

Il complesso *Anopheles claviger* (Diptera, Culicidae) nell'Italia nord-orientale

R. Zamburlini, E. Cargnus

Dipartimento di Biologia applicata alla Difesa delle Piante, Università di Udine, Via delle Scienze 208, 33100 Udine, Italia.

Abstract. The paper reports the results of a taxonomical study and some observations on the ecology and bionomics of the *Anopheles claviger* complex of north-eastern Italy. In 1996 and 1997, 18 samples of larvae and pupae were collected in 15 localities of Friuli-Venezia Giulia and eastern Veneto regions, from sea level up to 200 m a.s.l.; 870 larvae and 114 pupae were examined and identified by morphological criteria. All samples and all individuals were assigned to the species *An. claviger* s. str. Abnormal setae 1-II were detected in some larvae; significant statistical differences were recorded among some samples for the larval characters setae 1-II, 2-IV and 2-V. The breeding sites were mainly originated by springs, which are abundant in the region. The species showed two generations per year, with overwintering as a larva.

Key words: Culicidae, *Anopheles claviger*, *petragnani*, Northern-Italy.

Anopheles claviger è un complesso di almeno due specie gemelle, *An. claviger* (Meigen, 1804) s. str. e *An. petragnani* Del Vecchio, 1939, distinte dapprima su base morfologica (Del Vecchio, 1939a,b,c; Lupascu, 1941), poi anche con prove di incrocio (Coluzzi, 1962) e con metodi biochimici (Cianchi *et al.*, 1980; Cianchi *et al.*, 1981).

An. claviger s. str. ha ampia distribuzione paleartica; *An. petragnani*, più termofilo, ha un areale essenzialmente limitato al bacino mediterraneo occidentale (Coluzzi *et al.*, 1965). In Italia, nelle regioni centrali e meridionali le due specie risultano entrambe presenti e spesso associate, mentre in quelle settentrionali, tranne che in situazioni microclimatiche relativamente miti (zona del Lago di Garda; M. Coluzzi, com. pers.), *An. claviger* s. str. risulta largamente prevalente o esclusivo; sulla costa adriatica, la segnalazione più settentrionale di *An. petragnani* si riferisce a Vieste (FG) nel Gargano pugliese (Co-

luzzi, 1960; Coluzzi *et al.*, 1965). Le informazioni disponibili sul complesso *An. claviger* dell'Italia nord-orientale si limitano a qualche citazione nei vecchi studi sull'anofelismo malarico litoraneo nei quali, menzionato come *An. bifurcatus* L., è genericamente descritto come potenziale vettore di scarso interesse pratico in quanto zoofilo ed esofilo (Sepulcri, 1963). *An. claviger* s. str. può invece fungere da importante vettore malarico nei paesi del vicino Oriente (Postiglione *et al.*, 1972).

Entrambe le specie risultano svilupparsi prevalentemente in raccolte di acqua sorgiva, con una minore termofilia per *An. claviger* s. str., incapace di tollerare temperature superiori a circa 20°C; in Europa il loro ciclo biologico conterebbe due generazioni annue con svernamento allo stadio di larva (Senevet e Andarelli, 1956; Coluzzi, 1960; Service, 1973).

In questa nota vengono presentati i risultati di uno

Tab. 1. Caratteri tassonomici utilizzati per l'identificazione dei campioni del complesso *Anopheles claviger* (Coluzzi, 1960).

Stadio	Carattere	<i>An. claviger</i>	<i>An. petragnani</i>
Larva, IV stadio	N. rami setole postclicheali (4-C) generalmente intervallo	3-4	1-2
		1-6	1-3
	N. foglie setole palmate II urotergite (1-II) generalmente media intervallo	<15	>15
		12	17
		9-16	13-23
	N. rami setole antepalmate IV (2-IV) e V urotergite (2-V) generalmente intervallo se uguale a 3	4-5	2-3
3-7		2-4	
stessa lunghezza		centrale più corta	
Pupa	Rapporto fra dimensioni spina 9-IV e 9-V	0.2-0.3	0.5-0.75
	N. rami setola 0-V generalmente intervallo	3-4	1
		2-5	1-2

studio morfologico utile a stabilire l'identità delle popolazioni del complesso *An. claviger* del Friuli-Venezia Giulia e del Veneto orientale; delle stesse vengono inoltre fornite informazioni sull'ecologia e sul ciclo biologico.

AREA DI STUDIO, MATERIALI E METODI

La ricerca è stata condotta nel 1996 e 1997 ed ha interessato una trentina di potenziali biotopi (raccolte idriche subpermanenti di origine sorgiva o pluviale, vecchie cave di argilla, meandri fluviali, ecc.) del complesso *An. claviger* nella pianura del Friuli-Venezia Giulia (province di Pordenone, Udine e Gorizia) e del Veneto orientale (provincia di Venezia). I campioni di larve e di pupe, distinti per stazione e per data di raccolta, sono stati identificati secondo i criteri ricavati da Coluzzi (1960) (Tab. 1), previo allestimento di preparati microscopici. Per ciascun carattere, i dati sono stati rilevati separatamente per i due lati del segmento considerato e sommati fra loro solo se appartenenti allo stesso individuo; ad analisi statistica (analisi della varianza e test di Tuckey

Tab. 2. Campioni esaminati del complesso *Anopheles claviger* (cfr. Fig. 1).

Campione N.	Località, comune (provincia)	Data di raccolta	Stadio raccolto Larve/Pupe
1	Bueris, Tricesimo (UD)	03.97	L
2a	Pagnacco (UD)	04.96	L
2b	Pagnacco (UD)	03.97	L
3	Casali Crapiz, Moruzzo (UD)	03.96	L, P
4	Togliano, Cividale (UD)	04.97	L
5	Prati, Flambro (UD)	03.96	L, P
6	Sterpo, Bertiolo (UD)	03.97	L
7	Madrisio, Varmo (UD)	03.96	L, P
8	Sacile, Carlino (UD)	03.96	L
9	Pradiziolo, Cervignano (UD)	03.97	L
10	Subida, Cormons (GO)	04.97	L
11	Mossa (GO)	04.97	L
12	Cordenons (PN)	03.97	L
13	Barco, Pravisdomini (PN)	03.96	L
14a	Portovecchio, Portogruaro (VE)	03.96	L, P
14b	Portovecchio, Portogruaro (VE)	09.96	L
14c	Portovecchio, Portogruaro (VE)	03.97	L
15	Laghi, Teglio (VE)	03.96	L, P

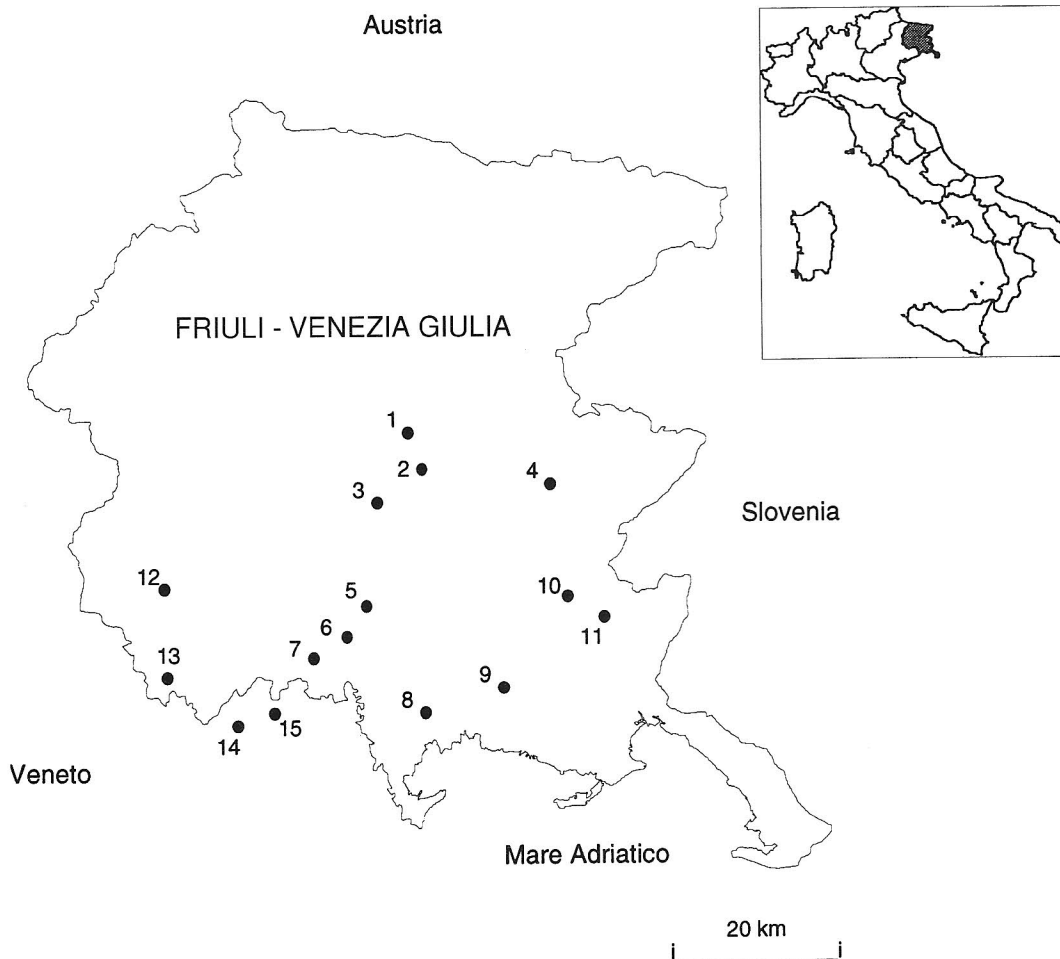


Fig. 1. Stazioni di raccolta dei campioni di larve e pupe del complesso *Anopheles claviger*.

Tab. 3. Dati morfologici osservati su 18 campioni di larve di *Anopheles claviger*.

campione n. n. esemplari	n. rami setole 4-C		n. foglie setole 1-II		n. rami setole 2-IV		n. rami setole 2-V	
	lato sinistro	(sin. + dx.)/2	lato sinistro	(sin. + dx.)/2	lato sinistro	(sin. + dx.)/2	lato sinistro	(sin. + dx.)/2
1 n. osservazioni	15	14	10	5	14	14	13	12
15 media±d.s.	3.00 ± 0.76	2.96 ± 0.37	10.70 ± 1.16	10.6 ± 0.82	3.50 ± 0.65	3.75 ± 0.61	3.85 ± 0.80	3.88 ± 0.68
intervallo	2 - 4	2 - 4.5	9 - 14	9.5 - 13.5	3 - 6	3 - 5.5	3 - 6	3 - 6
2a n. osservazioni	32	31	25	13	33	32	34	33
36 media±d.s.	3.00 ± 0.84	2.87 ± 0.58	9.32 ± 1.86	9.12 ± 1.71	3.85 ± 0.67	3.73 ± 0.47	3.68 ± 0.64	3.74 ± 0.57
intervallo	1 - 5	1.5 - 4.5	5 - 13	5.5 - 11.5	3 - 5	3 - 4.5	3 - 5	3 - 5
2b n. osservazioni	39	38	36	29	40	39	40	38
40 media±d.s.	3.26 ± 0.55	3.28 ± 0.55	11.11 ± 1.28	11.03 ± 1.11	4.08 ± 0.73	4.10 ± 0.61	3.98 ± 0.66	4.03 ± 0.67
intervallo	2 - 4	2.5 - 3.5	9 - 12	9.5 - 11.5	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 - 5
3 n. osservazioni	120	116	75	59	111	102	116	105
126 media±d.s.	2.93 ± 0.79	3.00 ± 0.64	9.60 ± 1.40	9.47 ± 1.16	3.76 ± 0.75	3.691 ± 0.63	3.65 ± 0.69	3.55 ± 0.53
intervallo	2 - 6	1.5 - 5	5 - 14	5 - 11.5	3 - 6	3 - 5.5	3 - 5	2.5 - 5
4 n. osservazioni	72	69	54	35	72	68	73	70
73 media±d.s.	2.94 ± 0.77	2.93 ± 0.64	10.61 ± 1.25	10.74 ± 1.02	3.40 ± 0.60	3.42 ± 0.50	3.40 ± 0.55	3.39 ± 0.45
intervallo	2 - 5	2 - 4.5	8 - 13	8 - 13	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 - 4
5 n. osservazioni	58	57	31	21	58	48	57	49
59 media±d.s.	3.19 ± 0.63	3.11 ± 0.52	10.55 ± 0.96	10.74 ± 0.60	3.57 ± 0.73	3.56 ± 0.66	3.44 ± 0.63	3.48 ± 0.62
intervallo	2 - 5	2 - 5	9 - 13	9.5 - 11.5	3 - 6	3 - 5.5	3 - 5	3 - 5
6 n. osservazioni	52	52	50	38	53	51	53	52
54 media±d.s.	2.88 ± 0.62	2.93 ± 0.56	10.52 ± 1.27	10.39 ± 1.02	3.70 ± 0.72	3.75 ± 0.66	3.60 ± 0.60	3.55 ± 0.47
intervallo	1 - 4	1.5 - 4	6 - 13	7 - 12	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 - 4.5
7 n. osservazioni	8	8	5	4	10	8	9	8
10 media±d.s.	3.00 ± 0.76	3.06 ± 0.56	10.80 ± 0.84	10.38 ± 0.63	3.10 ± 0.32	3.31 ± 0.26	3.22 ± 0.44	3.31 ± 0.46
intervallo	2 - 4	2 - 3.5	10 - 12	9.5 - 11	3 - 4	3 - 3.5	3 - 4	3 - 4
8 n. osservazioni	74	70	46	20	71	68	66	62
74 media±d.s.	3.20 ± 0.83	3.06 ± 0.67	9.93 ± 1.22	9.75 ± 1.02	3.70 ± 0.76	3.58 ± 0.55	3.70 ± 0.72	3.70 ± 0.66
intervallo	2 - 5	2 - 5	8 - 13	8 - 11.5	3 - 6	3 - 5	3 - 5	3 - 5.5
9 n. osservazioni	34	32	23	10	31	26	31	23
34 media±d.s.	3.06 ± 0.81	3.05 ± 0.68	10.83 ± 1.64	11.00 ± 1.18	3.74 ± 0.73	3.62 ± 0.62	3.68 ± 0.70	3.70 ± 0.65
intervallo	2 - 5	2 - 4.5	7 - 14	9 - 13	3 - 5	3 - 5.5	3 - 5	3 - 5
10 n. osservazioni	44	41	39	30	46	42	44	42
47 media±d.s.	3.09 ± 0.80	2.93 ± 0.65	10.74 ± 1.41	10.72 ± 1.01	3.78 ± 0.63	3.86 ± 0.60	3.86 ± 0.73	3.82 ± 0.55
intervallo	1 - 5	1.5 - 4.5	8 - 13	8.5 - 12.5	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 - 5
11 n. osservazioni	51	47	43	27	51	49	49	46
51 media±d.s.	3.08 ± 0.77	3.02 ± 0.63	10.74 ± 1.54	10.93 ± 1.35	3.82 ± 0.79	3.90 ± 0.70	3.45 ± 0.61	3.55 ± 0.56
intervallo	2 - 4	1.5 - 4	8 - 14	9 - 13	3 - 6	3 - 5.5	3 - 5	3 - 5.5
12 n. osservazioni	40	39	23	14	38	34	38	35
41 media±d.s.	3.38 ± 0.67	3.37 ± 0.56	10.61 ± 0.99	10.57 ± 1.12	4.13 ± 0.66	4.21 ± 0.54	4.11 ± 0.56	4.07 ± 0.52
intervallo	2 - 5	2 - 4.5	9 - 12	8.5 - 12	3 - 6	3 - 5	3 - 5	3 - 5
13 n. osservazioni	33	33	22	17	33	31	32	28
33 media±d.s.	3.03 ± 0.68	2.98 ± 0.58	9.68 ± 1.46	9.56 ± 1.51	3.61 ± 0.61	3.60 ± 0.60	3.38 ± 0.61	3.45 ± 0.53
intervallo	2 - 4	2 - 4	6 - 12	6 - 12	3 - 5	3 - 4.5	3 - 5	2.5 - 4.5
14a n. osservazioni	76	75	49	34	79	73	79	71
80 media±d.s.	2.95 ± 0.71	2.95 ± 0.56	10.65 ± 1.30	10.79 ± 1.29	3.52 ± 0.62	3.51 ± 0.54	3.54 ± 0.68	3.57 ± 0.50
intervallo	2 - 5	2 - 4.5	6 - 13	7.5 - 13	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 - 4.5
14b n. osservazioni	33	31	23	20	31	31	32	31
33 media±d.s.	2.94 ± 1.00	2.76 ± 0.74	12.00 ± 1.62	12.18 ± 1.62	4.32 ± 0.83	4.31 ± 0.68	3.97 ± 0.74	4.00 ± 0.61
intervallo	1 - 5	1 - 4	10 - 16	10.5 - 17	3 - 6	3 - 5.5	3 - 5	3 - 5
14c n. osservazioni	21	20	11	7	21	21	22	22
23 media±d.s.	3.19 ± 0.68	3.20 ± 0.57	11.27 ± 0.90	11.21 ± 0.70	4.05 ± 0.67	4.19 ± 0.54	3.95 ± 0.79	4.00 ± 0.65
intervallo	2 - 4	2 - 4	10 - 13	10 - 12	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 - 5
15 n. osservazioni	35	34	29	22	37	31	35	32
41 media±d.s.	3.20 ± 1.11	3.01 ± 0.75	9.48 ± 1.74	10.07 ± 1.17	3.78 ± 0.67	3.63 ± 0.50	3.77 ± 0.77	3.52 ± 0.45
intervallo	1 - 7	2 - 4	6 - 13	8 - 12.5	3 - 5	3 - 4.5	3 - 6	3 - 4.5

Tab. 4. Dati morfologici osservati su 5 campioni di pupe di *Anopheles claviger*.

Campione N. N. esemplari	N. di rami setola 0-V		Rapporto 9-IV/9-V sin. e dx.	
	Lato sinistro	(sin. + dx.)/2		
3 36	n. osservazioni media \pm d.s. intervallo	36 2,89 \pm 0,78 2-5	32 2,91 \pm 0,65 2-4	36 < 0,4
5 11	n. osservazioni media \pm d.s. intervallo	6 3,00 \pm 0,00 3-3	6 2,67 \pm 0,26 2,5-3	11 < 0,4
7 14	n. osservazioni media \pm d.s. intervallo	13 2,62 \pm 0,51 2-3	12 2,67 \pm 0,44 2-3	14 < 0,4
14a 17	n. osservazioni media \pm d.s. intervallo	13 2,23 \pm 0,44 2-3	11 2,00 \pm 0,39 1,5-3	17 < 0,4
15 36	n. osservazioni media \pm d.s. intervallo	32 2,72 \pm 0,73 1-4	24 2,71 \pm 0,76 1,5-4	36 < 0,4

per i confronti fra coppie di campioni) sono stati sottoposti i dati relativi al lato sinistro.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Identità dei campioni esaminati

Sono stati raccolti 18 campioni del complesso *An. claviger* (Tabella 2) in 15 località (Fig. 1), situate a quote variabili da 3 a circa 200 metri s.l.m. In totale, sono state esaminate 870 larve e 114 pupe.

In base ai caratteri tassonomici utilizzati (Tabella 1), tutti gli individui esaminati sono stati ascritti alla specie *An. claviger* s. str. (Tabelle 3 e 4), che è quindi risultata l'unica entità del complesso presente nell'area della ricerca.

Osservazioni morfologiche

Piuttosto difficoltosa si è rivelata la lettura nelle larve del numero di foglie delle setole 1-II, causa la loro frequente sovrapposizione; al contrario, molto agevole è stato l'esame delle spine 9-IV e 9-V nelle pupe.

Gli intervalli di variazione dei caratteri larvali sono risultati (Tabella 3), in generale, più ampi di quanto già descritto per la specie (Tabella 1); i casi di sovrapposizione con i corrispondenti intervalli di *An. petragnani* sono stati tuttavia rarissimi e al massimo per un unico carattere sullo stesso individuo, e ciò ha dimostrato la validità dei criteri tassonomici adottati.

Il numero medio di rami (foglie) delle setole 1-II e delle setole 2-IV e 2-V in molti campioni è risultato inferiore a quanto riportato da altri autori (Coluzzi *et al.*, 1965; Postiglione *et al.*, 1972; Service, 1973).

Sono state inoltre notate delle larve con foglie delle setole 1-II anomale per numero e per forma (Fig. 2); il numero di tali foglie è variato da 5 a 9 (l'intervallo normale riportato in bibliografia è 9-13); la

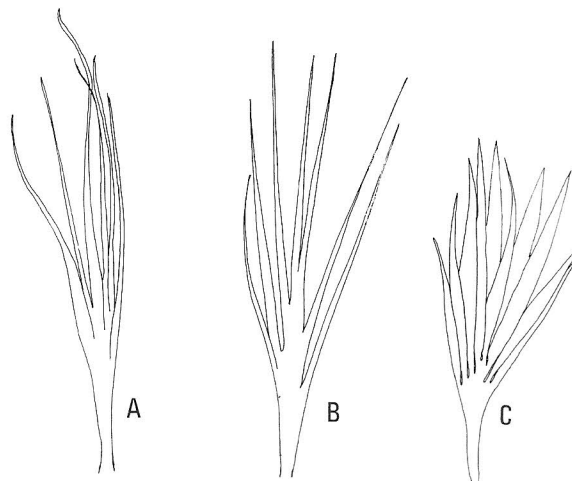


Fig. 2. Setole palmate del II urotergite (1-II): esempi di foglie meno numerose e più sottili (A, B) in confronto con foglie normali (C).

forma è apparsa più sottile ed allungata. La frequenza di individui con foglie anomale è stata del 16% nel campione 3, dell'11% nel campione 2a, del 2-5% nei campioni 1, 2b, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15 e dello 0% nei campioni 14a, 14b, 14c e 7. Tale osservazione non è stata confermata su altro materiale, fornito dal prof. M. Coluzzi, proveniente dalla Lombardia (Sartirana, Pavia), dal Lazio (Vicalvi, Frosinone) e dall'Alsazia.

Fra vari campioni larvali si sono registrate delle differenze statisticamente significative per i caratteri setole 1-II, 2-IV e 2-V (Tabella 5); il fatto che tali differenze siano state osservate anche fra campioni (2a e 2b, 14a e 14b) raccolti in date diverse nella stessa stazione fa supporre che esse siano prevalentemente legate a fattori ambientali.

Tab. 5. Differenze altamente significative ($p < 0.01$) fra coppie di campioni larvali di *Anopheles claviger* (test di Tuckey) per i seguenti caratteri: II=n. foglie setole 1-II; IV=n. rami setole 2-IV; V=n. rami setole 2-V.

Campione	2a	2b	3	12	14b
2b	II		II		
4	II	IV V	II	IV V	II IV
6					II IV
7		IV		IV	IV
8					II IV
10	II		II		
11	II		II	V	
13				V	II IV
14a	II	IV	II	V	IV
14b	II		II IV	IV V	
15		II	II		II

Ecologia

I focolai larvali sono risultati costituiti da: ristagni superficiali di acqua di falda (stazioni 2, 6, 9, 10, 11, 13, 15), fontanai di risorgiva (stazioni 5 e 12), fossi alimentati da pompe artesiane (stazioni 8 e 14), ristagni in bassure intermoreniche (stazioni 1 e 3), laghi di meandro fluviale (stazione 7), vecchie cave di argilla allagate (stazione 4). La componente vegetazionale è risultata in genere abbondante, sinteticamente riferibile a *Salicetum albae*; frequente la presenza di *Carex* e *Phragmites australis* nello strato erbaceo. I focolai delle stazioni 4, 6, 7, 9, 10, 12, 15 si sono completamente asciugati nella stagione estiva. A seconda della stagione e del focolaio, la temperatura dell'acqua è variata da 0°C (superficie ghiacciata) a 14,9°C; il pH è risultato oscillare da 6,2 a 6,8. Le larve preferiscono sostare fra la vegetazione sommersa o natante e, se disturbate, sono in grado di restare a lungo immerse. I focolai sono apparsi spesso condivisi con la pressoché sincrona *Culiseta morsitans* (Theobald) e, a partire da inizio febbraio, con *Aedes annulipes* (Meigen); a partire da aprile altri culicidi talvolta associati sono stati *Ae. cinereus* Meigen, *Ae. geminus* Peus, *Cs. annulata* (Schränk), *Culex territans* Walker e *Cx. pipiens* L.

Ciclo biologico

An. claviger ha compiuto 1 (focolai asciutti d'estate) o 2 (focolai permanenti) generazioni all'anno, con

svernamento allo stadio di L2-L4. Gli sfarfallamenti sono avvenuti da metà marzo a metà maggio (I generazione) e, nei focolai permanenti, da fine agosto alla prima settimana di ottobre (II generazione), con una notevole scalarità per uno stesso focolaio. L'ultima cattura di un'alata prima dell'inverno si è avuta a metà novembre.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano il prof. Mario Coluzzi per i numerosi consigli e per aver fornito il materiale utilizzato nei confronti morfologici.

Riferimenti bibliografici

- Cianchi R, Sabatini A, Coluzzi M, Bullini L (1980). Divergenza genetica tra due specie gemelle del genere *Anopheles*: *An. claviger* e *An. petragrani* (Diptera, Culicidae). Atti XII Congr Naz Ital Entomol, Roma, 2: 261-263.
- Cianchi R, Sabatini A, Bullini L, Coluzzi M (1981). Differenziazione morfologica e genetica nei complessi *Anopheles maculipennis* e *Anopheles claviger*. Parassitologia 23: 158-163.
- Coluzzi M (1960). Alcuni dati morfologici e biologici sulle forme italiane di *Anopheles claviger* Meigen. Riv Malar 39: 3-17.
- Coluzzi M (1962). Le forme di *Anopheles claviger* Meigen indicate con i nomi *missirolii* e *petragranii* sono due specie riproduttivamente isolate. Rend Acc Naz Lincei 23: 1026-1030.
- Coluzzi M, Saccà G, Feliciani D (1965). Il complesso *A. claviger* nella sottoregione mediterranea. Cah ORSTOM Sér Ent Méd 3: 97-102.
- Del Vecchio G (1939a). Sulle varietà di *A. claviger* (*bifurcatus*). Riv Parassitol 3: 27-38.
- Del Vecchio G (1939b). Osservazioni sulle ninfe di *A. claviger* (*bifurcatus*). Nota I. Riv Parassitol 3: 117-137.
- Del Vecchio G (1939c). Osservazioni sulle ninfe di *A. claviger* (*bifurcatus*). Nota II. Riv Parassitol 3: 305-319.
- Lupascu G (1941). Sull'esistenza di due varietà di *Anopheles claviger*. Riv Parassitol 5: 25-44.
- Postiglione M, Tabanlı S, Ramsdale CD (1972). *Anopheles claviger* in Turkey. Riv Parassitol 33: 219-230.
- Senevet G, Andarelli L (1956). Les Anophèles de l'Afrique du Nord et du Bassin méditerranéen. Lechevalier ed, Paris, 273 pp.
- Sepulcri P (1963). La malaria nel Veneto. Fantoni ed, Venezia, 299 pp.
- Service MW (1973). The biology of *Anopheles claviger* (Mg.) (Dipt., Culicidae) in southern England. Bull Ent Res 63: 347-359.