono ritenuti da alcuni vere e proprie branchie in grado di assumere ossigeno direttamente dall'acqua e facilitare così la permanenza in immersione.

La conoscenza della morfologia larvale è un elemento essenziale per gli operatori impegnati nella lotta larvicida e il riconoscimento delle larve, almeno per un primo approccio, è facilitato anche dal loro comportamento. Le larve sono solite sostare sotto la superficie dell'acqua e spostarsi poi improvvisamente verso il fondo con movimenti rapidi e sinuosi. Esse si nutrono di detrito organico presente sul fondo dei corpi idrici o sospeso nell'acqua. In genere prediligono il bordo di fossi e canali, dove è presente la vegetazione; ciò fornisce loro protezione dalla corrente e riparo dalla luce. Il loro accrescimento attraversa quattro stadi di sviluppo, caratterizzati da altrettante mute.

La conoscenza delle abitudini delle larve è di grande aiuto nell'accertamento della loro presenza, al fine di attuare una razionale lotta, prima dello sfarfallamento.

#### Pupa

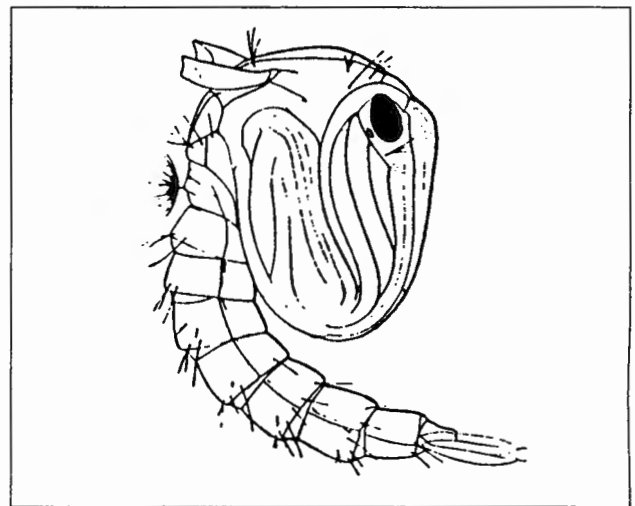


Fig. 2 - Pupa di Culicidae

Trascorso un periodo di tempo, variabile da una specie all'altra, la larva, dopo il IV stadio, si trasforma in pupa (fig. 2); la fase pupale precede lo sfarfallamento e dura, di solito, pochi giorni.

La sagoma della pupa è completamente diversa da quella larvale. La respirazione è assicurata da cornetti che rimangono a contatto con l'interfaccia aria-acqua, costituiti da processi toracali crivellati da piccoli fori. Il capo ed il torace sono compressi in un'unica massa, ben distinta dai segmenti addominali; all'estremità di questi sono presenti le palette natatorie che consentono alla pupa rapidi spostamenti, rotolando su se stessa.

La pupa, sprovvista di apparato boccale, non si nutre; questa fase, infatti, è completamente dedicata ai processi di metamorfosi che daranno origine all'insetto perfetto (adulto alato).

### Immagine

Nei Culicidi l'adulto o "immagine" (fig. 3) è

caratterizzato da zampe lunghe e sottili ed ali membranose, ma, soprattutto, da un apparato boccale tipico. Questo è costituito da una tromba, derivata dalla modificazione del labbro inferiore, con funzione pungente-succhiante nelle femmine (ematofaghe) e lambente nei maschi (che, invece, si nutrono di linfa vegetale).

Il maschio si riconosce agevolmente per le antenne molto sviluppate, la cui funzione più importante è quella di percepire il ronzio emesso dalle femmine durante il volo nuziale. Nei Culicidi, come in molti altri Insetti, il volo nuziale avviene solitamente al tramonto o all'alba, all'aperto e in sciami numerosi.

Dopo la fecondazione, la femmina inizia la ricerca dell'ospite da cui prelevare il sangue necessario allo sviluppo ed alla maturazione delle uova, quindi effettua la deposizione in acque stagnanti o sul terreno; queste fasi possono essere interrotte dalla diapausa invernale e sono soggette a variazioni da specie a specie.

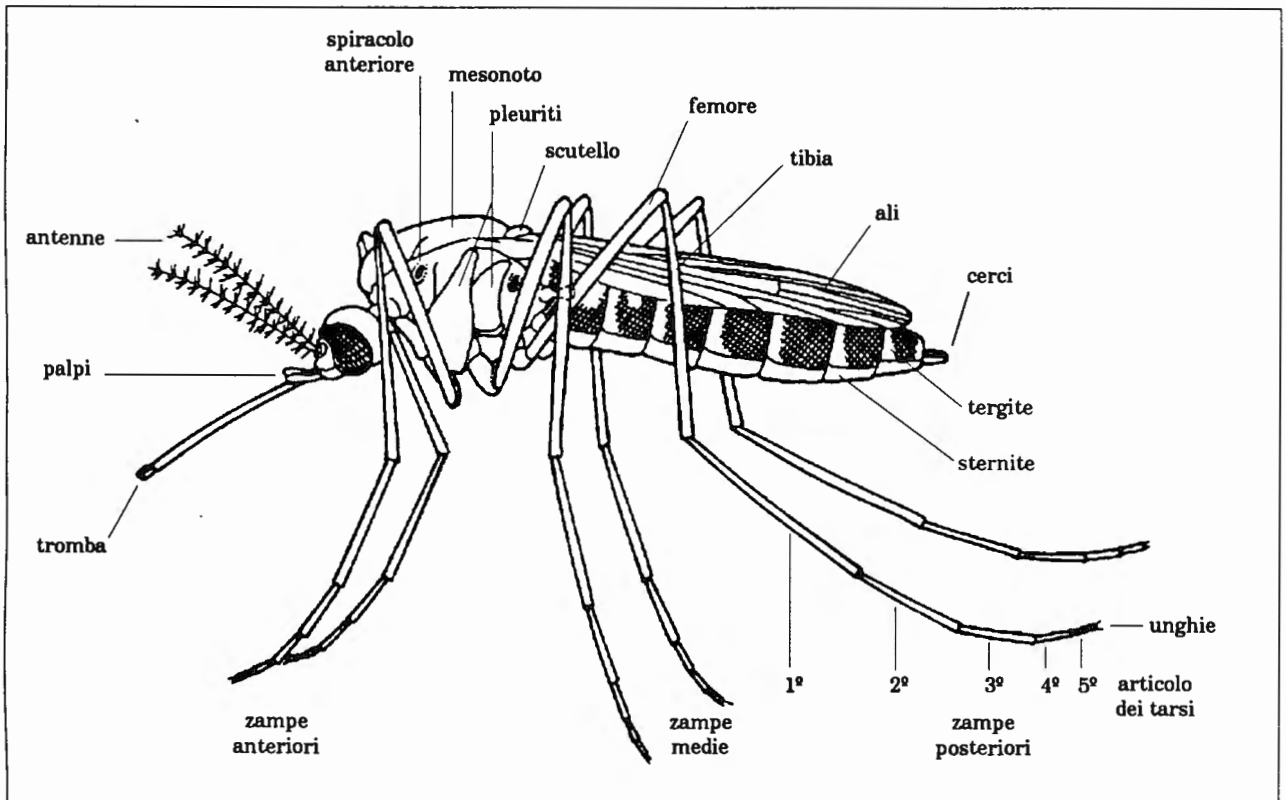


Fig. 3 - Culicidae femmina: anatomia esterna (da Sinigre et Al., 1979)

## ECOLOGIA

Per approntare una lotta che sia efficace e, nel contempo, minimizzi il rischio ambientale, occorre una approfondita conoscenza delle abitudini delle specie di interesse sanitario, con particolare riguardo per la fase larvale poichè, come già accennato, è proprio intervenendo su di essa che si raggiungono i migliori risultati.

A tal proposito occorre distinguere tra ambienti naturali ed ambienti urbani; la presenza di zanzare, o meglio di alcune specie di zanzara, infatti, non sempre è indice di un ambiente degradato. Anzi il più delle volte la presenza di Culicidi caratterizza aree di notevole interesse naturalistico, come le zone umide, oggi giustamente rivalutate. Il problema è che spesso si pretende di usufruire solo dei vantaggi offerti da queste zone senza considerare che gli "svantaggi" sono quasi sempre connessi all'integrità che le caratterizza (RIVOSECCHI et AL., 1986).

Le larve dei Culicidi sono in grado di colonizzare quasi tutti gli ambienti acquatici con caratteristiche stagnanti:

- sui litorali rocciosi, dove possono formarsi pozze con elevato grado di salinità, è presente una specie antropofila (*Aedes mariae*) che si riproduce esclusivamente in tali microhabitat. La densità delle larve può raggiungere livelli tali che difficilmente si riesce a sostare indisturbati nei dintorni, dopo lo sfarfallamento. Spesso è sufficiente censire queste raccolte e tenerle sotto controllo nel periodo favorevole allo sviluppo delle larve, per evitare ingenti infestazioni estive, fonte di notevoli molestie per le popolazioni locali e per i turisti.

- in ambienti litoranei integri, come nel Parco Regionale di Migliarino-S. Rossore-Massaciucoli, si formano raccolte d'acqua temporanee in avvallamenti naturali del terreno, che possono ospitare varie specie di Culicidi. Alcune scarsamente antropofile e quindi poco aggressive nei confronti dell'uomo, come le varie specie di *Culiseta*, in grado di svernare allo stadio larvale anche sotto superfici ghiacciate. Altre, come *Aedes rusticus* e *Aedes sticticus* (BALDACCINI &

GIANCIECCHI, 1989), molto aggressive e fastidiose, responsabili di reazioni cutanee anche di grave entità in soggetti sensibili. Queste specie raggiungono i periodi di massima attività ematofaga nei mesi di giugno-luglio, quando nella zona si registra un notevole afflusso di turisti; sono comunque presenti come adulti già a maggio, anche se con una aggressività più moderata. Le *Aedes* depongono durante l'estate, sul terreno ormai asciutto; le uova svernano e schiudono nella primavera successiva, quando il livello della falda si eleva allagando i siti di deposizione e la temperatura diviene favorevole. Le alate danno luogo a imponenti infestazioni, ben difficili da tenere sotto controllo.

- anche in zone montane il genere *Aedes* ha un ciclo annuale e la larva si sviluppa completamente durante la primavera; la presenza degli adulti si registra quindi durante i periodi di siccità, quando ormai le pozze d'acqua sono prosciugate.

- altre zone umide, come le aree palustri o le zone deltizie (RIVOSECCHI, 1984) sono colonizzate da un'alta densità di specie, come *Anopheles* sp., *Culex modestus*, *Aedes detritus* e *Ae. caspius*, ecc., che esigono ambienti integri. L'intervento dell'uomo può trasformare tali ambienti in aree agricole parzialmente urbanizzate; ciò spesso è sufficiente a far mutare drasticamente le condizioni ambientali verso il degrado che caratterizza molti processi di antropizzazione (SCOSSIROLI, 1977). Alle suddette specie si sostituiranno altre entità più ubiquiste, prima fra tutte la sottospecie urbana *Culex pipiens molestus*.

### La zanzara urbana (*Culex pipiens molestus*)

Contro la *Culex* "urbana", avente spiccate capacità di adattamento agli ambienti più disparati, esiste comunque la possibilità di svolgere un'attività di prevenzione relativamente semplice. Infatti, mentre per le zanzare "selvatiche" la lotta può risultare difficoltosa per la vastità delle aree di diffusione o, in alcuni casi, per il limitato periodo di sviluppo della larva, per le scarse conoscenze sul comportamento, ecc., per la sottospecie *molestus* si possono prendere misure preventive volte a limitarne

al massimo la diffusione.

In primo luogo si deve tener conto degli aspetti comportamentali della specie, ormai sufficientemente noti. La *Culex pipiens molestus* (o *autogenicus*, secondo la scuola francese) discende da un ceppo selvatico adattatosi fin dall'antichità all'ambiente prettamente urbano. In pratica essa ha seguito l'uomo nella sua evoluzione culturale, prediligendo gli ambienti che, da sempre, caratterizzano gli insediamenti antropizzati: le acque luride, punti chiave della diffusione di questa specie.

La presenza delle larve si manifesta, in genere, sotto forma di veri e propri focolai dove, durante i periodi di più intenso sviluppo, si contano migliaia di individui per metro quadrato. I focolai si localizzano nei tratti di fossi e canali con acqua stagnante e ricca di sostanza organica di origine fognaria, o in fosse settiche con scarsa manutenzione e quindi non adeguatamente isolate dall'ambiente esterno.

Non vanno naturalmente sottovalutati focolai secondari, rappresentati da contenitori di qualsiasi tipo che, lasciati all'aria aperta, raccolgono acqua. Questi rappresentano ottimi mezzi di diffusione della specie, spesso difficilmente individuabili. In un sopralluogo estivo all'interno di un cortile nel centro cittadino di Viareggio vennero ritrovate, in circa 7 litri di acqua, oltre 350 larve di *Culex p. molestus*, alle quali erano associate un centinaio di larve di *Chironomus* sp.

In ambiente urbano vanno inoltre considerati molti altri focolai costituiti da piccole raccolte d'acqua in grado di ospitare molti altri Culicidi (COLUZZI et AL., 1984); basti citare, ad esempio, i pozzetti di raccolta della fognatura bianca -specie se contenenti detrito e foglie- o i cavi degli alberi, che rappresentano un microhabitat ideale per specie come *Aedes geniculatus*, potenziale vettore della dirofilariosi del cane, e *Anopheles plumbeus*, un tempo vettore della malaria.

Un discorso a parte va fatto per vasche e piscine ornamentali presenti nei parchi urbani o privati, se sprovviste di sistemi di ricambio a pioggia. Le acque, non contenendo adeguati predatori, vengono spesso infestate da zanzare,

anche se non sempre appartenenti alla sottospecie urbana; è più facile trovarvi specie ornitofile e di scarso interesse sanitario come *Culex p. pipiens*, *C. hortensis*, *Uranotaenia unguiculata*, ecc.

Oltre alle caratteristiche morfologiche e genetiche, importanti strategie eto-ecologiche differenziano la sottospecie *molestus* dalla consorella rustica (*C. p. pipiens*), consentendole di adattarsi perfettamente all'ambiente urbano. *C. p. molestus* è, infatti, caratterizzata da:

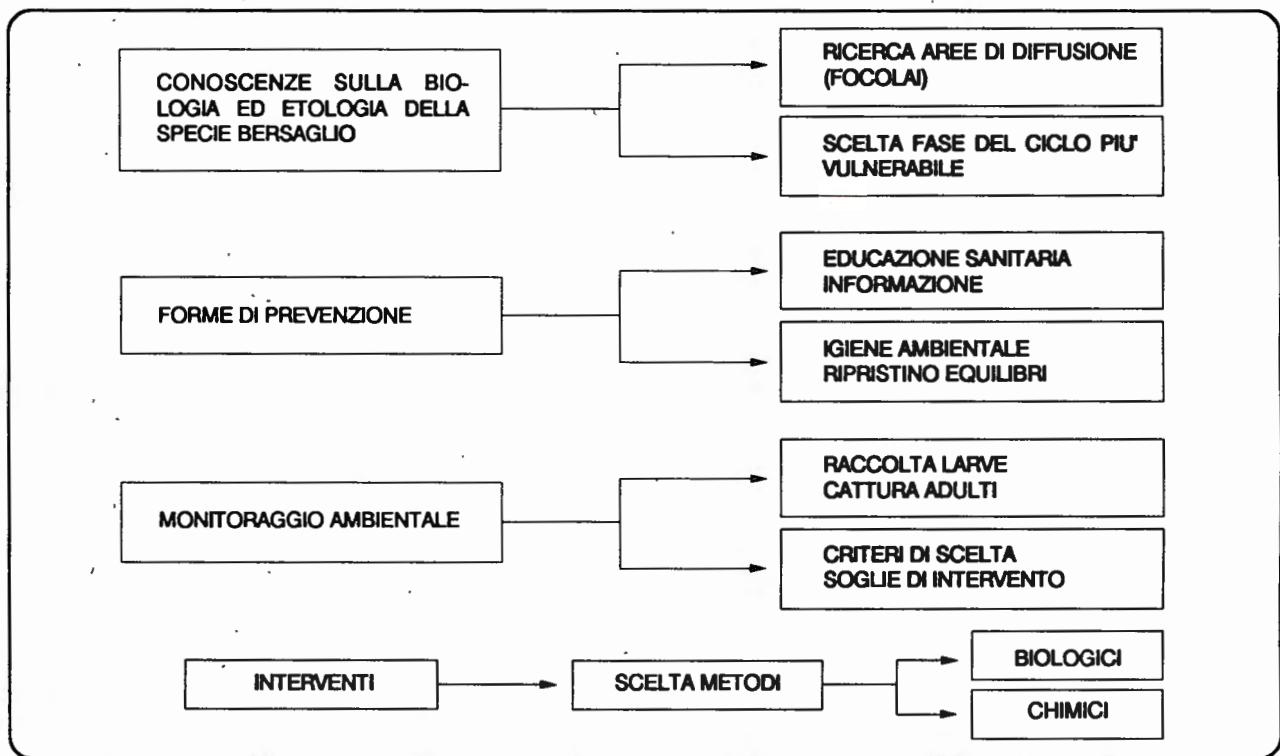
- Autogenia: il ciclo gonotrofico si completa senza necessità del pasto di sangue, indispensabile all'altra sottospecie; le femmine alate depongono le uova utilizzando la riserva accumulata durante la fase larvale. In effetti questa caratteristica sembra essere diffusa, più di quanto si potesse sospettare in passato, anche in altre specie di Culicidi;
- Stenogamia: l'accoppiamento può avvenire senza volo nuziale e in spazi ristretti come, ad esempio, un qualsiasi angolo delle abitazioni;
- Omodinamia: non si verifica la diapausa invernale, purchè gli individui si trovino in microhabitat favorevoli, quali cantine allagate, fossi coperti e ambienti chiusi in genere;
- Antropofilia: la specie ha come ospite preferenziale l'uomo.

## CONTROLLO

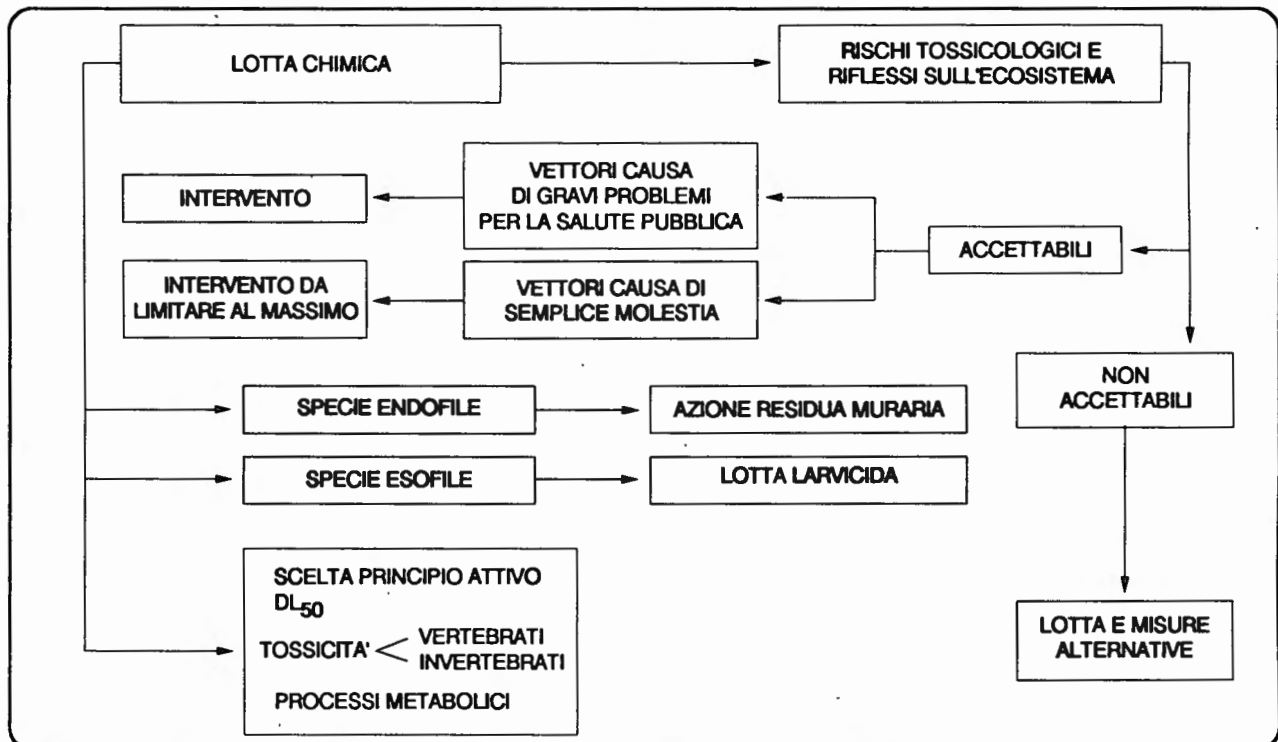
Prima di accennare alle forme di lotta, occorre citare le forme di prevenzione indispensabili per un efficace controllo della popolazione culicina (tab. 1). Sulla base di quanto detto, risulta chiara l'importanza di sottrarre alle zanzare i substrati adatti al loro sviluppo (SACCÀ, 1984).

Ciò richiede, naturalmente, un notevole impegno delle Amministrazioni Pubbliche nell'opera di risanamento dei corpi idrici, laddove questi costituiscano il problema primario per la diffusione della specie urbana, e nell'attuazione di forme di educazione indirizzate alla popolazione (COUSSERANS et AL., 1988; SINEGRE, 1990). L'eliminazione dei focolai secondari è possibile, infatti, solo con una corretta informazione dei cittadini e con la loro fattiva col-

Tab. 1 - Strategie per un razionale controllo dei vettori



Tab. 2 - Strategie per una valutazione delle scelte di lotta



laborazione. L'opera di prevenzione presuppone anche la conoscenza del territorio e, quindi, programmi di monitoraggio ambientale per il censimento dei siti di sviluppo ed il loro controllo periodico.

Il monitoraggio è una fase indispensabile anche per la scelta delle forme di lotta (tab. 2), che dovrebbero essere indirizzate quasi esclusivamente agli stadi larvali della specie da combattere.

### Lotta adulticida

La lotta chimica agli adulti, infatti, non dà risultati apprezzabili se non quando viene effettuata in aree ristrette e controllabili, e dovrebbe attuarsi in casi di particolare emergenza. Richiede un basso dispendio di energie umane, ma un enorme impiego di mezzi, specie se effettuata su vasta scala.

L'elevata quantità di pesticidi cosparsi in aria alla cieca, senza poterne verificare l'effetto sugli organismi bersaglio, non solo non garantisce i risultati, ma colpisce anche una enorme quantità di specie utili. L'assenza di serie indagini preliminari, la possibilità di operare senza adeguate conoscenze del territorio, l'opportunità di demandare a terzi gli interventi, sono forse i veri aspetti che incoraggiano le Pubbliche Amministrazioni a utilizzare questo tipo di lotta.

L'intervento adulticida, in effetti, può essere accettabile solo in presenza di malattie endemiche e con gravi problemi per la salute pubblica (COLUZZI et AL., 1984). In caso contrario, la valutazione dei rischi tossicologici connessi, per l'uomo e per l'ambiente, e degli inevitabili riflessi negativi sugli equilibri biologici ne sconsigliano vivamente l'applicazione (COLUZZI, 1977).

Nel caso di presenza di adulti fonte di sola molestia per l'uomo conviene ridurne al massimo l'uso -limitandola eventualmente alle specie endofile- a favore di forme alternative, come quella meccanica (retini, zanzariere, ecc.).

### Lotta antilarvale

La lotta antilarvale, invece, è mirata direttamente agli stadi acquatici della specie ber-

saglio, la cui presenza può e deve essere accertata prima degli interventi. Ciò è attuabile ricorrendo ad un'opera di sorveglianza che consenta, oltre ad individuare i siti di sviluppo, di seguire nel tempo l'evolversi della popolazione culicina ed intervenire nei momenti di maggiore densità larvale. E' indispensabile attuare un'analisi del territorio, anche su base cartografica (PATOU et AL., 1973), per mezzo di squadre adeguatamente preparate in grado di fornire valide indicazioni su come e dove effettuare i trattamenti.

La lotta antilarvale consente un sensibile risparmio di mezzi; anche se necessita di un impegno non indifferente da parte degli addetti, i risultati sono notevolmente superiori a quelli ottenuti dalla lotta agli adulti. Consente anche una notevole diminuzione del rischio ambientale da pesticidi: le aree trattate si riducono, infatti, a circa il 3% di quelle sottoposte a lotta adulticida.

Questo tipo di lotta può essere attuato contro tutte le specie di Culicidi, tenendo naturalmente conto delle caratteristiche eco-etologiche di ciascuna di esse.

Le operazioni saranno facilitate per le specie che vivono in raccolte d'acqua permanenti (*Culex*, *Anopheles*, ecc.), per le quali sarà sufficiente censire i siti di sviluppo (focolai), riportarli su carte topografiche e seguirne i ritmi di riproduzione; ad esempio, *Culex pipiens molestus* (la sottospecie urbana) si può riprodurre da maggio a ottobre ogni 10 giorni circa, con un ciclo abbastanza regolare.

Per altre specie, con cicli annuali (*Aedes*), che depongono sul terreno, occorrerà identificare non solo le depressioni soggette a sommersione stagionale, ma anche i periodi di allagamento, che possono variare da un anno all'altro. In questo caso il lavoro potrà essere facilitato dalla stesura di una carta ecologica delle zone interessate, dalla quale si possa desumere una serie di informazioni relative all'idromorfologia.

I trattamenti dovranno essere effettuati solo in caso di presenza delle larve, che verrà accertata per mezzo di strumenti idonei alla cattura (fig. 4).

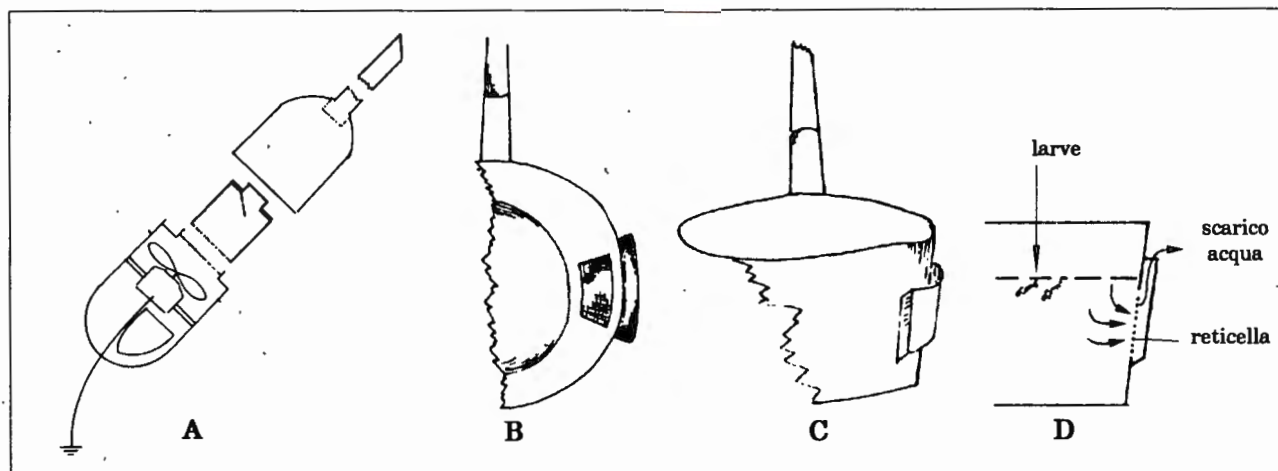


Fig. 4 - Attrezzatura per la raccolta e la cattura di Culicidi. A: aspiratore per adulti, ricavato da un aspirapolvere per auto, modificato ad arte. B, C e D: visione dall'alto, laterale e sezione di un catturalarve, ottenuto da un semplice pentolino in acciaio modificato e verniciato di bianco.

### Principi attivi

Nella scelta degli insetticidi, uno degli elementi da tenere in considerazione è la tossicità -espressa di norma come  $DL_{50}$  sui mammiferi- che fornisce indicazioni sui potenziali rischi per gli operatori. La previsione dell'efficacia di un principio attivo e del suo impatto distruttivo, spesso elevato, sulla micro e macrofauna degli ecosistemi acquatici è uno degli aspetti più problematici nella scelta del prodotto da impiegare. Data la scarsa selettività degli insetticidi oggi in circolazione, occorre renderne selettivo l'utilizzo, adottando interventi localizzati e mirati in funzione delle caratteristiche ecologiche degli insetti bersaglio (SACCÀ, 1984).

Anche la persistenza del principio attivo, cioè l'azione residua, costituisce un fattore di primaria importanza nella scelta del prodotto destinato alle operazioni di disinfestazione. Oggi non esiste ancora un prodotto che abbia tutte le caratteristiche necessarie per una sicura salvaguardia ambientale, e la scelta deve spesso andare a scapito della economicità del trattamento. Il Temephos, ad esempio, un fosfororganico largamente utilizzato nella lotta larvicida ed ampiamente sperimentato anche contro gli organismi non target (MOUSSIEGT, 1986), ha una elevata efficacia (SALIS et AL., 1990) e una bassa tossicità per gli organismi superiori, ma la sua breve azione residua costringe ad effet-

tuare ripetuti trattamenti, con un aumento dei costi.

Una particolare attenzione va, infine, rivolta ai cosiddetti insetticidi biologici, che in questi ultimi anni si stanno affacciando con un certo successo all'orizzonte dell'igiene urbana. Varietà del *Bacillus thuringensis*, ad esempio, sono state sperimentate nella lotta antilarvale con buoni risultati, specie se utilizzate in ambienti abbastanza integri. Le spore cristallizzate vengono sospese in acqua, dove verranno ingerite dagli organismi filtratori, come le larve di zanzara. Il vantaggio sta nel fatto che la tossicità del *B. thuringensis* si esplica solo a pH elevati (intorno a 10) presenti proprio nell'intestino di molte larve di Ditteri. Il *B. thuringensis* sembra avere minor efficacia in ambienti con carico organico elevato ed ha inoltre una azione residua assai breve; tuttavia, in un'ottica di salvaguardia ambientale, risulta più conveniente degli insetticidi chimici.

Negli ultimi tempi si è registrata una maggiore sensibilità delle strutture pubbliche preposte al controllo e all'attuazione delle disinfestazioni, nei confronti dei problemi ambientali connessi con l'uso degli insetticidi (MOLA & TARLAZZI, 1976; RIVOSECCHI et AL., 1986; AA. VV., 1987-1988; AA. VV., 1986; GIANCIECCHI, 1989; BALDACCINI & GIANCIECCHI, 1990). E' auspicabile che tale tendenza porti ad uniformare le nor-



mative, per un migliore utilizzo delle forze in campo e una razionalizzazione degli interventi.

### Nota alle chiavi di identificazione

Per l'identificazione delle larve, prevista in questa chiave solo fino a livello del genere, è sufficiente l'osservazione al microscopio stereoscopico, dopo aver fissato in alcool a 70° gli esemplari raccolti.

La sottofamiglia delle Anophelinae è presente in Italia col solo genere *Anopheles*; per i generi *Orthopodomyia* e *Uranotaenia* (sottofam. Culicinae) sono state segnalate solo le rispettive specie *pulcripalpis* e *unguiculata*.

Per l'identificazione degli esemplari adulti di sesso femminile, che possono essere catturati con vari mezzi ed uccisi con vapori di cloroformio, l'osservazione si effettua allo stereomicroscopio, salvo il caso in cui occorra esaminare l'estremità dei tarsi, che conviene montare su vetrino utilizzando, ad esempio, il liquido di Faure.

Le chiavi sono state realizzate secondo le indicazioni tratte dai lavori di MARSHALL (1938), RIOUX (1958), CRANSTON & RAMSDALE (1987) e SINEGRE et AL. (1979), dai quali sono tratti anche i relativi disegni.

### BIBLIOGRAFIA

- AA. VV. - 1987-88. Lotta biologica e igiene ambientale. USL 38, Forlì e USL 39, Cesena.
- AA. VV. - 1986. Osservazioni entomologiche sulle culicine nel territorio di Milano. *Pest Control*, Milano.
- BALDACCINI G.N., GIANCIECCHI U. - 1990. Indagine sulle zanzare (Ditteri Culicidi) della Macchia Lucchese. *Comune di Viareggio* (inedito).
- BALDACCINI G.N., GIANCIECCHI U. - 1990. Note sulla biologia e sulla ecologia di *Aedes (Ochlerotatus) sticticus* (Meigen, 1938) (Diptera Culicidae) nella Macchia Lucchese (Toscana). *Frust. Entom.*, n. s.
- COLUZZI M. - 1977. Lotta chimica e biologica ai vettori. *Parass.*, vol. XIX, n. 3.
- COLUZZI M., SABATINI A. - 1977. Introduzione illustrata alla sistematica delle zanzare con cenni di biologia. *Atti I corso "Metodi di lotta contro vettori"*, Ravenna.
- COLUZZI M., SABATINI A., MAJORI G. - 1984. Le zanzare nelle zone urbane. *Atti I Conv. Entom. Urbana*, Milano.
- COUSSEANS J., GABINAUD A., SINEGRE G. - 1988. La lotta contro le zanzare sul litorale Mediterraneo francese. In "Zanzare, Ambiente e uomo", *Ammin. Prov.*, Forlì.
- CRANSTON P.S., RAMSDALE C.D., SNOW K.R., WHITE G.B. - 1987. Adults, larvae and pupae of british mosquitoes (Culicidae). *Fresh. Biol. Ass.*, 48: 1-152.
- GIANCIECCHI U. - 1989. Risultati delle indagini condotte per la lotta ai Culicidi nel territorio del comune di Capannori (LU).
- MARSHALL J.F. - 1938. The British Mosquitoes. *British Museum*, London.
- MOLA G., TARLAZZI O. - 1976. Realtà e prospettive sui metodi di lotta alle zanzare sul territorio di Ravenna. *Sep Pollution*, Padova.
- MOUSSEGT O. - 1986. Action du Temephos sur la fauna non-cible des gites larvaires a moustiques et simules. *Bibliographie. Document E.I.D.*, n. 52, Montpellier.
- PAUTOU G., AIN G., GILOT B., COUSSEANS J., GABINAUD A., SIMONNEAU P. - 1973. Cartographie ecologique appliquee a la demoustification. *Doc. Cart. Ecolog.*, XI.
- RIOUX J.A. - 1958. Les Culicidae du midi mediterraneen. *Ed. P. Lechevalier*, Paris.
- RIVOCCHI L. - 1984. Ditteri. *CNR, AQ/1/206*.
- RIVOCCHI L., KHOURY C., STELLA E. - 1986. Artropodi ematofagi del parco Migliarino-S. Rossore-Massaciuccoli. *Ann. Ist. San.*, vol. 22.
- SACCA' G. - 1986. Gli artropodi urbani di interesse sanitario e il loro controllo. *Atti I Conv. Entom. Urbana*, Milano.
- SALIS A., ADDIS A., FRIGAU G. - 1990. Studio di alcuni insetticidi antilarvali per l'ambiente del canale di Terramaini. *Acqua e Aria*, 3.
- SCOSSIROLI R.E. - 1977. Equilibri ecologici e lotta contro i vettori. *Parass.*, vol. XIX, n. 3.
- SINEGRE G., RIOUX J.A., SALGADO J. - 1979. Fascicule de determination des principales especes de moustiques du littoral mediterraneen francais. *E.I.D.*, Montpellier.
- SINEGRE G. - 1990. La lotta contro le zanzare in Francia. Nuove esperienze di miglioramento dell'ambiente urbano. *Roussel-Hoechst Agrovet Spa*.



CHIAVE ICONOGRAFICA DEI GENERI DI CULICIDI ITALIANI  
Larve mature (IV<sup>o</sup> stadio)

