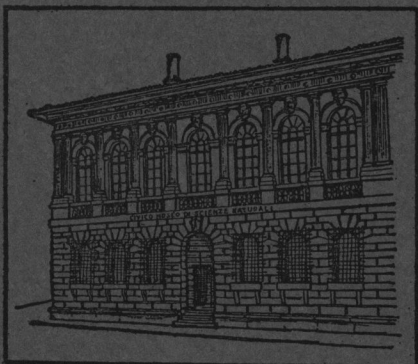


*Quattro degli autori  
Bruno Zuccher  
Claudio Feltrini*

E. QUERENA - C. SOLBIATI  
(Museo Civico di Storia Naturale, Verona)

DISTRIBUZIONE E FREQUENZA DEGLI EFEMEROTTERI  
LUNGO IL CORSO DELL'ADIGE

*Flier*



ESTRATTO  
dal Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale - Verona  
Pubblicato il 31 dicembre 1979

E. QUERENA - C. SOLBIATI  
(*Museo Civico di Storia Naturale, Verona*)

---

## DISTRIBUZIONE E FREQUENZA DEGLI EFEMEROTTERI LUNGO IL CORSO DELL'ADIGE

### I. — PREMESSA

La presente ricerca è stata condotta nell'ambito di un programma di studio, promosso dal Museo Civico di Storia Naturale di Verona, sul macrobenthos dell'Adige e sulla sua distribuzione lungo il fiume e i suoi affluenti principali, nella prospettiva di poter fornire gli indispensabili elementi di valutazione per la definizione della qualità delle acque con metodi biologici anche rapidi (cfr. ad es. VERNEAUX & TUFFERY, 1967).

La fauna atesina si può dire a tutt'oggi praticamente sconosciuta. L'unico lavoro generale su di essa risale infatti alla fine del secolo scorso (GARBINI, 1895) ed i dati in esso contenuti sono purtroppo oggi scarsamente utilizzabili. In seguito Ruffo e Vesentini compirono una serie di ricerche essenzialmente faunistiche sull'ambiente interstiziale iporreico dell'Adige, ma i risultati di quella indagine furono pubblicati solo in parte (RUFFO, 1961, oltre ad una decina di altri lavori di singoli specialisti su diversi gruppi animali: Nematodi, Copepodi, Sincaridi, Isopodi, Anfipodi). Tale ricerca venne quindi ripresa da FERRARESE & SAMBUGAR (1976) che misero in relazione la composizione faunistica interstiziale con il grado di inquinamento delle acque.

Compito particolare del nostro lavoro è stato quello di indagare la fauna degli Efemerotteri atesini, anch'essi tuttora praticamente sconosciuti per questa regione. La ricerca ha preso in considerazione soltanto gli stadi preimmaginali, dato che essi sono più facilmente campionabili e si prestano quindi, meglio degli adulti, a definire la distribuzione delle specie lungo il corso del fiume. In questa prima fase del lavoro ci siamo preoccupate di compiere un'indagine essenzialmente qualitativa riservandoci, in eventuali ricerche future, di estendere lo studio all'aspetto quantitativo e di approfondire qualche problema tassonomico rimasto insoluto prendendo in considerazione anche gli stadi adulti.

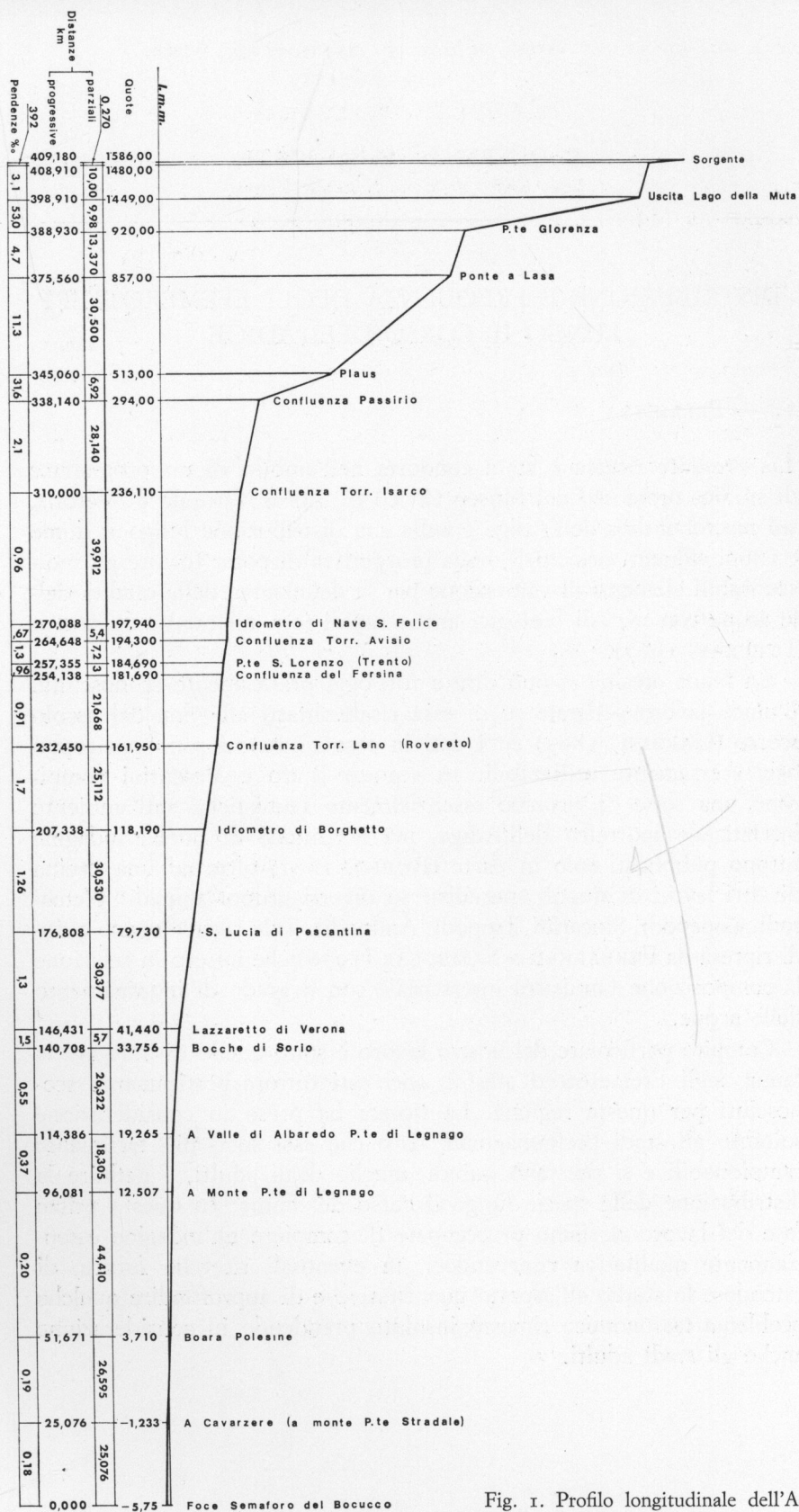


Fig. 1. Profilo longitudinale dell'Adige

Per le caratteristiche generali dell'Adige e del suo bacino idrografico rimandiamo a MILIANI (1937), MENNA (1972), FERRARESE & SAMBUGAR (1976) e RIOLFATTI & POFFO (1977).

## 2. — SVOLGIMENTO DELLA RICERCA

I campionamenti di tipo qualitativo sono stati effettuati con un retino manicato a base piatta con maglie di mm 2 x 1 e un rastrello per rimuovere il fondo e la vegetazione sommersa, cercando di sondare ogni possibile microhabitat di una medesima stazione.

Il materiale raccolto è stato fissato e conservato in alcool al 70%.

Sono state effettuate quattro serie di prelievi tra il 1976 e il 1977: una primaverile (1-2 e 8 maggio 1976), una estiva (21-22 agosto 1976), una autunnale (6-7 e 17 novembre 1976) e una invernale (27-29 dicembre 1977); i prelievi invernali sono stati effettuati nel dicembre 1977 poiché le rive del fiume nell'inverno precedente erano impraticabili.

Per ottenere una visione esauriente della distribuzione degli Efemerotteri lungo il corso dell'Adige, sono state scelte trentadue stazioni di cui sette lungo l'Isarco, una sulla Rienza, poco prima della sua confluenza con l'Isarco, e le ventiquattro restanti lungo il corso dell'Adige propriamente detto (fig. 2). Le stazioni distano tra loro 10-15 km e sono state scelte tenendo conto della necessità di evidenziare la distribuzione delle specie reperite in relazione alle diverse caratteristiche del corso del fiume, di ricavare dati faunistici a monte e a valle dei maggiori centri abitati e di ottenere dati correlabili a quelli ottenuti durante la serie di ricerche condotte in ambiente interstiziale (FERRARESE & SAMBUGAR, 1976).

Poiché alcune delle stazioni scelte lungo l'Adige corrispondevano a quelle in cui erano stati eseguiti campionamenti della fauna iporreica, per distinguerle da queste sono state indicate con numeri superiori a cento. La stazione di prelievo è indicata col nome del centro abitato più vicino (tabella 1).

Nelle tabelle II, III, IV, V, sono riportati i dati faunistici stagionali riguardanti gli Efemerotteri dell'Adige.

Anche se l'indagine svolta ha avuto carattere qualitativo si ritiene che, avendo sempre adottato lo stesso criterio e tempi uguali di campionamento, i dati numerici rilevati possano essere indicativi dei rapporti quantitativi tra le varie specie. Si è ritenuto pertanto opportuno inserire nelle tabelle il numero degli esemplari di ciascuna specie catturati in ogni stazione.

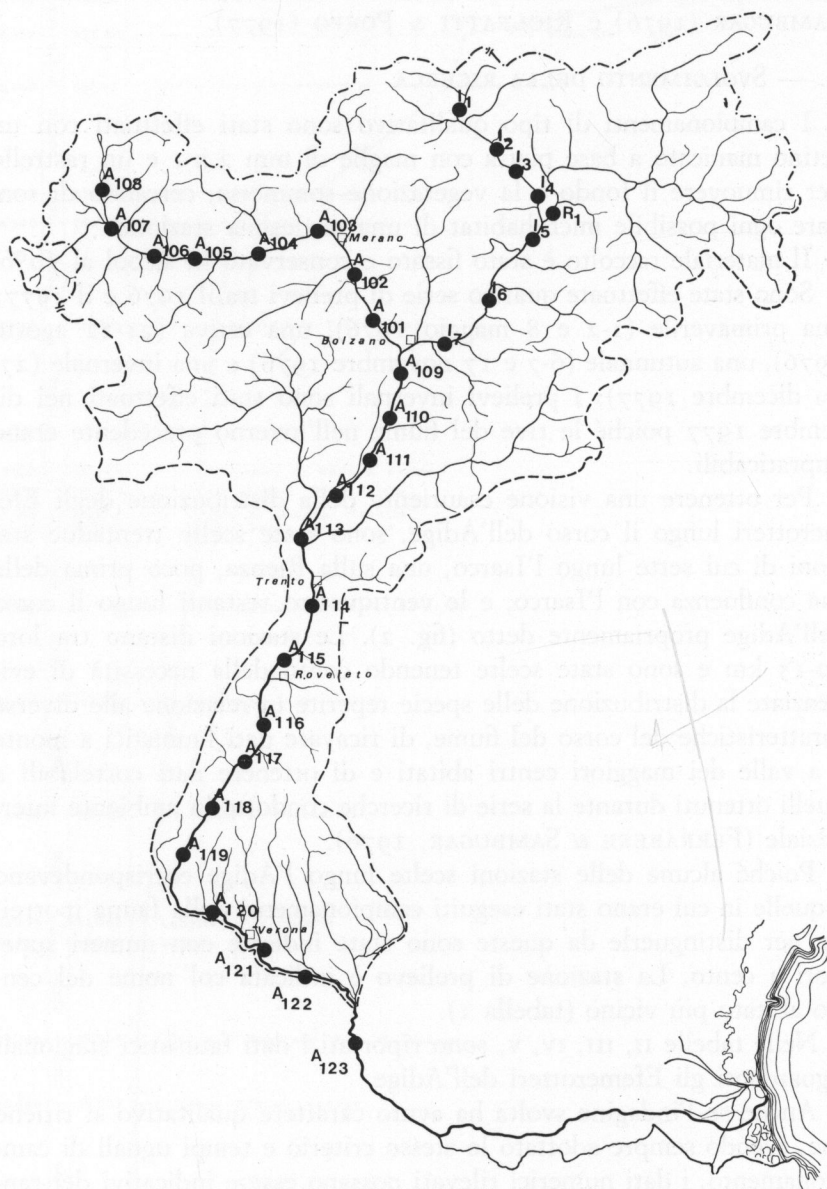


Fig. 2. Bacino dell'Adige con stazioni di raccolta

Tabella I - STAZIONI DI PRELIEVO DEGLI EFEMEROTTERI LUNGO L'ADIGE

Località	Sigla	Altitu- dine m.s.l.m.	Substrato
ISARCO - RIENZA			
Vipiteno Nord	I <sub>1</sub>	975	massi - ghiaia grossolana
Mules sud	I <sub>2</sub>	900	massi - sabbia
Mezzaselva sud	I <sub>3</sub>	801	massi - ghiaia - sabbia
Varna sud	I <sub>4</sub>	584	massi - ricca vegetazione algale
Bressanone	R <sub>1</sub>	570	massi - ghiaia grossolana - patine algali
Bressanone sud	I <sub>5</sub>	551	ghiaia grossolana - sabbia
Castelrotto	I <sub>6</sub>	430	massi - sabbia
Bolzano nord	I <sub>7</sub>	266	ghiaia grossolana - sabbia
ADIGE			
Burgusio nord	A <sub>108</sub>	1216	massi - patine algali
Glorenza	A <sub>107</sub>	907	ghiaia grossolana - patine algali
Cengles	A <sub>106</sub>	948	massi - ghiaia grossolana
Covelano	A <sub>105</sub>	755	ghiaia grossolana - sabbia - limo
Castelbello	A <sub>104</sub>	600	ghiaia - sabbia - alghe
Tel sud	A <sub>103</sub>	500	ghiaia grossolana
Merano sud	A <sub>102</sub>	316	ghiaia grossolana - patine algali
Nalles	A <sub>101</sub>	331	ghiaia grossolana - macrofite
Laives	A <sub>109</sub>	243	ghiaia fine - limo - patine algali
Caldaro	A <sub>110</sub>	260	ghiaia grossolana - patine algali
Magrè	A <sub>111</sub>	243	ghiaia grossolana - patine algali
Mezzocorona	A <sub>112</sub>	219	ghiaia grossolana - limo - patine algali
Zambana	A <sub>113</sub>	215	massi - ghiaia - limo - macrofite
Mattarello	A <sub>114</sub>	198	limo
Rovereto	A <sub>115</sub>	190	limo - alghe
Serravalle	A <sub>116</sub>	168	limo
Vò sinistro	A <sub>117</sub>	137	sabbia - alghe
Peri	A <sub>118</sub>	155	ghiaia grossolana - sabbia - ma- crofite
Ceraino	A <sub>119</sub>	105	massi - ghiaia grossolana - alghe
Settimo di Pescantina	A <sub>120</sub>	84	ghiaia grossolana - sabbia - patine algali
Verona sud (Villa Buri)	A <sub>121</sub>	59	ghiaia grossolana - sabbia - limo - patine algali
Zevio	A <sub>122</sub>	31	ghiaia fine - sabbia
Villa Raspa	A <sub>123</sub>	24	ghiaia - sabbia compatta

## 3. — LE SPECIE RINVENUTE

Nel corso dell'Adige sono state rinvenute 17 specie di Efemerotteri appartenenti a 8 generi e a 4 famiglie per un totale di 21.373 esemplari.

Tabella II - EFEMEROTTERI PRESENTI LUNGO L'ADIGE IN PRIMAVERA

	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>	R	I <sub>5</sub>	I <sub>6</sub>	I <sub>7</sub>	A <sub>108</sub>	A <sub>107</sub>	A <sub>106</sub>	A <sub>105</sub>	CASTELBELLO	TEL NORD	MERANO SUD	NALLES	LAIVES	A <sub>109</sub>	A <sub>110</sub>	A <sub>111</sub>	MAGRE	MEZZOCORONA	ZAMBANA	MATTARELLO	ROVERETO	SERRAVALLE	VO SINISTRO	PERI	CERAINO	SETTIMO DI PESCANTINA	VERONA SUD (VILLA BURIA)	ZEVIO	VILLA RASPA		
<i>Siphonurus lacustris</i>																																			
<i>Baëtis alpinus</i>	147	187	120	1	113	2	20	4				125	92	214	16							2					1								
<i>Baëtis sp. gr. fuscatus</i>																																			
<i>Baëtis muticus</i>							1			1			1		2						43														
<i>Baëtis pavidus</i>																																			
<i>Baëtis rhodani</i>	21	39	4	2	162	4	388	30	19	3	1	124	390	146	112	37	3	17	4	57	4	57	11	11	32		4	15	2						
<i>Baëtis vernus</i>								2																											
<i>Centroptilum luteolum</i>																1																			
<i>Cloeon dipterum</i>																																			
<i>Epeorus sylvicola</i>																																			
<i>Rhithrogena diaphana</i>									1										1																
<i>Rhithrogena sp.</i>	1	28			6	2	4	1					79	5	1	24	1	1	1	3															
<i>Rhithrogena sp. gr. semicolorata</i>	1				11		2												3																
<i>Ecdyonurus aurantiacus</i>																																			
<i>Ecdyonurus helveticus</i>	1																																		
<i>Ecdyonurus venosus</i>	1					11	13	2	8	1		3		20		22	16	16	8	60	3		6				6	45	7						
<i>Ephemerella ignita</i>																																			
TOTALE SPECIE	6	3	2	2	5	4	6	5	3	3	1	4	5	5	4	10	3	6	4	6	4	6	3	3	2	0	3	4	2	3	0	0	0	0	

Tabella III - EFEMEROTTERI PRESENTI LUNGO L'ADIGE IN ESTATE

	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>	R	I <sub>5</sub>	I <sub>6</sub>	BOLZANO NORD	BURGUSIO NORD	GLOBRENZA	CENGLES	SILANDRO NORD	CASTELBELLO	TEL NORD	MERANO SUD	NALLES	LAIVES	CALDARO	MAGRE	MEZZOCORONA	ZAMBANA	MATTARELLO	ROVERETO	SERRAVALLE	VO SINISTRO	PERI	CERAINO	SETTIMO DI PESCANTINA	VERONA SUD (VILLABURI)	ZEVIO	VILLA RASPA				
<i>Siphonurus lacustris</i>																																			
<i>Baetis alpinus</i>	566	54	30	18	4	69		28	27	19	156	18	3	4																					
<i>Baetis</i> sp. gr. <i>fuscatus</i>											1																								
<i>Baetis muticus</i>						2	6					2			2																				
<i>Baetis pavidus</i>						3					3	2	4		27	4																			
<i>Baetis rhodani</i>	2	28	60	12	71	7	285	3	31	3	54	20	5	60	16	66	8	1	6		1														
<i>Baetis vernus</i>							22	4	4			93	54	34	14	5	6																		
<i>Centroptilum luteolum</i>																																			
<i>Cloëon dipterum</i>																																			
<i>Epeorus sylvicola</i>										1																									
<i>Rhithrogena diaphana</i>																																			
<i>Rhithrogena</i> sp.	115	2										50	1																						
<i>Rhithrogena</i> sp. gr. <i>semicolorata</i>				2					4			126			2	48																			
<i>Ecdyonurus aurantiacus</i>															4																				
<i>Ecdyonurus helveticus</i>			2												12																				
<i>Ecdyonurus venosus</i>	1			2		1	1	1	1	1	3				35			1	6	24						5									
<i>Ephemerella ignita</i>								18			2	1	60	74	18	39	196	275	224		24	1	13	24	3	1									
TOTALE SPECIE	4	3	2	4	2	2	6	2	6	5	4	8	6	3	6	8	3	4	2	2	4	2	2	1	4	5	4	2	1	0	1				



Tabella IV - EFEMEROTTERI PRESENTI LUNGO L'ADIGE IN AUTUNNO

	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>	R	I <sub>5</sub>	CASTELROTTO	BOLZANO NORD	BURGUSIO NORD	GLORENZA	CENGLES	SILANDRO NORD	CASTELBELLO	TEL NORD	MERANO SUD	NALLES	LAIVES	CALDARO	MAGRE	MEZZOCORONA	ZAMBANA	MATTARELLO	ROVERETO	SERRAVALLE	VO SINISTRO	PERI	CERAINO	SETTIMO DI PESCANTINA	VERONA SUD (VILLA BURI)	ZEVIO	VILLA RASPA				
<i>Siphonurus lacustris</i>																																			
<i>Baëtis alpinus</i>	7	25	25	65		8	17													2	1														
<i>Baëtis</i> sp. gr. <i>fuscatus</i>																																			
<i>Baëtis multicus</i>		2			2				6																										
<i>Baëtis pavidus</i>																																			
<i>Baëtis rhodani</i>	51	75	17	43	49	2	10	20	8	37	113	13	188	38	171	33	215	214	117	114	18	23	3										10		
<i>Baëtis vernus</i>			4											2	3		3	1	10	1		20													
<i>Centroptilum luteolum</i>																																			
<i>Cloëon dipterum</i>																																			
<i>Epeorus sylvicola</i>									1																										
<i>Rhithrogena diaphana</i>										1																									
<i>Rhithrogena</i> sp.	20			33	6	2	3	2	3	22	1	12	67	79				1																	
<i>Rhithrogena</i> sp. gr. <i>semicolorata</i>			1	2	2	2	2	2	2	4	3	2	2	77	2																				
<i>Ecdyonurus aurantiacus</i>																																			
<i>Ecdyonurus neveticus</i>	9		2											11																					
<i>Ecdyonurus venosus</i>	6		6	24						3	4	1	28	3	2	3	3			1	12				7	3							1		
<i>Ephemerella ignita</i>													7			5	7	1	2	1	2	1			2	3	1	1	1						
TOTALE SPECIE	5	3	4	5	5	1	4	4	2	6	5	5	4	8	4	4	4	5	3	5	5	3	1	4	4	4	3	1	2	1					

Tabella V - EFEMEROTTERI PRESENTI LUNGO L'ADIGE IN INVERNO

	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>	R	I <sub>5</sub>	I <sub>6</sub>	I <sub>7</sub>	A <sub>108</sub>	A <sub>107</sub>	A <sub>106</sub>	A <sub>105</sub>	A <sub>104</sub>	A <sub>103</sub>	A <sub>102</sub>	A <sub>101</sub>	A <sub>109</sub>	A <sub>110</sub>	A <sub>111</sub>	A <sub>112</sub>	A <sub>113</sub>	A <sub>114</sub>	A <sub>113</sub>	A <sub>117</sub>	A <sub>116</sub>	A <sub>118</sub>	A <sub>119</sub>	A <sub>120</sub>	A <sub>121</sub>	A <sub>122</sub>	A <sub>123</sub>					
	VIPITENO NORD	MULES SUD	MEZZASELA SUD	VARNA SUD	BRESSANONE	BRESSANONE SUD	CASTELROTTO	BOLZANO NORD	BURGUSIO NORD	GLORENZA	CENGLES	SILANDRO NORD	CASTELBELLO	TEL NORD	MERANO SUD	NALLES	LAIVES	CALDARO	MAGRE	MEZZOCORONA	ZAMBANA	MATTARELLO	ROVERETO	SERRAVALLE	VO SINISTRO	PERI	CERAINO	SETTIMO DI PESCANTINA	VERONA SUD (VILLA BURI)	ZEVIO	VILLA RASPA					
<i>Siphonurus lacustris</i>																																				
<i>Baëtis alpinus</i>	86	229	267	7	4	1	262	8	110	138		54	9		14	20	43	3			2	1	1	1	9	20	13	15								
<i>Baëtis</i> sp. gr. <i>fuscatus</i>																																				
<i>Baëtis muticus</i>		1				2	39	1							1	1					1															
<i>Baëtis pavidus</i>						1																				2	3									
<i>Baëtis rhodani</i>	127	37	3	221	2	1	148	5	240	27		33	39	3	72	88	1	129	45	26	93	1	2	111	55	17	51									
<i>Baëtis vernus</i>																																				
<i>Centroptilium luteolum</i>																																				
<i>Cloëon dipterum</i>																																				
<i>Epeorus sylvicola</i>						1	2					1				3										3										
<i>Rhithrogena diaphana</i>		1										5																								
<i>Rhithrogena</i> sp.	97	12	5	172		99	54	1	67	7	2						1	1			1					1	2	3								
<i>Rhithrogena</i> sp. gr. <i>semicolorata</i>	14	3	7			20	13	1	16								1	1										3								
<i>Ecdyonurus aurantiacus</i>				1		15			2							1	6	3	22							20	17	47								
<i>Ecdyonurus helveticus</i>									1							1											3									
<i>Ecdyonurus venosus</i>	5			7	3				1							1	1				10	1					14	4	50							
<i>Ephemerella ignita</i>																					20	4	2	1			19	7	13	36	3					
TOTALE SPECIE	5	4	5	6	2	3	8	2	6	8	0	6	3	2	2	7	2	6	3	3	7	4	2	4	8	9	6	3	0	0						

La determinazione del materiale è stata fatta seguendo le indicazioni dei seguenti autori: BERTHÉLEMY & THOMAS (1967), DEGRANGE (1955), EATON (1883-1888), M. GRANDI (1960), LANDA (1970), MACAN (1949, 1950, 1957, 1970), MÜLLER-LIEBENAU (1970), PUTHZ (1973), SCHOENEMUND (1930), SOWA (1959, 1970), THOMAS (1968).

Nell'elencare le specie è stato seguito l'ordine sistematico adottato nella Limnofauna Europea (PUTHZ, in ILLIES, 1978).

## SIPHONURIDAE

*Siphonurus lacustris* ETN.

## BAËTIDAE

*Baëtis alpinus* PICT. (= *carpaticus* NORT., *dorieri* DEGR. t. MÜLLER-LIEBENAU, 1970)

*Baëtis* sp. gr. *fuscatus* L.

*Baëtis muticus* L.

*Baëtis pavidus* GRND. M.

*Baëtis rhodani* PICT.

*Baëtis vernus* CURT. (= *tenax* ETN. t. MÜLLER-LIEBENAU, 1970)

*Centroptilum luteolum* MÜLL.

*Cloëon dipterum* L.

## HEPTAGENIIDAE

*Epeorus sylvicola* PICT. (= *assimilis* ETN. t. PUTHZ, 1973)

*Rhithrogena diaphana* NAV. (= *aurantiaca* BURM. t. PUTHZ, 1973)

*Rhithrogena* sp.

*Rhithrogena* sp. gr. *semicolorata*

*Ecdyonurus aurantiacus* BURM. (= *fluminum* t. PUTHZ, 1973)

*Ecdyonurus helveticus* ETN.

*Ecdyonurus venosus* FABR.

## EPHEMERELLIDAE

*Ephemerella ignita* PODA

#### 4. — DISTRIBUZIONE E FREQUENZA DEGLI EFEMEROTTERI NEL BACINO DELL'ADIGE

Commentiamo i dati ordinando le specie secondo la loro distribuzione longitudinale da Nord a Sud, e non secondo l'ordine sistematico.

Gen. *Epeorus*

*Epeorus sylvicola* è stato trovato in tutte le stagioni, anche se con un numero esiguo di esemplari, lungo il corso montano e medio dell'Adige (fig. 3). La costante presenza degli stadi preimmaginali è stata osservata anche da SOWA (1975 b) che, nella sua indagine sui cicli biologici di alcuni Efemerotteri di corsi d'acqua polacchi, trova le ninfe di *Epeorus sylvicola* durante tutto l'anno. Egli considera la specie univoltina poiché gli adulti compaiono solo tra gli ultimi mesi primaverili e l'inizio dell'autunno. Ciò coincide con quanto osservato da M. GRANDI per la fauna italiana.

Questa specie, nel bacino dell'Adige, manca del tutto a valle dei grossi centri urbano-industriali direttamente gravitanti sul fiume: Merano, Bolzano, Trento e Rovereto. La stazione A<sub>118</sub> (Peri) è il limite meridionale di distribuzione della specie nel bacino atesino.

Dai dati di AUBERT (1953), DITTMAR (1955), M. GRANDI (1960), MÜLLER-LIEBENAU (1960), SOWA (1975 a, b) risulta che *Epeorus sylvicola* può essere reperito sia in torrenti montani che in corsi d'acqua a modesta altitudine, purché vi siano acque fredde a veloce corrente e fondi rocciosi. La specie infatti, ritenuta molto esigente in fatto di condizioni ambientali, è tra le più spiccatamente reofile nell'ambito degli Efemerotteri. Tali note ecologiche corrispondono a quanto osservato sull'Adige.

Gen. *Rhithrogena*

La distribuzione complessiva di *Rhithrogena diaphana*, *Rhithrogena* sp. e *Rhithrogena semicolorata* è limitata all'Isarco e ai tratti di Adige compresi rispettivamente tra le stazioni A<sub>108</sub>-A<sub>113</sub> ed A<sub>117</sub>-A<sub>118</sub>.

Le aree di distribuzione di *Rhithrogena diaphana* ed *Epeorus sylvicola* coincidono (fig. 3) e sono comprese entro quelle di *Rhithrogena* sp. e *Rhithrogena* sp. gr. *semicolorata* (fig. 3). Tali aree occupano il tratto montano del fiume e quella parte del tratto medio (A<sub>117</sub>-A<sub>118</sub>) in cui si ritrovano le condizioni ambientali più adatte ad *Epeorus* e *Rhithrogena*. È da notare l'assenza delle specie appartenenti al genere *Rhithrogena* nelle stazioni a valle dei grossi centri abitati di Bressanone (ad eccezione di un unico ritrovamento relativo a *Rhithrogena* sp. gr. *semicolorata* nel mese di maggio), Merano, Bolzano e la costante assenza nel tratto compreso tra le stazioni A<sub>114</sub>-A<sub>116</sub> a sud di Trento e Rovereto (Tab. II, III, IV, V).

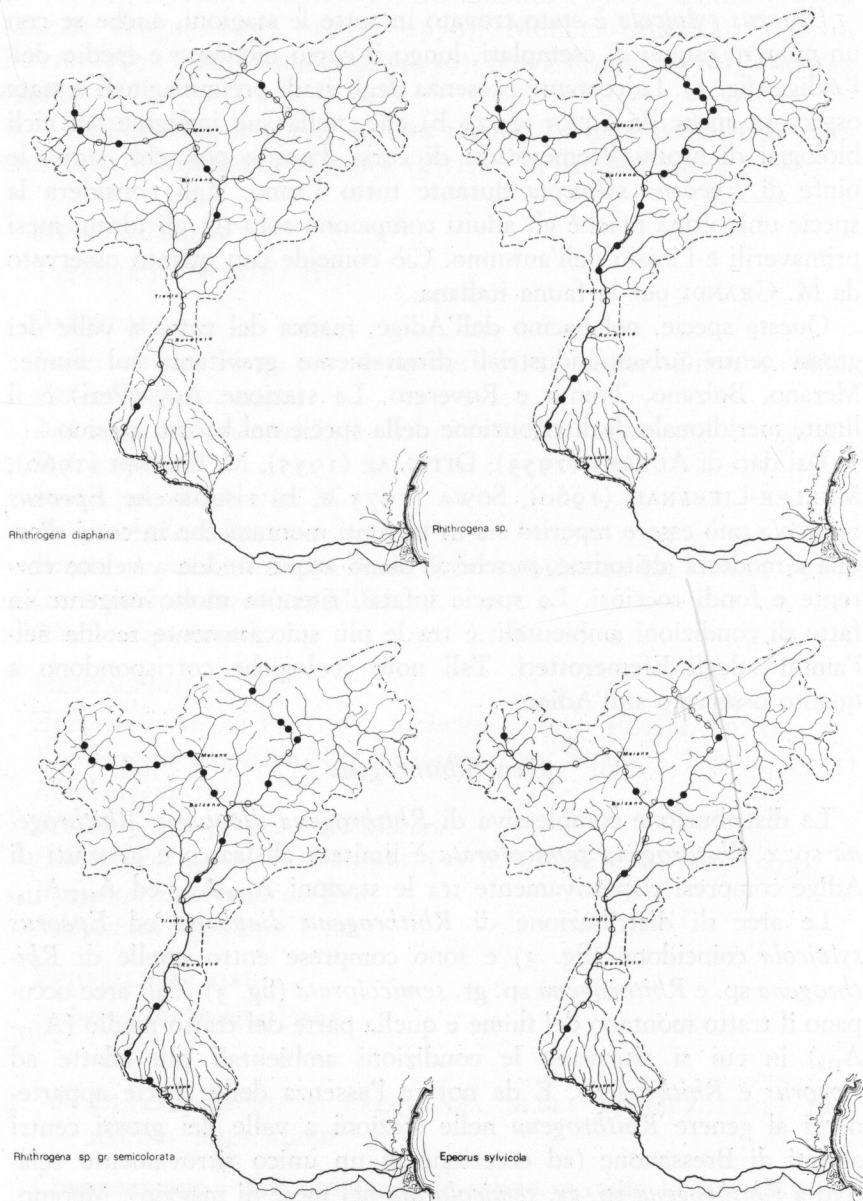


Fig. 3. Distribuzione di: *Rhythrogena diaphana*, *Rhythrogena sp.*,  
*Rhythrogena sp. gr. semicolorata*, *Epeorus sylvicola*

Mentre si può supporre che il mancato ritrovamento del genere *Rhithrogena* a valle dei centri urbani di Merano, Bolzano e Bressanone sia determinato solo da una caduta della qualità delle acque (il substrato di tali stazioni è infatti adatto ad ospitare il genere), è più difficile interpretarne la mancanza a sud di Trento. Queste stazioni oltre che inquinate da scarichi industriali ed urbani presentano fondo melmoso e scarsa velocità di corrente: è questo un habitat poco adatto a *Rhithrogena*.

#### Gen. *Ecdyonurus*

Dall'insieme dei dati raccolti risulta che *Ecdyonurus* è distribuito lungo tutto il corso dell'Isarco e dell'Adige; tuttavia si nota una notevole differenza nella distribuzione delle singole specie.

*Ecdyonurus venosus* è distribuito con continuità lungo l'Isarco e l'Adige, in primavera (Tab. II) è presente in quasi tutte le stazioni.

La presenza della specie durante tutto l'anno è in accordo con quanto osservato da SOWA (1975 b) per fiumi polacchi; secondo questo autore ninfe di varie classi di grandezza sono reperibili anche d'inverno; in questa stagione esse rallentano o cessano lo sviluppo. *Ecdyonurus venosus*, a causa dell'accrescimento asincrono sfarfalla tra maggio e settembre. Ciò giustifica la costante presenza dei suoi stadi preimmaginali nell'arco delle quattro stagioni.

Come *Epeorus* e *Rhithrogena*, *Ecdyonurus venosus* manca in estate e autunno nelle stazioni A<sub>114</sub>, A<sub>115</sub> e A<sub>116</sub>.

*Ecdyonurus helveticus* è presente con maggior discontinuità; la sua distribuzione è limitata all'Isarco e al tratto di Adige sopra Bolzano; è da segnalare la presenza anche nelle stazioni A<sub>114</sub> (un solo esemplare nel mese di maggio) ed A<sub>118</sub> (tre esemplari nel mese di dicembre) (fig. 4). Anche *Ecdyonurus aurantiacus* è distribuito in modo discontinuo ma è presente anche nel tratto medio del fiume (fig. 4) fino ad A<sub>118</sub> (Peri, in provincia di Verona).

Confrontando la distribuzione delle specie appartenenti al genere (fig. 4) si nota che *Ecdyonurus venosus* si adatta a diverse condizioni di substrato, velocità di corrente e temperatura; è stato infatti trovato sia in stazioni di montagna che di pianura. Al contrario *Ecdyonurus helveticus* sembra specie essenzialmente legata al tratto montano dell'Adige preferendo fondi sassosi ed acque fredde e correnti. Per quanto riguarda la tolleranza alla temperatura PLESKOT (1951), in MACAN (1962), afferma di aver raccolto larve di *Ecdyonurus hel-*

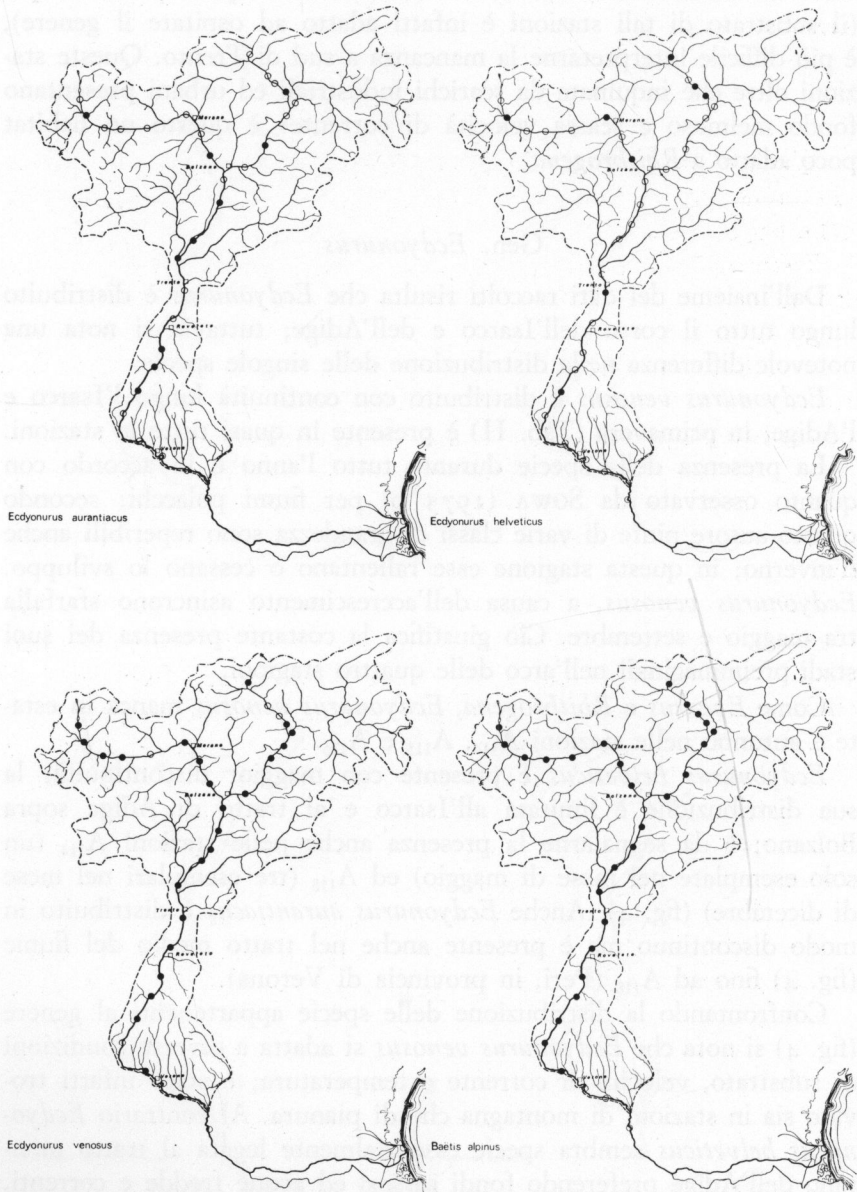


Fig. 4. Distribuzione di: *Ecdyonurus aurantiacus*, *Ecdyonurus helveticus*,  
*Ecdyonurus venosus*

*veticus* in torrenti in cui la temperatura massima estiva oscillava tra 5,5 °C e 11,5 °C, mentre *Ecdyonurus aurantiacus* ed *Ecdyonurus venosus* furono rinvenuti anche in acque dove la temperatura oscillava tra 17 °C e 25 °C.

#### Gen. *Baëtis*

Il genere *Baëtis* come *Ecdyonurus* è presente lungo tutto il corso del fiume pur presentando notevoli differenze nella distribuzione delle singole specie.

*Baëtis alpinus*, è una delle specie a maggior diffusione; è stato infatti reperito lungo tutto il corso del fiume fino a nord di Verona (A<sub>120</sub> Settimo di Pescantina, fig. 5).

Analogamente a quanto osservato da SOWA (1975 b) sono state raccolte ninfe durante tutto il corso dell'anno, pur osservando una particolare continuità e abbondanza di reperti nel mese di dicembre in cui, *Baëtis alpinus*, è presente anche nelle stazioni A<sub>114</sub>, A<sub>115</sub>, A<sub>116</sub>, ove mancano i generi *Epeorus*, *Rhithrogena* ed *Ecdyonurus*. Da segnalare inoltre la costante assenza della specie da A<sub>108</sub> (Bolzano sud).

*Baëtis* sp. gr. *fuscatus* è stato trovato nei mesi di maggio e novembre, con esiguo numero di esemplari, in poche stazioni appartenenti al corso montano, medio e basso del fiume, tutte con corrente media e substrato duro (ciottoli, ghiaia e sabbia compatta).

In accordo con quanto indicato da SOWA (1975 b) per entrambe le specie appartenenti al gruppo *fuscatus* (*Baëtis fuscatus* e *Baëtis scambus*) si può giustificare l'assenza nell'Adige nel mese di maggio supponendo che sia già avvenuto lo sfarfallamento della generazione invernale e nel mese di dicembre per il lungo periodo di diapausa dello sviluppo embrionale delle uova deposte in autunno.

*Baëtis muticus* è presente nell'Isarco e nel tratto montano e medio dell'Adige fino a nord di Trento (A<sub>113</sub>) pur con una certa discontinuità (fig. 5).

Presentando due generazioni annue (MACAN, 1970; MÜLLER-LIEBENAU, 1970; SOWA, 1975 b) una invernale, a lento accrescimento, e una estiva, ad accrescimento rapido, con sfarfallamento durante l'estate, è stato possibile trovare ninfe in tutte le stagioni.

*Baëtis pavidus* è stato reperito solo in estate e in inverno.

Dalla fig. 5 si rileva che la specie è distribuita in due zone: una localizzata nel tratto medio del fiume compreso tra le stazioni A<sub>117</sub>



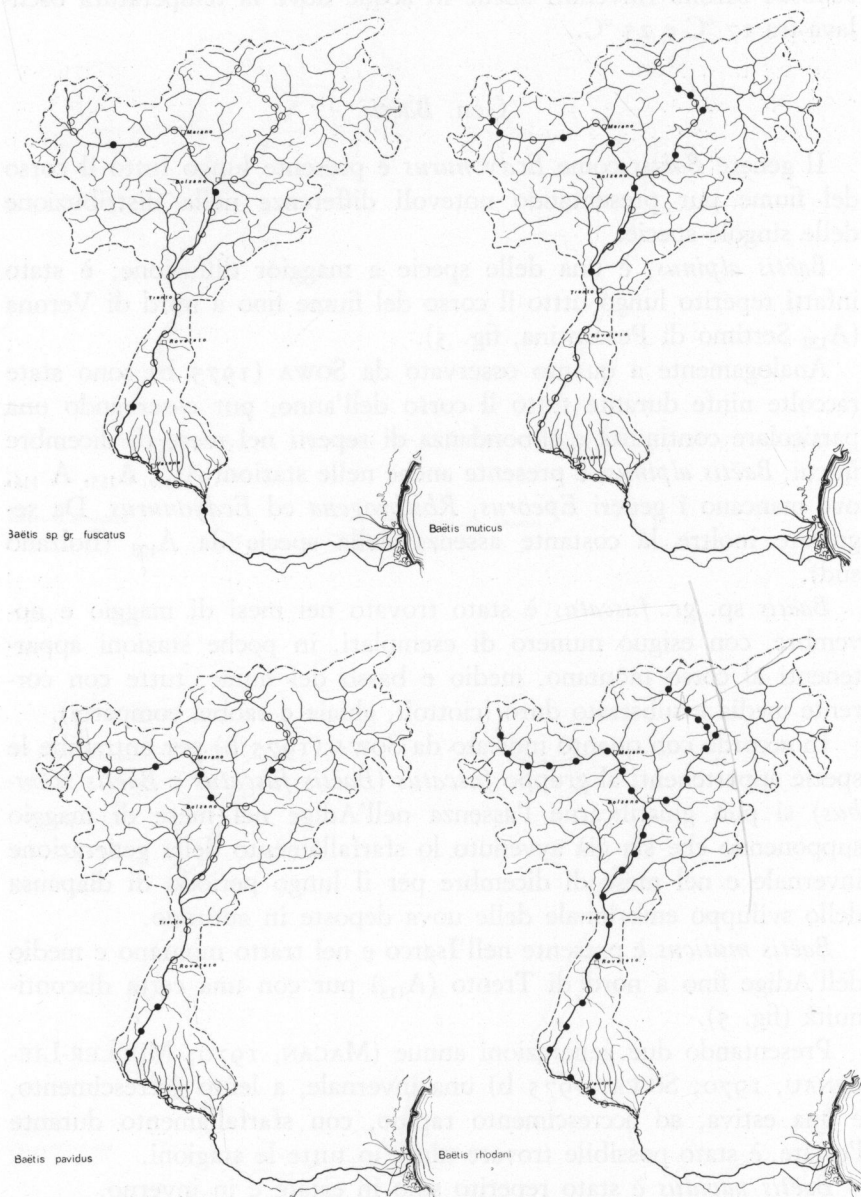


Fig. 5. Distribuzione di: *Baëtis* sp. gr. *fuscatus*, *Baëtis muticus*, *Baëtis pavidus*, *Baëtis rhodani*

(Vò Sinistro)-A<sub>119</sub> (Ceraino), ove la specie è stata rinvenuta in entrambe le stagioni, e l'altra nel tratto montano, comprendente anche una stazione sull'Isarco I<sub>6</sub> (Castelrotto), in cui *Baëtis pavidus* è presente solo in agosto.

Tutte le stazioni in cui la specie è stata trovata sono caratterizzate da fondi sassosi ed acque fresche e correnti a conferma delle osservazioni di M. GRANDI (1960) che considera le ninfe di questa specie tipicamente litofile e reofile.

*Baëtis rhodani*, raccolto in gran numero durante tutto l'anno, è molto comune ed abbondante lungo il corso dell'Adige (fig. 5).

La sua frequenza in tutte le stagioni, con sovrapposizione di classi di statura, è da spiegare in base al ciclo bivoltino (HARKER, 1952; MACAN, 1957; 1961, 1962, 1970; HYNES, 1961; M. GRANDI, 1960; MARCHETTI e coll., 1967; SOWA, 1975 b) o trivoltino della specie (BENECH, 1972; BONAZZI & GHETTI, 1977).

Anche la larga diffusione di *Baëtis rhodani*, rinvenuta sia in stazioni montane sia in stazioni di pianura, trova conferma nei dati di letteratura; la specie è infatti considerata dagli autori non solo ad ampia valenza ecologica, ma anche in grado di sopportare l'inquinamento meglio di altre congeneri. A questo proposito va segnalato il suo ritrovamento anche a valle dei grossi centri abitati e nel tratto A<sub>114</sub>, A<sub>115</sub>, A<sub>116</sub> considerato critico per l'assenza di specie appartenenti ai generi *Epeorus*, *Ecdyonurus* e *Rhithrogena*.

*Baëtis vernus* è presente nell'Isarco e nel tratto montano dell'Adige; durante l'estate, e soprattutto durante l'autunno, la sua presenza è segnalata anche nel tratto medio del fiume fino a Ceraino.

Non è stato reperito durante l'inverno. Gli autori non forniscono informazioni sullo sviluppo di questa specie, considerata bivoltina, tali da giustificare l'assenza degli stadi preimmaginali nel mese di dicembre.

La specie nell'Adige ha ampia diffusione (fig. 6), ma manca nel tratto di fiume da nord di Verona (A<sub>120</sub>) a Villa Raspa (A<sub>123</sub>).

### Gen. *Centroptilum*

Di *Centroptilum luteolum* è stato trovato un solo esemplare, in primavera, nella stazione A<sub>101</sub>, a nord di Bolzano.

Data l'unicità del ritrovamento possiamo solo confermare le esigenze ambientali di questa specie legata ad acque moderatamente correnti e ricche di vegetazione M. GRANDI (1960), MACAN (1949).

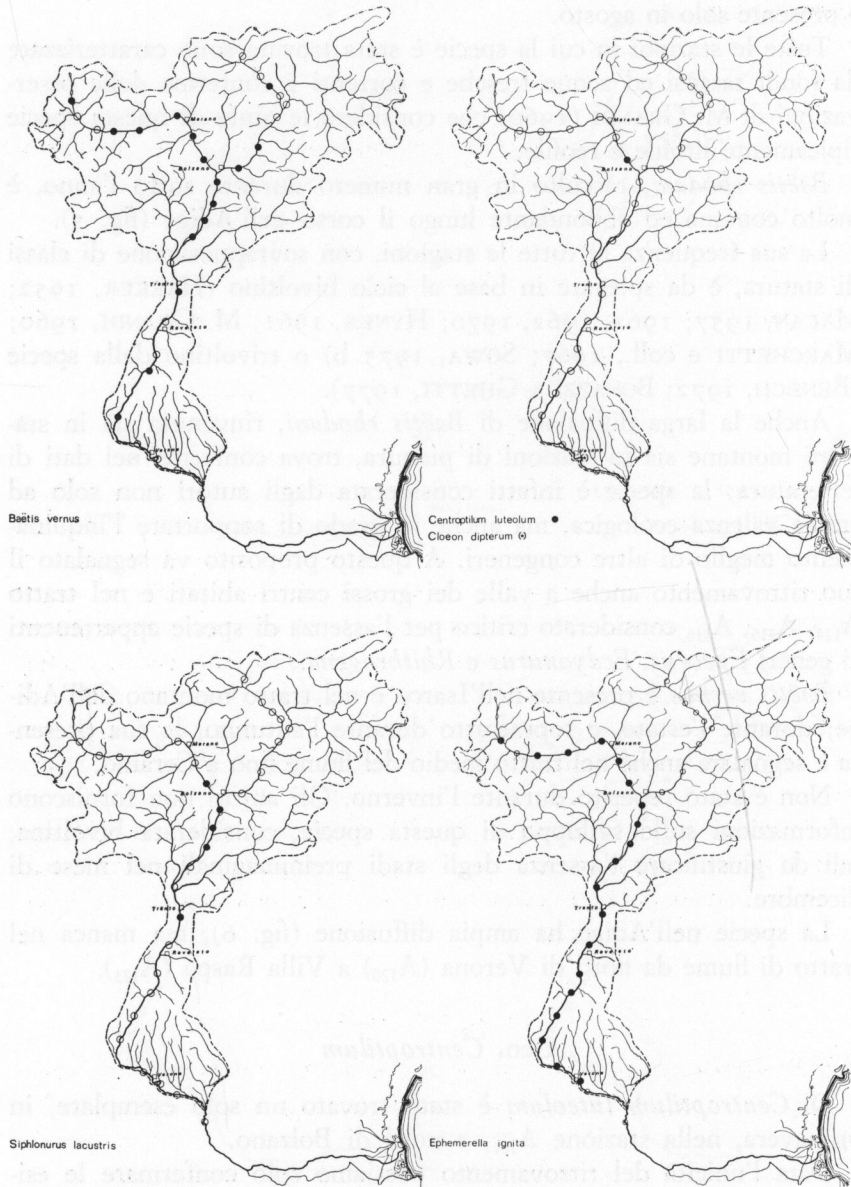


Fig. 6. Distribuzione di: *Baëtis vernus*, *Centroptilum luteolum*, *Cloëon dipterum*, *Ephemerella ignita*

Se però si considera che tali condizioni sussistono anche in altre zone del fiume e che in base a quanto afferma SOWA (1975 b), le ninfe possono essere presenti durante tutto l'anno, risulta difficile giustificare l'unicità del reperto.

#### Gen. *Cloëon*

Anche *Cloëon dipterum* è stato rinvenuto una sola volta, in agosto, i pochi esemplari si trovano nel limo tra abbondante vegetazione.

Anche per questa specie perciò è possibile solo segnalarne la presenza e confermare le preferenze ambientali indicate da M. GRANDI (1960), GAINO & SPANÒ (1973), BONAZZI & GHETTI (1977).

In particolare MACAN (1962) considera la specie caratteristica del tratto inferiore del corso dei fiumi.

#### Gen. *Siphonurus*

*Siphonurus lacustris* è stato trovato solo in primavera nel corso medio del fiume, da nord di Bolzano a sud di Trento (Tab. II, fig. 6).

Il ritrovamento della specie limitatamente al mese di maggio si spiega in base al ciclo biologico; *Siphonurus lacustris* sfarfalla infatti tra maggio ed agosto (M. GRANDI 1960), e le uova schiudono in estate; in autunno e in inverno le larve crescono lentamente e rapidamente in primavera (HYNES, 1961). Esiste forse una relazione tra l'intenso sviluppo primaverile e le abitudini alimentari della specie che viene considerata fitofaga e detritivora (CUMMINS, 1973; JONES, 1949, 1950 in CHAPMAN & DEMORY, 1963).

In accordo con quanto osservato da DITTMAR (1955), M. GRANDI (1960), SOWA (1975 a) per fiumi europei, lungo il corso dell'Adige la specie è distribuita in stazioni caratterizzate da acque moderatamente correnti e dalla presenza di macrofite ed alghe (Tab. I).

#### Gen. *Ephemerella*

*Ephemerella ignita* è sempre presente nel tratto medio dell'Adige da A<sub>113</sub> a nord di Trento ad A<sub>121</sub> a sud di Verona (Tab. II, III, IV, V; fig. 7).

In estate è molto comune: si trova anche lungo tutto il corso montano dell'Adige, ma non sull'Isarco e nella Rienza.

*Ephemerella ignita* è generalmente considerata univoltina, lo sfar-

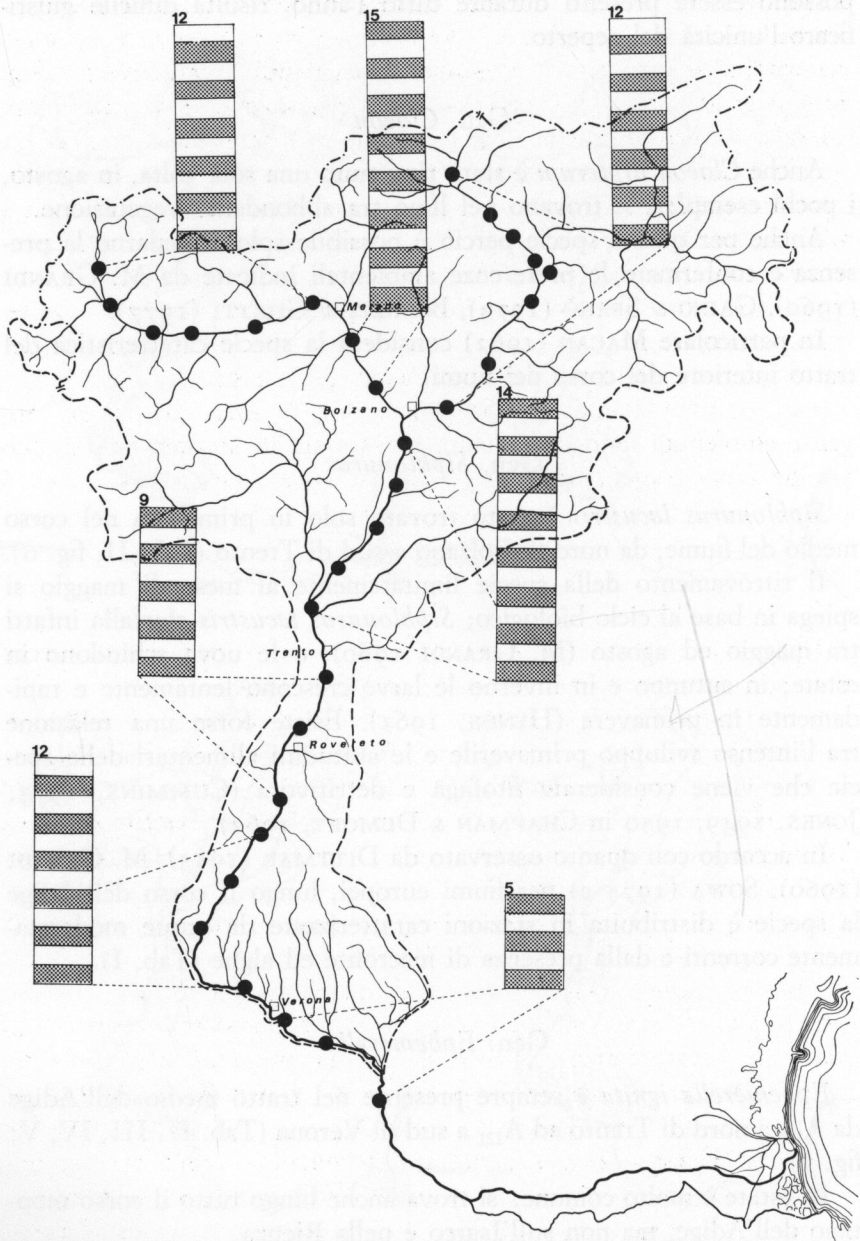


Fig. 7. Numero di specie di Efemerotteri presenti nei diversi tratti dell'Adige

fallamento dura dalla tarda primavera fino a settembre; lo sviluppo embrionale è caratterizzato da lunga diapausa invernale a cui segue un rapido sviluppo con conseguente presenza delle ninfe da aprile ad ottobre. THIBAUT (1971) e LAVANDIER & DUMAS (1971), trovando nei corsi d'acqua da loro esaminati, larvule di *Ephemerella ignita* durante tutti i mesi dell'anno (compresi perciò quelli invernali) considerano la possibilità che la specie abbia due generazioni annue.

Nell'Adige i campionamenti estivi hanno fornito il massimo numero di esemplari distribuiti con maggior continuità. La presenza di *Ephemerella ignita* nei mesi di novembre e di dicembre nel corso medio del fiume, con esemplari di grossa taglia, è probabilmente dovuta al mancato sfarfallamento di una parte delle ninfe della generazione primaverile; secondo HYNES (1970) infatti, le basse temperature possono inibire lo sfarfallamento degli esemplari maturi.

La specie in esame non ha dimostrato di avere particolari esigenze ambientali dato che è stata trovata sia in stazioni poste poco a valle delle sorgenti dell'Adige, tra cui A<sub>108</sub> (Burgusio a m 1216 s.l.m.), che in stazioni a sud di Verona.

#### 5. — CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Delle specie di Efemerotteri rinvenute, molte non erano ancora state segnalate per le regioni in cui scorre l'Adige.

Nuove per l'Alto Adige sono: *Siphonurus lacustris*, *Baëtis alpinus*, *Baëtis pavidus*, *Baëtis vernus*, *Epeorus sylvicola*, *Rhithrogena diaphana*, *Ecdyonurus aurantiacus*, *Ephemerella ignita*.

Nuove per il Trentino sono: *Baëtis alpinus*, *Baëtis muticus*, *Baëtis pavidus*, *Baëtis rhodani*, *Baëtis vernus*, *Ecdyonurus aurantiacus*, *Ephemerella ignita*.

Nuove per il Veneto sono: *Baëtis alpinus*, *Baëtis pavidus*, *Baëtis rhodani*, *Baëtis vernus*, *Cloëon dipterum*.

Per evidenziare come le specie si distribuiscano lungo il corso dell'Adige, si è ritenuto opportuno riunire le stazioni di prelievo, in base alle caratteristiche ambientali e alla presenza degli insediamenti urbani direttamente o indirettamente gravitanti sul fiume, nei seguenti gruppi: I-R, Isarco e Rienza; A<sub>108</sub>-A<sub>103</sub>, da nord di Burgusio a nord di Merano; A<sub>102</sub>-A<sub>101</sub>, da sud di Merano a nord di Bolzano; A<sub>109</sub>-A<sub>113</sub>, da sud di Bolzano a nord di Trento; A<sub>114</sub>-A<sub>116</sub>, da sud di Trento a Rovereto; A<sub>117</sub>-A<sub>120</sub> da Vo' Sinistro a nord di Verona; A<sub>121</sub>-A<sub>123</sub> a sud di Verona.

Le specie reperite nei tratti I-R, A<sub>108</sub>-A<sub>103</sub>, A<sub>102</sub>-A<sub>101</sub> e A<sub>109</sub>-A<sub>113</sub>, ad eccezione di qualche sporadico ritrovamento, dimostrano una notevole uniformità di questa parte del fiume (fig. 7, Tab. VI), ciò è anche confermato dai valori dell'indice di similarità di SÖRENSEN (fig. 8).

La presenza di *Epeorus sylvicola*, *Rhithrogena diaphana*, *Rhithrogena* sp., *Rhithrogena* sp. gr. *semicolorata*, *Ecdyonurus aurantiacus*,

1R							
A108 A103	92						
A102 A101	81	90					
A109 A113	85	86	90				
A114 A116	55	64	70	64			
A117 A120	81	96	86	89	67		
A121 A122	22	33	31	33	50	35	
	1R	A108 A103	A102 A101	A109 A113	A114 A116	A117 A120	A121 A122

Fig. 8. Indice di similarità di Sørensen applicato ai sette gruppi di stazioni

*Ecdyonurus helveticus*, *Ecdyonurus venosus* e di *Baëtis pavidus*, specie legate ad acque fredde, veloci, e a fondi sassosi, indica che le caratteristiche del fiume, nei tratti citati, sono quelle di un corso montano (fig. 9, 10).

I tratti seguenti: A<sub>114</sub>-A<sub>116</sub> e A<sub>117</sub>-A<sub>120</sub>, da sud di Trento a nord di Verona, sono caratterizzati da specie che, non richiedendo habitat

Tabella VI - DISTRIBUZIONE E FREQUENZA, PER STAGIONE, DEGLI EFEMEROTTERI LUNGO L'ADIGE

	M A G G I O					A G O S T O					N O V E M B R E					D I C E M B R E											
	IR	A108 A103	A107 A101	A109 A113	A114 A116	A117 A120	A121 A123	IR	A108 A103	A107 A101	A109 A113	A114 A116	A117 A120	A121 A123	IR	A108 A103	A107 A101	A109 A113	A114 A116	A117 A120	A121 A123						
<i>Siphonurus lacustris</i>																											
<i>Baëtis alpinus</i>																											
<i>Baëtis sp. gr. fuscatus</i>																											
<i>Baëtis muticus</i>																											
<i>Baëtis pavidus</i>																											
<i>Baëtis rhodani</i>																											
<i>Baëtis vernus</i>																											
<i>Centroptilum luteolum</i>																											
<i>Cloëon dipterum</i>																											
<i>Epeorus sylvicola</i>																											
<i>Rhithrogena diaphana</i>																											
<i>Rhithrogena sp.</i>																											
<i>Rhithrogena sp. gr. semicolorata</i>																											
<i>Ecdyonurus aurantiacus</i>																											
<i>Ecdyonurus helveticus</i>																											
<i>Ecdyonurus venosus</i>																											
<i>Ephemerella ignita</i>																											
TOTALE SPECIE	9	8	11	10	5	5	9	11	10	5	2	7	2	9	10	5	8	3	3	5	3	10	10	7	8	5	11

$1 \leq n \leq 20$    
  $21 \leq n \leq 100$    
  $101 \leq n \leq 500$    
  $501 \leq n$



particolari, sono scarsamente indicative delle caratteristiche del fiume (Tab. VI). Tuttavia la presenza, anche se limitata, di specie reofile comuni a quelle del tratto montano, e di *Ephemerella ignita* anche in autunno e inverno, fa definire come corso medio, questa parte del fiume, non essendo in questo tratto, del tutto scomparse le caratteristiche di corso montano e non ancora del tutto acquisite quelle di corso di pianura.

Nelle stazioni A<sub>117</sub>-A<sub>120</sub> le specie (fig. 7) sono più numerose soprattutto nel periodo invernale; tale abbondanza è di difficile interpretazione per la mancanza di precedenti dati di comparazione. L'aumento delle specie, tra cui quelle appartenenti al genere *Rhithrogena*, *Epeorus sylvicola*, *Baëtis pavidus*, potrebbe essere determinato sia da un recupero della qualità delle acque, sia da fattori ambientali (le stazioni di prelievo sono infatti caratterizzate da fondo sassoso e acque a media velocità di corrente), sia dall'apporto di acque freatiche (cfr. RUFFO, 1961 e FERRARESE & SAMBUGAR, 1976).

L'Adige nel tratto A<sub>121</sub>-A<sub>123</sub>, da sud di Verona a Villa Raspa, assume l'aspetto e le caratteristiche di fiume di pianura, anche se i fondali non sono ancora del tutto fangosi. Qui accanto a specie a larga diffusione, e trovate lungo tutto il corso del fiume, compare *Cloëon dipterum* specie di acque a debole velocità di corrente e ricche di vegetazione.

Il variare della fauna degli Efemerotteri lungo l'Adige ne permette la suddivisione in un corso montano, corrispondente all'Isarco-Rienza e all'Adige dalle sorgenti fino a nord di Trento, in un corso medio, da sud di Trento a nord di Verona, e in un basso corso a sud di Verona.

Le figure 9 e 10, che rappresentano il profilo dell'Adige, mettono in evidenza la distribuzione delle specie in rapporto alla suddivisione del corso nelle tre zone proposte.

Dal confronto delle specie trovate a monte e a valle dei grossi centri abitati e industriali che gravitano sulle acque del fiume (Tab. 7), risulta che nelle stazioni a valle della città si verifica generalmente una variazione della fauna che si manifesta soprattutto con la scomparsa delle specie reofile e conseguente riduzione del numero totale di specie. È di particolare rilievo la diminuzione dei ritrovamenti, a valle dei centri considerati, di *Epeorus sylvicola*, delle specie appartenenti al genere *Rhithrogena* ed *Ecdyonurus*, con particolare riguardo ad *Ecdyonurus helveticus* ed *Ecdyonurus aurantiacus* e di *Baëtis pavidus* e *Baëtis muticus*, la cui assenza potrebbe indicare una

caduta della qualità delle acque tale da eliminare le specie più sensibili. Meno rilevante è l'assenza di *Baëtis alpinus* ed *Ephemerella ignita* che pertanto sembrano avere una capacità di adattamento, alle medesime condizioni, maggiore di quella delle specie sopra considerate.

*Baëtis rhodani* invece è sempre stato reperito anche nelle stazioni a valle delle città, confermando, anche per l'Adige, di essere tra i Baëtidae, la specie meno esigente in fatto di purezza delle acque.

Secondo HYNES (1959, 1960) la specie è in grado di sopportare meglio delle altre lievi carichi di inquinamento organico; MARCHETTI e coll. (1967) ne segnalano la presenza, con *Ephemerella ignita*, in acque leggermente contaminate da sostanze organiche di tipo cloacale e ne constatano l'assoluta assenza in ambienti inquinati da sostanze tossiche. GAINO & SPANÒ (1973) rinvennero esemplari di questa specie in acque ritenute inquinate nel torrente Bisagno in Liguria.

Analoghe osservazioni si possono estendere a *Baëtis vernus* anche se limitatamente ai mesi di agosto e novembre.

La presenza sporadica di *Siphonurus lacustris*, *Centroptilum luteolum* e *Cloëon dipterum* è insufficiente per fornire indicazioni sulla sensibilità di queste specie alle alterazioni ambientali.

La fauna degli Efemerotteri è ricca nel tratto montano del fiume fino a nord di Trento e nella parte del corso medio compresa tra le stazioni A<sub>117</sub>-A<sub>120</sub>. Anche l'indagine sulla fauna interstiziale (FERRARESE & SAMBUGAR, 1976) indica che i generi ritenuti più esigenti sono distribuiti nelle medesime zone.

Considerando che la presenza degli Efemerotteri in ambiente iporico è casuale e determinata dalla possibilità, soprattutto nei primi stadi di sviluppo, di penetrare entro il sedimento del fondo, si ritiene difficile la correlazione tra i due ambienti pur riconoscendo l'interessante analogia dei risultati.

Nella determinazione degli indici biotici VERNAUX & TUFFERY (1967) pongono gli Efemerotteri al primo ed al terzo livello di valutazione, separando gli Ecdyonuridae dalle rimanenti famiglie. Ciò appare corretto anche per l'Adige in cui si osserva una evidente differenza nella distribuzione dei due sottogruppi considerati dagli autori (fig. 9, 10).

La mancanza di dati faunistici anteriori alla nostra ricerca, non permette purtroppo una esatta valutazione delle variazioni del popolamento degli Efemerotteri in relazione alle mutate caratteristiche

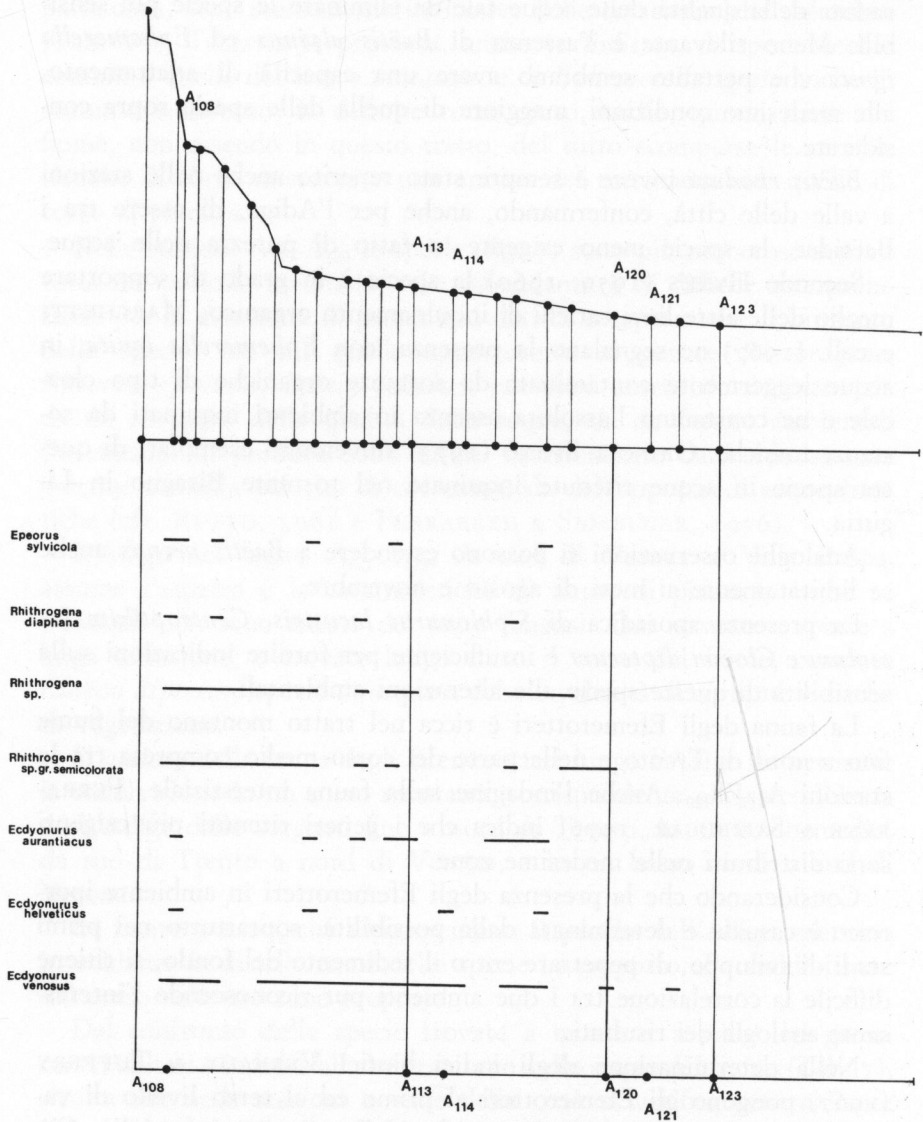


Fig. 9. Distribuzione degli Heptageniidae in relazione al profilo longitudinale dell'Adige

ambientali del fiume o all'alterazione della qualità delle acque, determinata da inquinanti di tipo cloacale e industriale o da entrambi i fattori. Riteniamo comunque che tali dati siano sufficienti a fornire

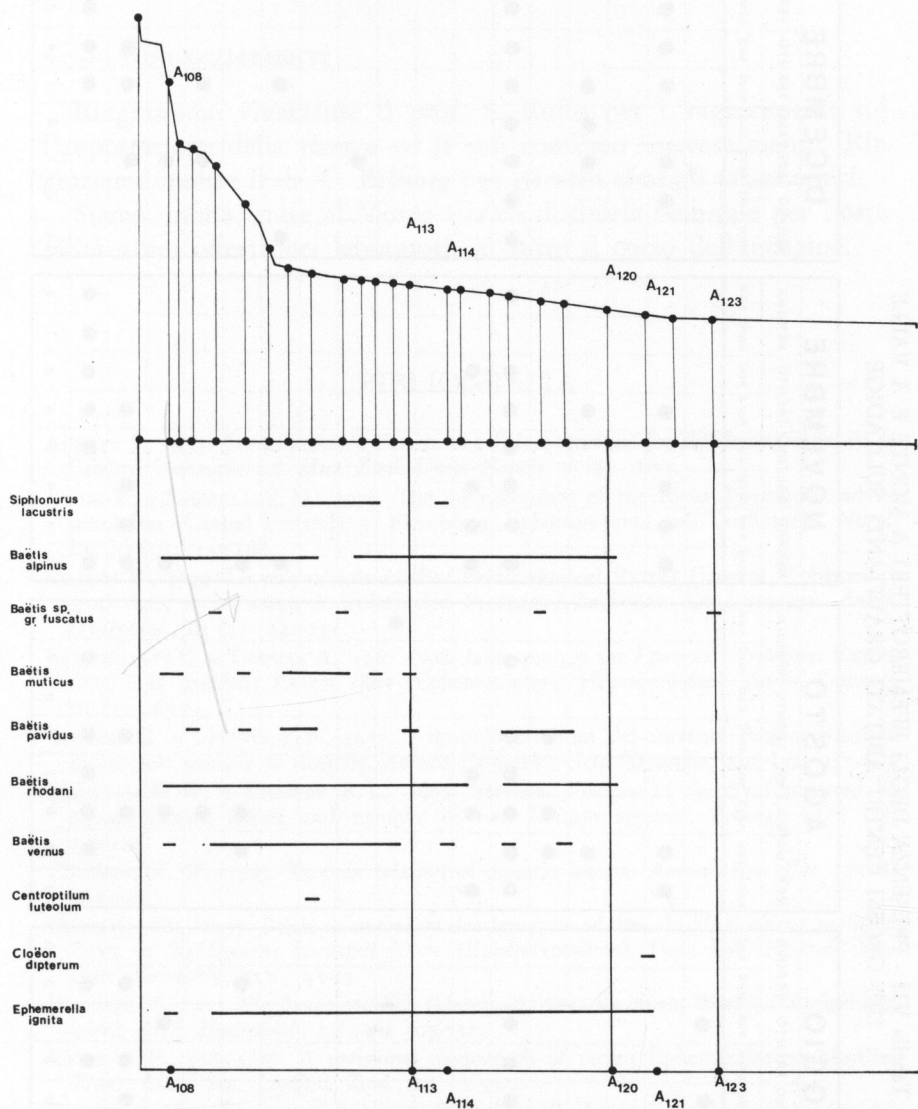


Fig. 10. Distribuzione di Baetidae, Siphonuridae, Ephemerellidae, in relazione al profilo longitudinale dell'Adige

indicazioni sulla sensibilità delle specie reperite e sul loro eventuale impiego come indicatori biologici.

La ricerca svolta può infine costituire una buona base di confronto per futuri studi faunistici ed ecologici sulle acque dell'Adige.

Tabella VII - PRESENZA DEGLI EFEMEROTTERI A MONTE E A VALLE  
DEI GROSSI CENTRI ABITATI GRAVITANTI SULL'ADIGE

	MAGGIO						AGOSTO						NOVEMBRE						DICEMBRE													
	MERANO		BOLZANO		TRENTO		VERONA		MERANO		BOLZANO		TRENTO		VERONA		MERANO		BOLZANO		TRENTO		VERONA									
	nord	sud	nord	sud	nord	sud	nord	sud	nord	sud	nord	sud	nord	sud	nord	sud	nord	sud	nord	sud	nord	sud	nord	sud								
<i>Siphonurus lacustris</i>																																
<i>Baëtis alpinus</i>	•		•																													
<i>Baëtis sp. gr. luscatus</i>																																
<i>Baëtis multicus</i>																																
<i>Baëtis pavidius</i>																																
<i>Baëtis rhodani</i>																																
<i>Baëtis vernus</i>																																
<i>Centroptilum luteolum</i>																																
<i>Cibion dipierum</i>																																
<i>Eperous sylvicola</i>																																
<i>Rhithrogena diaphana</i>																																
<i>Rhithrogena sp.</i>																																
<i>Rhithrogena sp. gr. semicolorata</i>																																
<i>Ecdyonurus aurantiacus</i>																																
<i>Ecdyonurus helveticus</i>																																
<i>Ecdyonurus venosus</i>																																
<i>Ephemerella ignita</i>																																
<b>TOTALE SPECIE</b>	5	4	10	3	3	3	3	0	3	6	8	3	4	0	2	1	8	4	4	2	5	3	1	2	2	2	7	2	7	4	3	0

## 6. — RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo vivamente il prof. S. Ruffo per i suggerimenti sull'impostazione della ricerca ed il suo continuo interessamento. Ringraziamo inoltre il dr. C. Belfiore per gli utili consigli tassonomici.

Siamo, infine, grate al Museo Civico di Storia Naturale per l'ospitalità a noi offerta nei laboratori, in tutto il corso dell'indagine.

## BIBLIOGRAFIA

- AUBERT J., 1953. Contribution à l'étude des Plécoptères et des Ephéméroptères de la Calabre. *Annuario Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli*, v (2): 1-35.
- BAGGE P. & SALMELA V. M., 1978. The macrobenthos of the River Tourujoki and its tributaries (Central Finland). 1. Plecoptera, Ephemeroptera and Trichoptera. *Notul. Ent.*, LVIII: 159-168.
- BENECH V., 1972. Le polyvoltinisme chez *Baëtis rhodani* PICTET (Insecta, Ephemeroptera) dans un ruisseau à truites des Pyrénées-Atlantiques, Le Lissuraga. *Annl. Hydrobiol.*, III (2): 141-171.
- BERTHÉLEMY C. & THOMAS A., 1967. Note taxonomique sur *Epeorus torrentium* EATON, 1881 e *E. assimilis* EATON 1885 (Ephemeroptera, Heptageniidae). *Annl. Limnol.*, III (1): 65-74.
- BONAZZI G. & GHETTI P. F., 1977. I macroinvertebrati del torrente Parma. Risultati di un ciclo annuale di ricerche. Ateneo Parmense, *Acta Naturalia*, XIII (3): 351-395.
- CHAPMAN D. W. & DEMORY R. L., 1963. Seasonal changes in the food ingested by aquatic insects larvae and nymphs in two Oregon streams. *Ecology* XLIV (1): 140-146.
- CUMMINS K. W., 1973. Trophic relation of aquatic insects. *Annual Rev. Ent.*, XVIII: 183-207.
- DEGRANGE CH., 1955. Étude comparative des larves et adultes de *Siphonurus aestivalis* EATN. et *Siphonurus Lacustris* EATN. (Ephéméroptères). *Trav. Lab. Hydrob. Pisc. Univ. Grenoble*, XLII: 35-45.
- DITTMAR H., 1955. Ein Sauerlandbach (Untersuchungen an einem Wiesen-Mittelgebirgsbach). *Arch. Hydrobiol.*, L (3-4): 305-552.
- EATON A. E., 1883-1888. A revisional monograph of recent Ephemeridae or Mayflies. *Trans. Linn. Soc. London, Zool.*, III: 1-352.
- FERRARESE U. & SAMBUGAR B., 1976. Ricerche sulla fauna interstiziale iporreica dell'Adige in relazione allo stato di inquinamento del fiume. *Riv. Idrobiologia*, xv (1): 47-127.
- GAINO E. & SPANÒ S., 1973. Nuovi reperti di Efemeroidei in Liguria. *Boll. Soc. Ent. It.*, CV: 111-116.
- GARBINI A., 1895. Distribuzione e intensità della fauna Atesina. *Memorie Accademia Verona*, LXXI: 1-35.
- GRANDI M., 1960. Fauna d'Italia: *Ephemeroidea*. Edizioni Calderini, Bologna.
- HARKER J. E., 1952. A study of the life cycles and growthrates of four species of mayflies. *Proc. R. ent. Soc. London*, XXVII: 77-85.

- HYNES H. B. N., 1959. The use of invertebrates as indicators of river pollution. *Proc. Linn. Soc. London*, CLXX: 165-169.
- HYNES H. B. N., 1960. The biology of polluted waters. *Liverpool University Press*.
- HYNES H. B. N., 1970. Ecology of running waters. *Liverpool University Press*: 112-299.
- KOLKOWITZ R. & MARSSON M., 1909. Ecology of animal saprobia. *Intern. Rev. Ges. Hydrobiol. Hydrogr.*, II: 126-152.
- JONES J. R. E., 1949. A further study of calcareous streams in the « Black Mountain » district in South Wales. *J. Anim. Ecol.*, XVII: 51-65 (citato da CHAPMAN & DEMORY, 1963).
- JONES J. R. E., 1950. A further ecological study of the river Rheidol: the food of the common insects of a main stream. *J. Anim. Ecol.*, XVIII: 159-174 (citato da CHAPMAN & DEMORY, 1963).
- LANDA V., 1970. *Ecdyonurus submontanus*, *Heptagenia quadrilineata*, *Rhythrogena bercinia*. New species of mayflies (Ephemeroptera) of the family Heptageniidae from Czechoslovakia. *Acta Ent. Bohemoslovaca*, LXVII: 13-20.
- LAVANDIER P. & DUMAS J., 1971. Cycles de développement de quelques invertébrés benthiques des ruisseaux des Pyrénées centrales. *Annls. Limnol.*, VII (2): 157-172.
- MACAN T. T., 1949. Description of the nymphs of the British species of *Cloëon*, *Procloëon*, and *Centroptilum* (Ephem. Baëtidae). *Ent. mon. Mag.*, LXXXV: 222-228.
- MACAN T. T., 1950. Description of some nymphs of the British species of the genus *Baëtis* (Ephem.). *Trans. Soc. Brit. Ent.*, X (3): 143-166.
- MACAN T. T., 1957. A description of the nymph of *Baëtis buceratus* with notes on and a key to the other species in the genus. *Trans. Soc. Brit. Ent.*, XII (6): 157-166.
- MACAN T. T., 1962. Ecology of aquatic insects. *Annual Rev. Ent.*, VII: 261-287.
- MACAN T. T., 1970. A key to the nymphs of British species of Ephemeroptera with notes on their ecology. *Freshwater Biol. Assoc. Sci.*: Pub. No. 20.
- MARCHETTI R., MELONE G. C., COTTA RAMUSINO M., 1967. Indagine sul torrente Seveso. Nota n. 14. Inventario del carico biologico (Ephemeropteri e Plecotteri). *Acqua Industriale*, XLVII: 11-28.
- MENNA F., 1972. Il bacino idrografico dell'Adige ed i suoi problemi idraulici. *Pubblicato a cura dei consorzi di bonifica Veronesi*.
- MILIANI L., 1937. Le piene dei fiumi veneti e i provvedimenti di difesa. L'Adige. *R. Accademia Nazionale Lincei. Pubblicazioni della commissione italiana per lo studio delle grandi calamità*, VII (1): 19-94.
- MÜLLER LIEBENAU I., 1960. Eintagsfliegen aus der Eifel (Insecta, Ephemeroptera). *Gewässer und Abwässer*, XXVII: 55-79.
- MÜLLER LIEBENAU I., 1970. Revision der Europäischen Arten der Gattung *Baëtis* LEACH, 1815 (Insecta Ephemeroptera). *Gewässer und Abwässer*, XLVIII: 3-214.
- PLESKOT G., 1951. Wassertemperatur und Leben im Bach. *Wett. u. Leben*, III: 129-143 (citato da MACAN, 1962).
- PUTHZ V., 1973. Was ist *Baëtis aurantiaca* BURMAISTER, 1839 (Ephemeroptera, insecta)? *Philippia*, I (5): 262-270.
- PUTHZ V., in ILLIES J., 1978. Limnofauna europea (Ephemeroptera): 256-263, *Fisher Verlag*, Stuttgart, Swets & Zeitlinger.
- RIOLFATTI M. & POFFO D., 1977. Aspetti chimici, in Atti del convegno « Conoscenze attuali sullo stato di inquinamento del fiume Adige », Verona.
- RUFFO S., 1961. Problemi relativi allo studio della fauna interstiziale iporreica. *Boll. Zool.*, XXVIII: 273-319.
- SPANÒ S., TIMOSSO G., PASTORINO F., 1976. Stato delle acque del torrente Stura (Apennino ligure-piemontese). *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, XLIV: 55-74.

- SCHOENEMUND E., 1930. Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. *Dabl Tierwelt Deutschlands und der agrenzenden Meeresteile*, XIX.
- SOWA R., 1959. Contribution to the knowledge of the fauna of mayflies (Ephemeroptera) in the environs of Krakow. *Acta Zool. Cracoviensia*, IV (12): 655-698.
- SOWA R., 1970. Sur la taxonomie de *Rhithrogena semicolorata* (CURTIS) et de quelque espèces voisines d'Europe continentale. (Ephemeroptera: Heptageniidae). *Revue Suisse Zool.*, LXXVII (4, 56): 895-920.
- SOWA R., 1975a. Ecology and biogeography of mayflies (Ephemeroptera) of running waters in the Polish part of the Carpathians. I. Distribution and qualitative analysis. *Acta Hydrobiologica*, XVII (3): 223-297.
- SOWA R., 1975b. Ecology and biogeography of mayflies (Ephemeroptera) of running waters in the Polish part of Carpathians. II. Life cycles. *Acta Hydrobiologica*, IV: 319-353.
- THIBAUT M., 1971. Le développement des Ephéméroptères d'un ruisseau à truites des Pyrénées Atlantiques, le Lissuraga. *Annl. Limnol.*, VII (1): 53-120.
- THOMAS A., 1968. Sur la taxonomie de quelques espèces d'*Ecdyonurus* du Sudouest de la France (Ephemeroptera). *Annl. Limnol.*, IV (1): 51-71.
- VERNEAUX S. & TUFFERY G., 1967. Méthode de détermination de la qualité biologique des eaux courantes. *Trav. Sect. Techn. P. et P.C.E.R.A.R.E.R. Paris*, I-VII: 1-21.

## RIASSUNTO

Durante gli anni 1976-77 sono state studiate la distribuzione e la frequenza degli stadi preimmaginali degli Efemerotteri nel macrobenthos del fiume Adige.

Sono state eseguite quattro serie di campionamenti qualitativi, con frequenza stagionale, in 32 stazioni distribuite lungo il corso del fiume e poste a circa 10 Km di distanza una dall'altra, dalla sorgente fino a sud di Verona.

Sono state rinvenute 17 specie di Efemerotteri appartenenti a 8 generi e a 4 famiglie per un totale di 21.373 esemplari. Di tali specie 8 sono risultate nuove per l'Alto Adige, 7 per il Trentino, 5 per il Veneto.

È stata messa in evidenza la distribuzione delle specie lungo il corso del fiume raggruppando le stazioni di prelievo in base alle caratteristiche ambientali e alla presenza di insediamenti urbani gravitanti sul fiume.

La variazione della fauna osservata lungo il corso del fiume ne ha permesso la suddivisione del corso in tratto montano, medio, e basso.

Sono state confrontate le specie rinvenute a monte e a valle dei centri urbani e industriali individuando le specie indicatrici di condizioni di inquinazione.

Si sono infine evidenziate come zone particolarmente popolate dagli Efemerotteri il tratto montano del fiume fino a nord di Trento e la parte del corso medio comprendente le stazioni A<sub>117</sub> - A<sub>120</sub>.

## SUMMARY

### DISTRIBUTION AND OCCURRENCE OF EPHEMEROPTERA OF THE RIVER ADIGE

During the years 1976-77 the distribution and the occurrence of the aquatic stages of Ephemeroptera in the macrobenthos of the Adige river were studied.

Four sets of qualitative seasonal samples were carried out in thirty-two stations situated along the watercourse at about 10 Km distance each other from the source to the South of Verona city.

Seventeen species of Ephemeroptera were recorded belonging to eight genera and to four families, 21,373 individuals altogether. Eight of the species found are new to



the Alto Adige region while seven to the province of Trento and five to the Veneto region.

The distribution of the species along the water course were pointed out by assembling the stations in which samples were made, on the basis of morphological characteristics and of the presence of cities sewage.

The variation of the fauna observed along the river allowed to divide the water-course in three tracts: mountain, middle, and low tract.

The species collected upstream and downstream cities sewage and industrial wastes were compared and the species indicators of pollution conditions were identified.

The mountain tract of the river to the North of Trento city and the tract of the middle course including the station A<sub>117</sub> - A<sub>120</sub> have been pointed out as zones particularly populated by mayflies.

Indirizzo degli autori:

dott. ENRICA QUERENA - dott. CLAUDIA SOLBIATI  
Museo Civico di Storia Naturale  
Lungadige Porta Vittoria, 9  
37100 Verona