



**Valutazione di indici di qualità e caratterizzazione  
basata sui macroinvertebrati di corsi d'acqua in  
Provincia di Cuneo interessati dalla presenza del  
Gambero di fiume *Austropotamobius pallipes***

Maurizio Battezzatore  
Giuseppe Cavallera  
Lorenzo Giordano  
Enrico Gastaldi  
Ilario Mattone  
Paola Molineri  
Angelo Morisi

Le analisi chimico-fisiche-microbiologiche sono state condotte dal Laboratorio dell'ARPA-  
Dipartimento Provinciale di Cuneo

Cuneo, Febbraio 2011

## 1 INTRODUZIONE

Nel corso dell'anno 2010 è stata firmata una convenzione tra l'Agenzia regionale protezione ambientale (ARPA) e la Provincia di Cuneo, settore Tutela Fauna, per svolgere attività comuni di monitoraggio e studio degli ecosistemi acquatici presenti nel territorio cuneese che ospitano *Austropotamobius pallipes*, meglio noto come "gambero di fiume" (figura 1 e 2)

figura 1



figura 2



La collaborazione tra questi due Enti mirava ad integrare e ad approfondire le conoscenze degli ambienti nella provincia di Cuneo in cui vive questo crostaceo decapode della famiglia Astacidae.

Il gambero di fiume è generalmente legato alle acque cosiddette "salmonicole" (Nardi et al., 2004) caratterizzate da acque fresche, substrati grossolani ed elevata ritenzione del detrito organico ed è una specie notturna e molto sensibile alle alterazioni ambientali.

La popolazione, un tempo diffusa ed abbondante in rii, torrenti e rogge, è stata decimata dalle alterazioni e dall'inquinamento organico, dalle malattie epidemiche e probabilmente anche dalla recente comparsa di specie di gamberi alloctoni e opportunisti, come *Orconectes limonus*, *Astacus leptodactylus* e *Procambarus clarkii*. (Fenoglio e Bo, 2009).

Assieme ad alcuni Odonati, il gambero d'acqua dolce, *Austropotamobius pallipes* è incluso nella "Direttiva Habitat" emanata dalla Comunità Europea (Direttiva 92/43CEE del Consiglio, del 21 maggio 1992) relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche, è quindi un indicatore di ambienti che richiedono particolare tutela e protezione.

La presenza del gambero d'acqua dolce è stata rilevata ,dagli operatori del servizio Vigilanza Faunistico Ambientale della provincia di Cuneo, in una ottantina di siti e tra questi ne sono stati scelti trentuno (31) per questo studio : quindici (15) indicati dal Dipartimento di Biologia dell'Università di Torino e altri sedici (16 ), più mirati, scelti sia in base della tipologia del corso d'acqua (canali naturali, artificiali, risorgive) sia in base alla loro

dislocazione geografica privilegiando ambienti di “pianura“, in modo da avere una maggiore copertura possibile del territorio cuneese (figura 3-4-5). E' da notare che i primi 15 punti proposti dall'Università di Torino derivano da un progetto precedente (anni 2005 – 2009) su base regionale denominato “Piano di azione per il gambero di fiume *Austropotamobius pallipes* complex (Crustacea Decapoda Astacidae) nella Regione Piemonte”, frutto di una collaborazione tra la Regione Piemonte, il Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo dell'Università degli Studi di Torino e l'Ente di gestione del Sistema delle Aree Protette della Fascia fluviale del Po - tratto vercellese/alessandrino - e del Torrente Orba (lavoro, a quanto risulta, mai pubblicato).

**figura 3 Rio Secco (Frabosa Sottana)**



**figura 4 Risorgiva Fontanotto (Mondovì)**



**Figura 5 Torrente Pogliola (Villanova Mondovì)**



## 2 LE ATTIVITA'

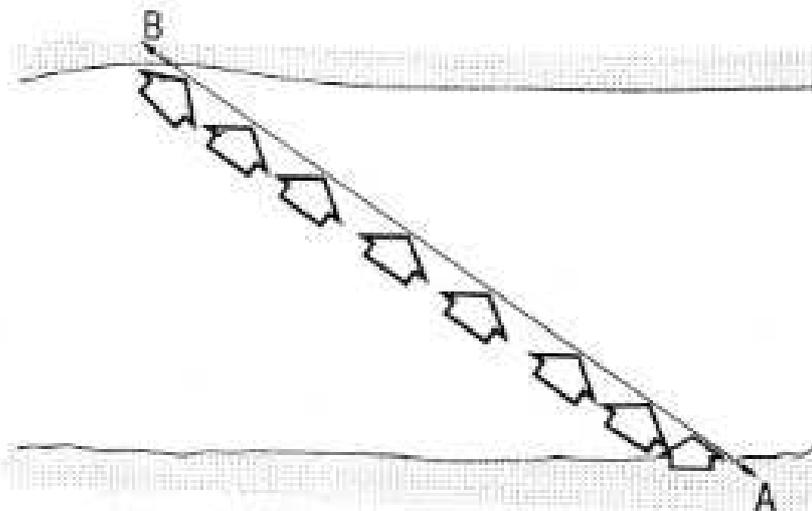
Le attività ,oggetto della presente relazione, sono state svolte in corrispondenza dei 31 punti elencati nella tabella 1 ( **nei quali risulta presente il crostaceo “*Austropotamobius pallipes*”**):si tratta nel complesso di 31 rilevamenti della fauna bentonica a macroinvertebrati utilizzando come indici sia il metodo (**I.B.E.**, Indice Biotico Estesero) e sia il metodo **B.M.W.P.S.** (adattamento spagnolo del British Biological Monitoring Working Party -BMWP- Score System) .

Le 31 stazioni campionate sono elencate nella tabella1: la loro dislocazione è definita da una georeferenziazione attuata mediante l'utilizzo della cartografia regionale CTR in scala 1:10000.

Tabella 1 I siti di campionamento			Coordinate UTMED 50		Data campionamento
1	Rio Garbenna	Bagnasco	425307	4907226	01/06/2010
2	Rio Gamberana	Camerana	432501	4919087	21/05/2010
3	Rio Gironda	Chiusa Pesio	394115	4907087	10/05/2010
4	Rio Roccabruna	Roccabruna	366622	4927639	14/05/2010
5	Rio Secco	Frabosa Sottana	404097	4908323	10/05/2010
6	Torrente Neva	Gareggio	425346	4889446	01/06/2010
7	Torrente Lavesio	Martiniana Po	369407	4942071	05/11/2010
8	Torrente Belbo	Niella Belbo	426628	4931427	20/05/2010
9	Rio Torto	Piasco	378498	4937392	25/05/2010
10	Torrente Cevetta	Priero	427301	4914047	30/06/2010
11	Rio Bruido	Rossana	374461	4931760	25/05/2010
12	Torrente Salussola	Sale Langhe	429269	4916945	13/05/2010
13	Rio S.Bartolomeo	Venasca	374220	4936161	17/05/2010
14	Rio Groglio	Vicoforte	411037	4913191	17/05/2010
15	Torrente Varaita	Villanova Solaro	377338	4952773	22/09/2010
16	Torrente Casotto	Torre Mondovì	412794	4912063	17/08/2010
17	Torrente Comba Albetta	Sanfront	365136	4944625	23/09/2010
18	Canale Aradolo	Borgo S.Dalmazzo	376724	4906565	24/09/2010
19	Rio Bergalli	Saliceto	435004	4917952	22/10/2010
20	Rio Bovina	Paroldo	425110	4919950	22/10/2010
21	Rio Giordana	Roccavione	379849	4907089	24/09/2010
22	Torrente Lurisia	Roccaforte M.vi	398577	4907892	05/10/2010
23	Torrente Maira	Dronero	367289	4925030	29/09/2010
24	Risorg. Fontanotto Margarita	Mondovì	396346	4917398	05/10/2010
25	Canale Mulino	Costigliole Saluzzo	378944	4935647	22/09/2010
26	Torrente Ollasca	Monterosso Grana	367229	4920312	29/09/2010
27	Torrente Pogliola	Villanova M.vi	399390	4912750	05/10/2010
28	Canale Roero(F.Stura di Demonte)	Vignolo	378750	4911709	20/10/2010
29	Risorgiva S.Sebastiano1	Fossano	396925	4930453	15/11/2010
30	Risorgiva S.Sebastiano 2	Fossano	398238	4930685	15/11/2010
31	Torrente Ghidone	Cherasco	406160	4940300	15/11/2010

Nell'anno 2010 sono iniziati i campionamenti della fauna macrobentonica e i prelievi per l'analisi chimica-biologica, i campioni sono poi stati analizzati nei laboratori del dipartimento Arpa di Cuneo per la determinazione tassonomica e analitica.

I campionamenti sono stati effettuati con il classico retino immanicato, un attrezzo che, pur essendo attualmente in fase di abbandono a favore del retino tipo "Surber" (il quale garantisce un più efficace approccio quantitativo), si è dimostrato adatto per le esigenze della ricerca in oggetto, che erano di tipo qualitativo più che quantitativo. La fase di campionamento avviene lungo un transetto ideale, vedi figura sotto, rappresentativo della tipologia fluviale, ovvero dei differenti microhabitat presenti e richiede poi la compilazione di una scheda di campo con l'indicazione di alcuni caratteri ambientali e morfologici.



**figura 6** Esempio di campionamento con il retino immanicato lungo il transetto AB

La separazione degli organismi viene effettuata in campo (figura 7), dove si procede ad una diagnosi preliminare di qualità, poi in laboratorio con l'ausilio di un microscopio e di una serie di guide sistematiche vengono eventualmente confermati sia l'identificazione degli organismi che il giudizio di qualità.

I due indici utilizzati si basano su gruppi di taxa indicatori: il metodo italiano, **IBE**, si basa contemporaneamente sul valore di indicatore di alcuni taxa e sulla stima della ricchezza complessiva della comunità; invece il metodo spagnolo, **BMWPS**, associa alle varie famiglie di macroinvertebrati un diverso valore.

In entrambi i metodi si effettua l'analisi della comunità dei macroinvertebrati bentonici che colonizzano le diverse tipologie dei corsi d'acqua e che consentono di valutare la qualità biologica e quindi la funzionalità ecologica degli ambienti di acque correnti (tabella 2).

**figura 7** Separazione campione macroinvertebrati



<b>Gruppi faunistici</b>	<b>Livelli tassonomici richiesti per definire le "Unità Sistematiche" (UU.SS.)</b>
<b>Plecotteri</b>	genere
<b>Tricotteri</b>	famiglia
<b>Effemerotteri</b>	genere
<b>Coleotteri</b>	famiglia
<b>Odonati</b>	famiglia
<b>Ditteri</b>	famiglia
<b>Eterotteri</b>	famiglia
<b>Crostacei</b>	famiglia
<b>Bivalvi</b>	famiglia
<b>Tricladi</b>	genere
<b>Irudinei</b>	genere
<b>Oligocheti</b>	famiglia
Altri taxa :	
<b>Sialidae</b> (Megalotteri)	ordine o famiglia
<b>Osmylidae</b> (Planipenni)	ordine o famiglia
<b>Prostoma</b> (Nemertini)	ordine o genere
<b>Gordiidae</b> (Nematomorfi)	ordine o famiglia

I gruppi elencati nella tabella 2, che ricoprono differenti ruoli ecologici e presentano cicli vitali relativamente lunghi, colonizzano tutti i diversi microhabitat dell'ambiente fluviale e, dimostrando differenti livelli di sensibilità alle modificazioni ambientali, si prestano quindi ad essere utilizzati come eccellenti bioindicatori.

Di conseguenza sono particolarmente adatti a rilevare gli effetti prodotti nel tempo dal complesso dei fattori di alterazione che minacciano l'ecosistema fiume, siano essi di natura fisica che chimica e microbiologia.

Il metodo IBE si basa sul confronto e sulla valutazione della differenza fra la composizione "ottimale o attesa" e la composizione della comunità campionata in un determinato tratto di corso d'acqua.

Il giudizio è fondato su due tipi di indicatori: la presenza di taxa a differenti livelli di sensibilità e la ricchezza totale (come numero di taxa) della comunità dei macroinvertebrati. L'ausilio di una tabella a doppia entrata permette di esprimere un valore (Indice Biotico) che va da 0 a 14 e quindi di trasformare una informazione di natura specialistica in una scala di valori numerici universalmente comprensibili (tabella 3).

**Tabella 3**

<b>n° di UUSS</b>	<b>0-1</b>	<b>2-5</b>	<b>6-10</b>	<b>11-15</b>	<b>16-20</b>	<b>21-25</b>	<b>26-30</b>	<b>31-35</b>	<b>36 ....</b>
> 1 plecoterio	–	–	8	9	10	11	12	13	14
1 plecoterio	–	–	7	8	9	10	11	12	13
> 1 efemerottero	–	–	7	8	9	10	11	12	
1 efemerottero	–	–	6	7	8	9	10	11	
> 1 tricoterio	–	5	6	7	8	9	10	11	
1 tricoterio	–	4	5	6	7	8	9	10	
gammaridi	–	4	5	6	7	8	9	10	
asellidi	–	3	4	5	6	7	8	9	
oligocheti-chironomidi	1	2	3	4	5	–	–	–	–
solo taxa resp. aerea	0	1		–	–	–	–	–	–

I valori di IBE si traducono in 5 classi di qualità, corrispondenti ad altrettanti giudizi e convenzionalmente rappresentate da un diverso colore utile per la trasposizione cartografica dei risultati (tabella 4).

<b>Tabella 4 Classi di qualità, valori di I.B.E -giudizi e colori corrispondenti</b>			
Classe I	IBE= 10-11-12-13-14	Ambiente non alterato	Azzurro
Classe II	IBE= 8-9	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Verde
Classe III	IBE= 6-7	Ambiente alterato	Giallo
Classe IV	IBE= 4-5	Ambiente molto alterato	Arancione
Classe V	IBE= 0-1-2-3	Ambiente fortemente alterato	Rosso

Il metodo BMWPS richiede una identificazione dei macroinvertebrati a livello di famiglia ed associa ai vari taxa un diverso valore (score- tabella 5).

<b>Tabella 5</b>		
<b>Famiglie</b>		<b>Score</b>
Siplonuridae, Heptagenidae, Leptoplhebidae, Potamanthidae, Ephemeridae Taeniopterygidae, Leuctridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae Aphelocheridae, Phryganeidae, Molannidae, Odontoceridae, Leptoceridae Goeridae, Lepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae, Athericidae, Blephariceridae		10
<b>Astacidae</b> , Lestidae, Calopterycidae, Gomphidae, Cordulegasteridae, Aeshnidae, Corduliidae, Libellulidae, Psycomidae, Philopotamidae, Glossosomatidae		8
Ephemerillidae, Prosopistomatidae, Nemouridae, Rhyacophilidae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Ecnomidae		7
Neritidae, Viviparidea, Ancylidae, Thiaridae, Hydroptilidae, Unionidae, Corophiidae, Gammaridae, Atyidae, Platycnemididae, Coenagrionidae		6
Oligoneuriidae, Polycmitarcidae, Dryopidae, Elmidae, Helophoridae, Hydrochidae, Hydraenidae, Clambidae, Hydropsychidae, Tipulidae, Simulidae, Planaridae, Dendrocoelidae, Dugesidae		5
Baetidae, Caenidae, Haliplidae, Curculionidae, Chrysomelidae, Tabanidae, Stratiomyidae, Empididae, Dolichopodidae, Dixidae, Ceratopogonidae, Antomydae Limoniidae, Pycnodidae, Sciomyzidae, Rhagionidae, Sialidae, Piscicolidae, Hydracarina		4
Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoriidae, Pleiade, Vellidae, Notocnetoidea, Corixidae, Helodidae, Hydrophilidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Valvatidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, Bythiniidae, Bythinellidae, Sphaeridae, Glossiphoniidae, Hirudidae, Erpobdellidae, Asellidae, Ostracoda.		3
Chironomidae, Culicidae, Ephrydidae, Thaumaleidae		2
Oligochaeta (whole class), Syrphidae		1

In accordo con il metodo italiano il punteggio finale del BMWPS si traduce in 5 livelli di qualità, corrispondenti ad altrettanti giudizi e convenzionalmente rappresentati da un colore utile per la trasposizione cartografica dei risultati (tabella 6).

<b>Tabella 6 Classi di qualità ,giudizio e colori per la rappresentazione cartografica dei valori di BMWPS</b>				
<b>Class</b>	<b>Quality</b>	<b>Score</b>	<b>Meaning</b>	<b>Color</b>
Class I	“Good”	>150 101-120	Very clean waters (pristine) Non polluted ,or not sensibly altered system	Blue
Class II	“Passable”	61 - 100	Evidences of mild pollution effectes	Green
Class III	“Dubious”	36 - 60	Polluted waters (alterd system )	Yellow
Class IV	“Critical	16 – 35	Very polluted waters (very altered system)	Orange
Class V	“Very Critical “	< 15	Strongly polluted waters (strongly altered system)	Red

### 3 RISULTATI

I risultati ottenuti analizzando le comunità macrobentoniche rilevate nei 31 siti campionati, nei quali risulta presente il crostaceo "*Austropotamobius pallipes*", sono rappresentati nella tabella 7: si nota innanzitutto l'eccellente qualità biologica degli habitat che ospitano il "gambero di fiume"; i valori di **IBE** e **BMWPS**, in quasi tutte le 31 stazioni, risultano elevati: ne deriva una classe I corrispondente ad un ambiente non alterato.

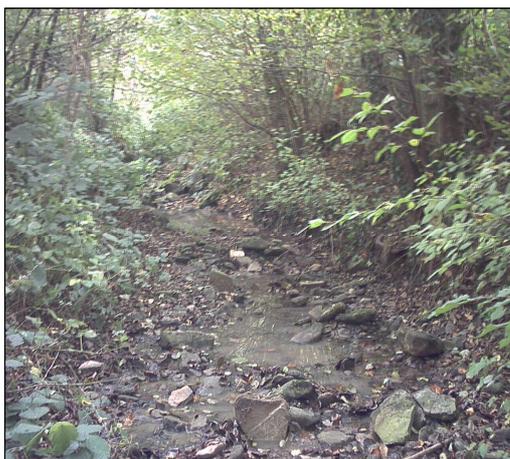
Tabella 7 Indici Biotici (I.B.E. e BMWPS) sugli ecosistemi acquatici analizzati			IBE	BMWPS
1	Rio Garbenna	Bagnasco	11/12	148
2	Rio Gamberana	Camerana	11	154
3	Rio Gironda	Chiusa Pesio	13/14	236
4	Rio Roccabruna	Roccabruna	13	223
5	Rio Secco	Frabosa Sottana	13	232
6	Torrente Neva	Garessio	12-13	204
7	Torrente Lavesio	Martiniana Po	13	216
8	Torrente Belbo	Niella Belbo	12	201
9	Rio Torto	Piasco	11	163
10	Torrente Cevetta	Priero	12	184
11	Rio Bruido	Rossana	12/13	216
12	Torrente Salussola	Sale Langhe	11	165
13	Rio S.Bartolomeo	Venasca	13	208
14	Rio Groglio	Vicoforte	12/11	179
15	Torrente Varaita	Villanova Solaro	9/8	129
16	Torrente Casotto	Torre Mondovì	13	228
17	Torrente Comba Albettea	Sanfront	12	194
18	Canale Aradolo	Borgo S.Dalmazzo	12/13	175
19	Rio Bergalli	Saliceto	9/8	122
20	Rio Bovina	Paroldo	9	118
21	Rio Giordana	Roccavione	12	191
22	Torrente Lurisia	Roccaforte M.vì	12	201
23	Torrente Maira	Dronero	11	164
24	Risorg. Fontanotto Margarita	Mondovì	11/12	185
25	Canale Mulino	Costigliole Saluzzo	10	155
26	Torrente Ollasca	Monterosso Grana	12	153
27	Torrente Pogliola	Villanova M.vì	11/12	154
28	Canale Roero	Vignolo	10	165
29	Risorgiva S.Sebastiano1	Fossano	9	150
30	Risorgiva S.Sebastiano 2	Fossano	10	125
31	Torrente Ghidone	Cherasco	9	147

La tabella 7 bis mostra le stazioni nelle quali è stata rilevata la presenza del gambero durante la fase di campionamento della fauna macrobentonica con il retino immanicato.

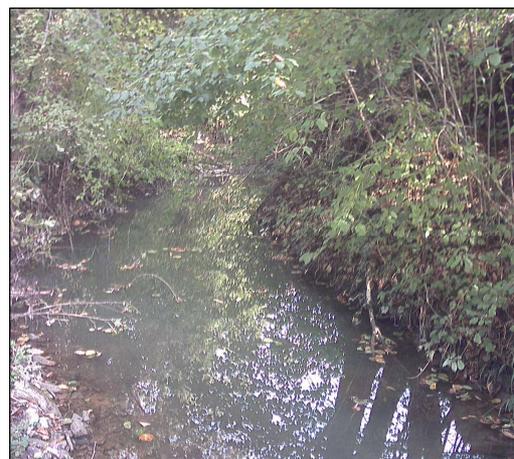
<b>Tabella 7 bis</b>			<i><b>Austropotamobius pallipes</b></i>
<b>Presenza del gambero fiume durante la fase di campionamento con il retino</b>			
1	Rio Garbenna	Bagnasco	X
2	Rio Gamberana	Camerana	
3	Rio Gironda	Chiusa Pesio	
4	Rio Roccabruna	Roccabruna	
5	Rio Secco	Frabosa Sottana	X
6	Torrente Neva	Garessio	X
7	Torrente Lavesio	Martiniana Po	X
8	Torrente Belbo	Niella Belbo	X
9	Rio Torto	Piasco	X
10	Torrente Cevetta	Priero	X
11	Rio Bruido	Rossana	X
12	Torrente Salussola	Sale Langhe	X
13	Rio S.Bartolomeo	Venasca	X
14	Rio Groglio	Vicoforte	X
15	Torrente Varaita	Villanova Solaro	
16	Torrente Casotto	Torre Mondovì	X
17	Torrente Comba Albetta	Sanfront	
18	Canale Aradolo	Borgo S.Dalmazzo	X
19	Rio Bergalli	Saliceto	X
20	Rio Bovina	Paroldo	X
21	Rio Giordana	Roccavione	X
22	Torrente Lurisia	Roccaforte M.vì	
23	Torrente Maira	Dronero	
24	Risorg. Fontanotto Margarita	Mondovì	
25	Canale Mulino	Costigliole Saluzzo	
26	Torrente Ollasca	Monterosso Grana	
27	Torrente Pogliola	Villanova M.vì	X
28	Canale Roero	Vignolo	
29	Risorgiva S.Sebastaiano 1	Fossano	X
30	Risorgiva S.Sebastaiano 2	Fossano	X
31	Torrente Ghidone	Cherasco	

Le condizioni idrologiche di magra, acque poco veloci o quasi ferme, legate alla stagione di campionamento (vedi figura 8-9), sono probabilmente la causa della diminuzione della comunità macrobentonica delle stazioni di Saliceto (rio Bergalli ) e di Paroldo ( rio Bovina)

**figura 8 Rio Bergalli (Saliceto)**



**figura 9 Rio Bovina (Paroldo)**



Se la presenza del Gambero di fiume *Austropotamobius pallipes* nelle stazioni di “pianura” 15-29-30, aggiunge un significato di pregio alla fauna bentonica del territorio allo stesso tempo la diminuzione del valore di Indice Biotico deve essere considerata un segnale di “stress” ambientale legato sia alla diminuzione o alla alterazione degli ambienti ripariali sia agli effetti di attività antropiche impattanti.

Infine si evidenzia la presenza di questo crostaceo anche in ambienti particolarmente difficili come i canali artificiali, Roero e Mulino, che comunque presentano condizioni di buona qualità delle acque essendo il primo una derivazione del Fiume Stura di Demonte, comune di Vignolo, ed il secondo una derivazione del Torrente Varaita, comune di Costigliole Saluzzo.

Dai dati della rete regionale di monitoraggio dei corsi d’acqua, nell’anno 2009 le stazioni del Fiume Stura di Demonte e del Torrente Varaita presentavano uno **Stato chimico** = Buono e lo stato **LIMEco** (Livello di inquinamento dei macrodescrittori ) risultava elevato; questo dato viene determinato dai parametri chimico –fisici (fosforo, azoto).

Nelle tabella 8 sono riportati i dati relativi alle analisi chimiche e biologiche delle stazioni 16, 21 e 24, rispettivamente Torrente Casotto (figura 10), rio Giordana e risorgiva Fontanotto.

Il primo sito è stato campionato dopo la segnalazione degli operatori della Provincia di una moria di gamberi, gli altri due scelti perché rappresentano ambienti completamente differenti come risulta dalle figura (11e 12): il rio Giordana, un rio piccolo con un fondo ciottoloso e ghiaioso e vegetazione ripariale di alto fusto (ambiente collinare), la risorgiva Fontanotto, un corso d’acqua con un fondo sabbioso e ghiaioso circondato da zona adibita ad uso agricolo tipico ambiente di pianura.

**figura 10 Torrente Casotto (Torre M.vi)**



**figura 11 Rio Giordana (Roccavione)**



**figura 12 Risorgiva Fontanotto (Mondovì)**



<b>Tabella 8 Risultati chimico- ecotossicologico</b>			
<b>Stazioni</b>	<b>Torrente Casotto</b>	<b>Risorgiva Fontanotto</b>	<b>Rio Giordana</b>
<b>località</b>	<b>Torre M.vì</b>	<b>Mondovì</b>	<b>Roccamare</b>
<b>data</b>	<b>29 Giugno</b>	<b>14 Dicembre</b>	<b>14 Dicembre</b>
Alaclor µg/l	< 00,2	< 0.02	< 0.02
Alluminio disciolto µg/l	< 50	8	13
Ammoniaca come ione ammonio mg/l	< 0,05	< 0.05	< 0.05
Atrazina µg/l	< 0,02	0.03	< 0.02
Azoto totale come N mg/l	< 1,0	7.5	< 1,0
Cadmio disciolto µg/l	< 0,5	< 0.5	< 0.5
Cloruri mg/l	2	6	<1
Concentrazione idrogenionica (pH) unità pH	8,2	7,1	7,6
Conducibilità elettrica specifica a 20°C µS/cm	200	330	120
Cromo µg/l	< 5	< 5	< 5
Desetilatraxina µg/l	< 0,02	< 0.02	< 0.02
Desetilterbutilazina µg/l	< 0,02	0,05	< 0.02
Domanda chimica di ossigeno (COD) come O2 mg/l	< 5	5	< 5
Ferro disciolto µg/l	12	6	22
Fosforo totale come P mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Linuron µg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Manganese disciolto µg/l	< 5	< 5	< 5
Metolaclor µg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Nichel disciolto µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Nitrati mg/l	1	30	2
Nitriti come ione nitrito mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Piombo disciolto µg/l	< 5	< 5	< 5
Rame disciolto µg/l	< 5	< 5	< 5
S.Inibizione fotosintesi Pseudokirchneriella - Inibizione %	4,1	1,3	5,3
Simazina µg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Solfati mg/l	5	24	9
Terbumeton µg/l	< 0,02	< 0.02	< 0.02
Terbutilazina µg/l	< 0,02	< 0.02	< 0.02
Tossicità con batteri luminescenti - Inibizione% (I%) %	0	12,2	6
Tossicità con Daphnia magna - Inibizione % (I%) %	5	0	0
Tossicità con Pseudokirchneriella subcapitata - I% %	0	4	9,7
Trifluralin µg/l	< 0,02	< 0.02	< 0.02
Zinco disciolto µg/l	< 50	< 50	< 50

Si può osservare che i parametri chimici, eseguiti nelle tre stazioni, non superano i valori di concentrazione previsti dal D.lgs 152/2006 e solo nella stazione di "pianura " i parametri tipici dell'inquinamento di tipo organico o da attività agricola risultino più elevati.

Come risulta dalla tabella ,anche, i saggi biologici presentano valori molto bassi o pari a zero evidenziando nessun effetto tossico negli organismi utilizzati nei test. Ricordiamo che sono stati utilizzati ,per valutare la tossicità dei campioni, organismi appartenenti ai tre livelli trofici : produttori primari (*Pseudokirchneriella subcapitata*),consumatori (*Daphnia magna*) e decompositori (*batteri luminescenti. – Vibrio bischeri*).

Nelle tabelle( 9 e 10) sono riportati i risultati, completi di liste faunistiche e relativi indici, **I.B.E.e B.M.W.P.S**, dei campionamenti di fauna macrobentonica effettuati nelle 31 stazioni suddivise in base al periodo di campionamento.

La prima campagna è stata effettuata nei mesi di maggio e di giugno e la seconda tra settembre e novembre (dopo che gli operatori della provincia di Cuneo avevano accertato, con fascine e nasse, la presenza del gambero di fiume).

Inoltre, dati di notevole interesse sono emersi dal censimento del gambero di fiume ma questa parte del lavoro è oggetto del lavoro specifico eseguito dalla Provincia di Cuneo (figura 13 e 14 )

**figura 13 Rio Groglio (Vicoforte Mondovì)**



**figura 14 Rio Groglio (Vicoforte Mondovì)**



**Tabella 9 Macroinvertebrati bentonici campionati nei primi quindici siti**

Stazioni		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Data campionamento 2010		01-giu	21-mag	10-mag	14-mag	10-mag	01-giu	05-nov	20-mag	25-mag	30-giu	25-mag	20-mag	13-mag	17-mag	22-set
iPlecoteri	<i>Amphinemura</i>				*(1)		*(1)									
	<i>Brachyptera</i>			I		I						I				
	<i>Dinocras</i>	I		I		*(1)	I	I				I		I		*
	<i>Isoperla</i>		I		I	I	I	I		I	I		I	I	I	
	<i>Leuctra</i>	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	<i>Nemoura</i>		I	I	I			I		I	*		I		I	
	<i>Perla</i>				*(1)							I				
	<i>Protonemoura</i>	I	I	I	I	I	I	I	I(3)	I	I	I	I	I	I	
	<i>Siphonoperla</i>			I	I	I		I(2)				*(1)				
Efemeroteri	<i>Baetis</i>	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	<i>Caenis</i>								*		*		*(1)		I	
	<i>Centroptilum</i>		*(3)													
	<i>Ecdyonurus</i>	I		I	I	I	I	I	I	I	I	I		I	I	I
	<i>Eperous</i>	*(1)		I	I	I	I	I		I		I		I		*
	<i>Electrogena</i>	*(2)	I			I							I		I	
	<i>Ephemera</i>	I	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I	I	I	
	<i>Ephemerella</i>						I		I		I					I
	<i>Habroleptoides</i>	I	I	I	I	I	I	I	I	I	*	I		I	I	*
	<i>Habrophlebia</i>	I	I	I	I	I				I	I			I	I	
	<i>Paraleptophlebia</i>	I		I	I				*	I	I			I	I	
	<i>Rhithrogena</i>	I			I	I	I	I		I	I	I	I	I		
	<i>Siphonurus</i>		I													
	<i>Torleya</i>							I				I				
Tricotteri	Beraeidae			I		*(1)	I									
	Glossosomatidae	I	I	I	I	I	I			I	I	I	I	I		
	Goeridae			I	I	I						I		*(1)	I	
	Hydropsichidae	I		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Hydroptilidae	I					I		I							
	Leptoceridae														I	
	Limnephilidae	I	I	I	I	I		I	I	I		I	I	I	I	
	Odontoceridae				I			I		*(1)						
	Philopotamidae	I	I	I	I	I	I	L	I	I	I	I	I	I	I	
	Polycentropodidae	I	I			*	I	I(3)	I		I	I	*(1)	I		
	Psychomidae						*(1)				I			I	*(3)	
	Rhyacophilidae	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		I		I
Sericostomatidae			I	I	I		I				I	I	I			
Ditteri	Athericidae	I		I	I	I	I	I	*	I	I	I	*(1)	I		*(1)
	Blephariceridae				I		I					I				
	Ceratopogonidae		I	I	I			*(1)	I			*(1)	I(1)	*(1)	I	

	<i>Chironomidae</i>															
	<i>Dixidae</i>							*(1)				*(1)				
	<i>Dolichopodidae</i>			*		*	*			*						
	<i>Empididae</i>					*		*(1)	*(1)					*(1)		
	<i>Limonidae</i>															
	<i>Psychodidae</i>						*(1)	*(1)								
	<i>Simuliidae</i>									*(1)						*
	<i>Stratiomyidae</i>			(1)												
	<i>Thaumaleidae</i>															
	<i>Tipulidae</i>								(1)					(1)		*(1)
	<i>Tabanidae</i>			*(1)					*(1)						*(1)	
<b>Odonati</b>	<i>Calopteryx</i>			*(1)							*(1)					
	<b>Cordulegaster</b>															
	<i>Onychogomphus</i>															
<b>Coleopteri</b>	<i>Dryopidae</i>															
	<i>Dytiscidae</i>			(1)												
	<i>Elminthidae</i>															
	<i>Gyrinidae</i>															
	<i>Halplidae</i>															*
	<i>Helodidae</i>			L		L										
	<i>Hydrophilidae</i>															
	<i>Hydraenidae</i>			(1)						*(2)						
<b>Eterotteri</b>	<i>Gerridae</i>								*			*				
<b>Oligocheti</b>	<i>Lumbricidae/o</i>											*(1)				
	<i>Criolidae</i>															
	<i>Naididae</i>															
	<i>Tubificidae</i>															
	<i>Lumbriculidae</i>									*(1)		*(1)				
<b>Crostacei</b>	<i>Astacidae(</i>															
	<i>Austropotamobius</i>					10		(3)								
	<i>pallipes e astacus</i>															
	<i>astacus)</i>									*(1)	*				*(1)	L
	<i>Gammaridae</i>															
<b>Niphargidae</b>				*(1)												
<b>cl ad</b>	<i>Dugesia</i>															



**Tabella 10 Macroinvertebrati Bentonici campionati nei rimanenti 16 siti**

Stazioni		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Data campionamento 2010		17-ago	23-set	24-set	22-ott	22-ott	24-set	05-ott	29-set	05-ott	22-set	29-set	05-ott	20-ott	15-nov	15-nov	15-nov	
<b>Plecopteri</b>	<i>Dinocras</i>		*(1)	I			I		I		I			I				
	<i>Isoperla</i>						*(1)		*(4)		*(2)	I		I				
	<i>Leuctra</i>	L	I	I	I	I	I	I	I		I	I	I	I		I	I	
	<i>Nemoura</i>		I	I	*(1)		I	I	*(1)	I	*(2)	I	I	I		I		
	<i>Perla</i>	I	I					I										
	<i>Protonemoura</i>	*	I	I			I		I	I		I	I	I				
	<i>Perlodes</i>	I							I									*
<b>Efemerotteri</b>	<i>Baetis</i>	I	I	I			I	I	I	I	I	I	I	I		I	I	
	<i>Caenis</i>	*				I					*						I	
	<i>Centroptilum</i>	*																
	<i>Ecdyonurus</i>	I	I	I			I	I	I		I	I	I	I			*	
	<i>Eperous</i>	I	I	I			I	I	I		I(4)	I	I	I				
	<i>Electrogena</i>				I	L				I			I		*(1)	I		
	<i>Ephemera</i>				I	L	I(3)	*		I(1)		I	I	*(1)	I	I	I	
	<i>Ephemerella</i>	I						I	*(1)	*(1)	*							
	<i>Habroleptoides</i>		I	I				I	I		I	*(2)	I		I			
	<i>Habrophlebia</i>				*(1)		*(1)						*(2)					
	<i>Paraleptophlebia</i>			I	I	L							*(2)		*(1)	I		
	<i>Rhithrogena</i>	I	*(1)	*(1)					I	I		*(2)	*(2)	*(2)	I			
	<i>Siphonurus</i>																	
<i>Pseudocentroptilum</i>				I	I				*(5)									
<b>Tricotteri</b>	<b>Beraeidae</b>	I					*(1)											
	<i>Glossosomatidae</i>	I	*(1)															
	<i>Goeridae</i>	I	I(2)					*(1)	I	*(1)				*(1)	I(2)		*	
	<i>Hydropsichidae</i>	I	I	I		I	I	I	I		I	I	I		I(3)		I	
	<i>Hydroptilidae</i>								*(1)					I	I(2)			
	<i>Leptoceridae</i>	I			I													
	<i>Limnephilidae</i>	I		I			I	I		I		I(2)		I	I			
	<i>Odontoceridae</i>	*	I					I	*(2)	I	*(1)	I(2)	I	*	I			
	<i>Philopotamidae</i>	I	I	I			I	I		I		I	I				I	
	<i>Polycentropodidae</i>	I			I	I	I(2)			I		I						
	<i>Rhyacophilidae</i>	I	I	I			I	I	I		I	I	I	I				*
	<i>Sericostomatidae</i>		I	I(4)			I	I	I	I	I	I	I	I				
<b>Ditteri</b>	<i>Athericidae</i>		I	I	I(2)		I	I	I	*(1)	I		*(1)	I				
	<i>Blephariceridae</i>		*(1)															
	<i>Ceratopogonidae</i>	I		*(1)		I		I					I	*(1)	I(1)			
	<i>Chironomidae</i>	I	I	I	I	I	I	I	I	I(3)	I	I	I	I	I	I	I	
	<i>Dixidae</i>		I	I		I(1)	I			I		I	I			I		
	<i>Dolichopodidae</i>	*																
	<i>Empididae</i>	I	*(1)											*(1)				

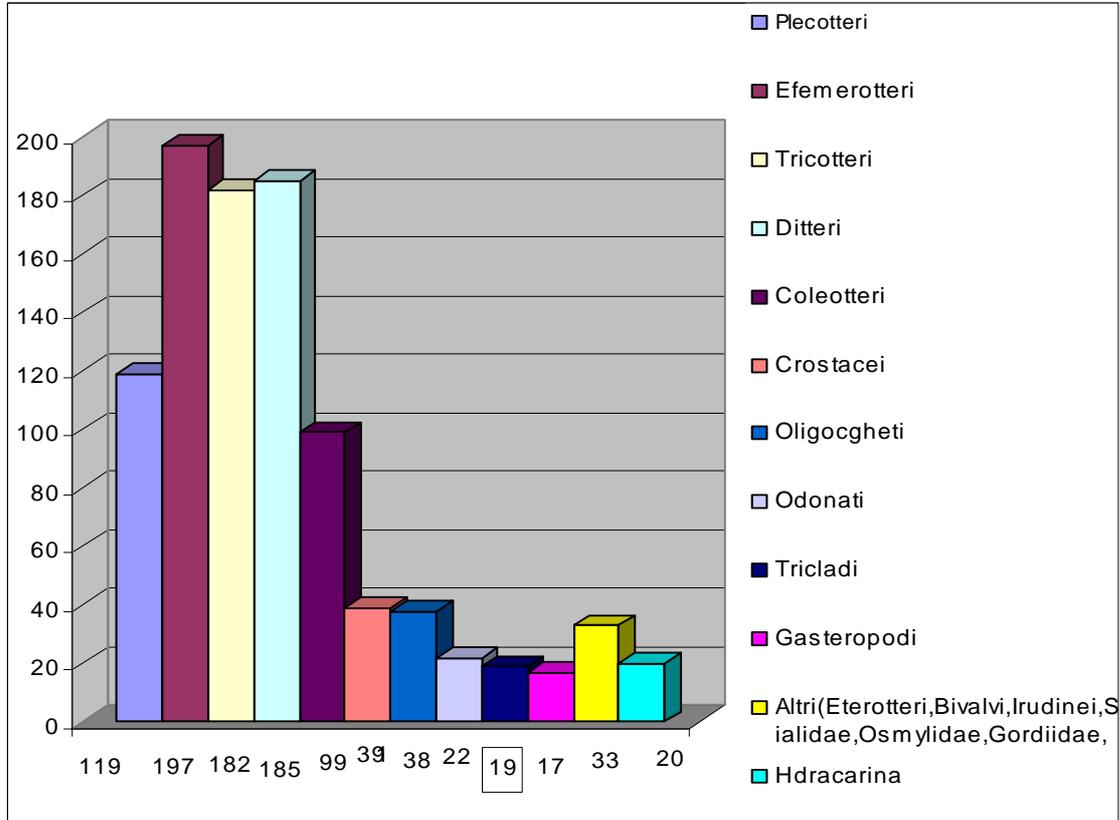
	<i>Limonidae</i>			*(1)	l(1)	l(2)											
	<i>Psychodidae</i>	*															
	<i>Simulidae</i>							*(2)									
	<i>Stratiomyidae</i>			*(1)													
	<i>Thaumaleidae</i>		*(1)	*(2)			*(1)										
	<i>Tipulidae</i>												*(1)				l(1)
	<i>Tabanidae</i>																
<b>Odonati</b>	<i>Calopteryx</i>																
	<b>Cordulegaster</b>																
	<i>Onychogomphus</i>																
	<i>Plactynecmis</i>																*(1)
<b>Bivalvi</b>	<i>Pisidium</i>																
<b>Coleopteri</b>	<i>Dryopidae</i>					l(1)										*(1)	
	<i>Dytiscidae</i>					l(1)						*(1)					l(2)
	<i>Elminthidae</i>									*(1)							
	<i>Gyrinidae</i>							*(1)									
	<i>Haliplidae</i>																
	<i>Helodidae</i>																
	<i>Hydrophilidae</i>						*(1)										
	<i>Hydraenidae</i>				*(1)	*(1)			*(1)	*(1)							*(1)
<b>Eterotteri</b>	<i>Gerridae</i>	*			*	*			*								
	<i>Notocnecidae</i>																
	<i>Nepidae</i>																
<b>Oligochei</b>	<i>Lumbricidae/o</i>																
	<i>Criolidae</i>																
	<i>Naididae</i>																*
	<i>Tubificidae</i>																
	<i>Lumbriculidae</i>	*															
<b>Irudinei</b>	<i>Erpobdella</i>																
	<i>Glossiphonia</i>																
<b>Crostatei</b>	<i>Astacidae(</i> <i>Austropotamobius</i> <i>pallipes e astacus</i> <i>astacus)</i>			l(3)	l(1)	l(3)											
	<i>Asellidae</i>									L							
	<i>Crangonictidae</i>																
	<i>Gammaridae</i>						l(5)	*(3)			L			*	L		
	<b>Niphargidae</b>																
	<i>Ostracoda</i>														*		
<b>Tricladidi</b>	<i>Crenobia</i>																
	<i>Dugesia</i>																

	<i>Polycelis</i>		I	I					I							I	
<b>Gasteropodi</b>	<i>Ancylidae</i>	I	I						I							I	I
	<i>Lymnaeidae</i>												I			I	*(1)
	<i>Physidae</i>															I	
	<i>Hydrobioidae</i>															I	I
<b>Altri</b>	<i>Hydracarina</i>	*	*				*	*	*	*	*		*	*			
	<i>Gordiidae</i>									I	I						I
	<i>Sialidae</i>				I	I				I		I					
	<i>Osmylidae</i>			I(1)		I											
Numero totale di UU.SS		<b>41</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>35</b>	<b>34</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>29</b>	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>27</b>
Numero di UU:SS valide		<b>32</b>	<b>29</b>	<b>31</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>29</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>25</b>	<b>19</b>	<b>23</b>	<b>19</b>	<b>19</b>
Indice biotico Esteso		13	12	12/13	9/8	9	12	12	11	11/12	10	12	11/12	10	9	10	9
Classe di qualità biologica		<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>II</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>I</b>	<b>II</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• = * non conteggiato ai fini IBE ; I = presente ; L = abbondante</li> <li>• = abbondanze effettive (solo quando rilevate)</li> </ul>																	
Valore BMWP		228	194	175	122	118	191	201	164	185	155	153	154	165	150	125	147
Classe di qualità biologica		<b>I</b>															

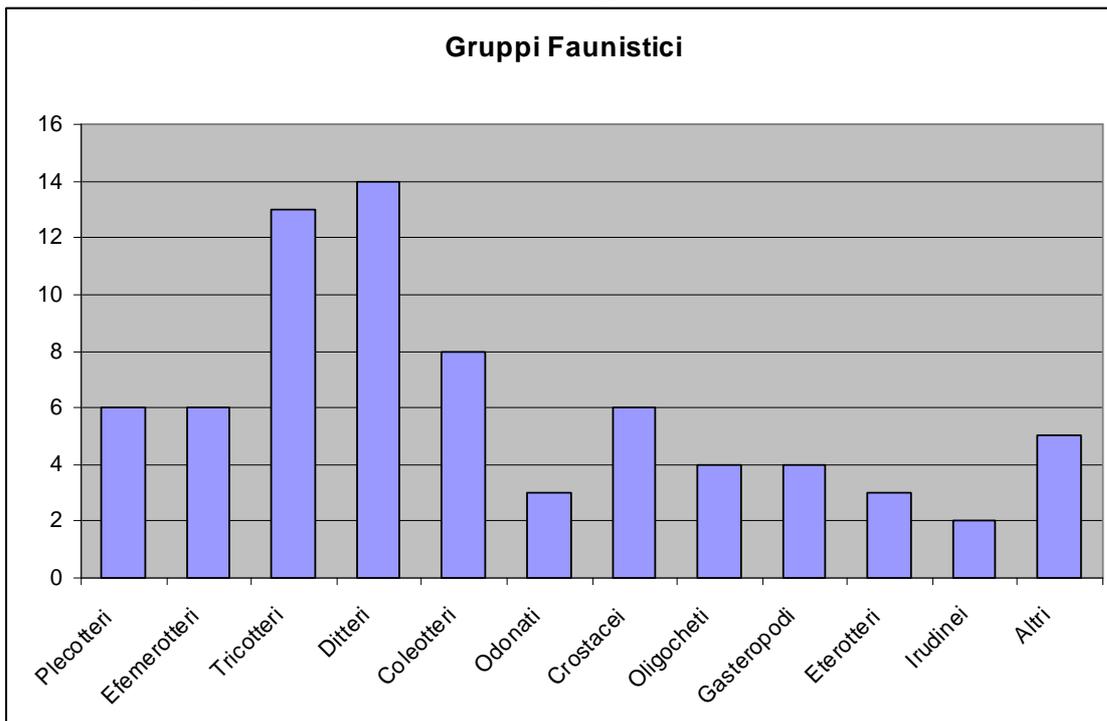
Come risulta dalle tabelle ( 9 e 10) in cinque stazioni i due metodi presentano differenti valori di qualità biologica. Nel metodo spagnolo tutte le stazioni risultano in prima classe di qualità biologica invece nel metodo italiano alcuni taxa, risultati in numero esiguo, non sono stati conteggiati nel calcolo dell'indice e considerati sporadici: ne deriva un giudizio di qualità ambientale modesto pari ad una seconda classe.

Il grafico 1 mostra il numero elevato di gruppi faunistici e le numerose presenze di **EPT (Effemerotteri –Plecotteri – Tricotteri ;organismi sensibili alle alterazioni ambientali)** nelle 31 stazioni campionate e nel grafico (2) si vede la composizione della comunità macrobentonica sulla base del numero delle famiglie presenti .

**Grafico 1 Principali gruppi faunistici presenti nelle 31 stazioni**



**Grafico 2 Gruppi faunistici a livello di famiglia**



\*Altri( Tricladi ,Bivalvi, Sialidae, Osmylidae e Gordiidae)

La tabella 1, mostra la lista dei taxa rinvenuti nelle 31 stazioni e i raggruppamenti trofici funzionali.(FFG)

(**FFG** è stata seguita la classificazione proposta da APAT IRSA –CNR Metodi analitici per le acque Sezione 9000 Indicatori biologici )

(**FFG** :T= Tagliuzzatori, P = predatori. Pi= predatori succhianti, A= collettori o raccoglitori  
F= filtratori , Ra = raschiatori )

<b>Tabella 11 Macroinvertebrati bentonici rilevati nelle 31 stazioni e raggruppamenti funzionali</b>							
<b>Plecotteri</b>	<b>FFG</b>	<b>Tricotteri</b>	<b>FFG</b>	<b>Odonati</b>	<b>FFG</b>	<b>Crostacei</b>	<b>FFG</b>
<i>Amphinemura</i>	T	<i>Beraeidae</i>	Ra	<i>Calopteryx</i>	P	<i>Austropotamobius pallipes</i>	T
<i>Brachyptera</i>	T	<i>Glossosomatidae</i>	Ra	<i>Cordulegaster</i>	P	<i>Asellidae</i>	T
<i>Dinocras</i>	P	<i>Goeridae</i>	Ra	<i>Platycnemis</i>	P	<i>Gammaridae</i>	T
<i>Isoperla</i>	P	<i>Hydropsichidae</i>	Fr	<i>Onychogomphus</i>	P	<i>Ostracoda</i>	
<i>Leuctra</i>	T	<i>Hydroptilidae</i>	Ra	<b>Bivalvi</b>		<i>Niphargidae</i>	T
<i>Nemoura</i>	T	<i>Leptoceridae</i>	Ra	<i>Pisidium</i>	F	<b>Irudinei</b>	
<i>Perlodes</i>	P	<i>Limnephilidae</i>	T	<b>Coleotteri</b>		<i>Erpobdella</i>	P
<i>Perla</i>	P	<i>Odontoceridae</i>	Ra	<i>Dryopidae</i>	T	<i>Glossiphonia</i>	Pi
<i>Protonemoura</i>	T	<i>Philopotamidae</i>	Fr	<i>Dytiscidae</i>	Pi	<b>Tricladi</b>	
<i>Siphonoperla</i>	P	<i>Polycentropodidae</i>	Fr	<i>Elminthidae</i>	A	<i>Dugesia</i>	Pi
<b>Efemerotteri</b>		<i>Psychomidae</i>	F	<i>Gyrinidae</i>	Pi	<i>Crenobia</i>	Pi
<i>Baetis</i>	A	<i>Rhyacophilidae</i>	P	<i>Haliplidae</i>	T	<i>Polycelis</i>	Pi
<i>Caenis</i>	A	<i>Sericostomatidae</i>	Ra	<i>Helodidae</i>	A	<b>Gasteropodi</b>	
<i>Centroptilum</i>	A	<b>Ditteri</b>		<i>Hydrophilidae</i>	Pi	<i>Ancylidae</i>	Ra
<i>Ecdyonurus</i>	Ra	<i>Athericidae</i>	Pi	<i>Hydraenidae</i>	Ra	<i>Lymnaea</i>	Ra
<i>Eperous</i>	Ra	<i>Blephariceriidae</i>	Ra	<b>Eterotteri</b>		<i>Physidae</i>	Ra
<i>Electrogena</i>	Ra	<i>Ceratopogonidae</i>	P	<i>Gerridae</i>	Pi	<i>Hydrobioidae</i>	Ra
<i>Ephemera</i>	A	<i>Chironomidae</i>	P	<i>Notocnecidae</i>	Pi	<b>Altri</b>	
<i>Ephemerella</i>	A	<i>Dixidae</i>	F	<i>Nepidae</i>	Pi	<i>Gordiidae</i>	Pi
<i>Habroleptoides</i>	A	<i>Dolichopodidae</i>	Pi	<b>Oligocheti</b>		<i>Sialidae</i>	P
<i>Habrophlebia</i>	A	<i>Empididae</i>	Pi	<i>Lumbricidae/o</i>		<i>Osmyliidae</i>	P
<i>Paraleptophlebia</i>	A	<i>Limoniidae</i>	P	<i>Criolidae</i>	A		
<i>Rhithrogena</i>	Ra	<i>Psychodidae</i>	Ra	<i>Naididae</i>	A		
<i>Siphonurus</i>	F(P)	<i>Simuliidae</i>	F	<i>Tubificidae</i>	A		
<i>Torleya</i>	A	<i>Stratiomyidae</i>	F	<i>Lumbriculidae</i>	A		
		<i>Thaumaleidae</i>	Ra				
		<i>Tipulidae</i>	T				
		<i>Tabanidae</i>	Pi				

Come si evince dal grafico (3) il gruppo trofico funzionale più rappresentativo è quello dei raschiatori della patina algale e di altri organismi incrostanti i substrati duri ( Scrapers (Ra)-23%) sono rappresentati da Efemerotteri Heptageniidae, Ditteri Blephariceriidae e Gasteropodi ,il secondo gruppo funzionale è quello dei predatori ( Predators - 19%),tale gruppo è costituito dai Plecotteri Systellognata e Odonati,.

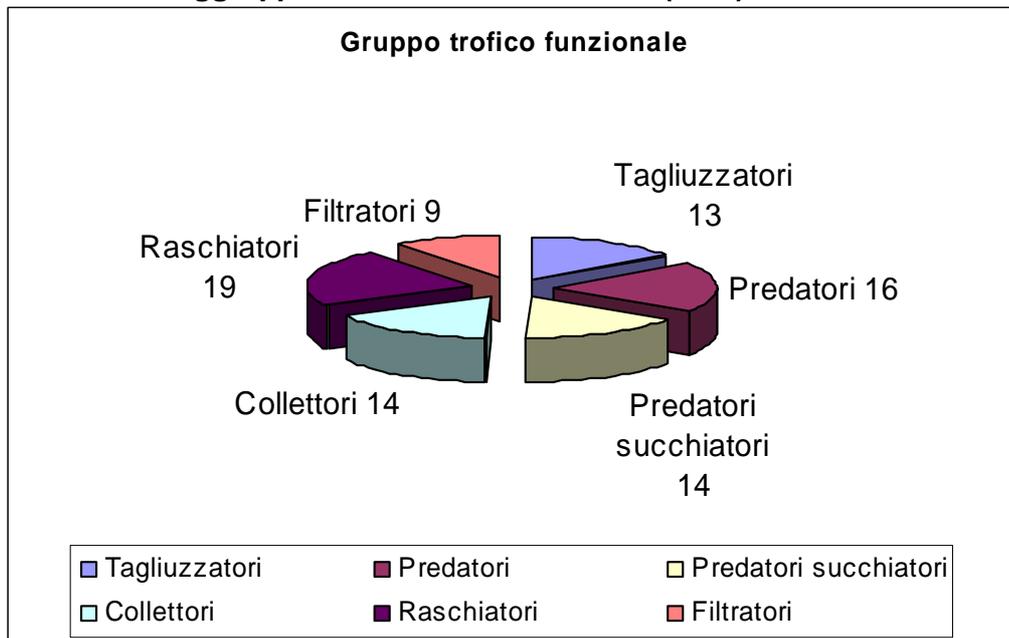
Con la stessa abbondanza(14%)troviamo i Collettori (A - Collectors-gatheres ) e i Predatori succhianti ( Predators) : i primi si nutrono di particelle organiche di dimensioni < 1mm

(FPOM –Fine Particulate Organic Matter) sono rappresentati da Efemerotteri Baetidae, e da Oligocheti , i secondi succhiano i liquidi corporei di altri animali sono rappresentati da numerosi Ditteri, Eterotteri e Tricladi.

Con il (15%) si confermano i Tagliuzzatori (T-Shredders ), organismi che si nutrono di particellato organico grossolano, costituito essenzialmente da foglie ed altro detrito vegetale (CPOM – Corse Particulate Organic Matter), rappresentato dai Plecotteri Eulognatha e Crostacei.

Infine il gruppo dei Filtratori( F - Filteres 11%) che filtrano il particolato trasportato dalla corrente sono rappresentati da Ditteri Simuliidae ,Stratiomyidae e dai Tricotteri non astucciati .

**Grafico 3 Raggruppamento trofico funzionale (FGG)**

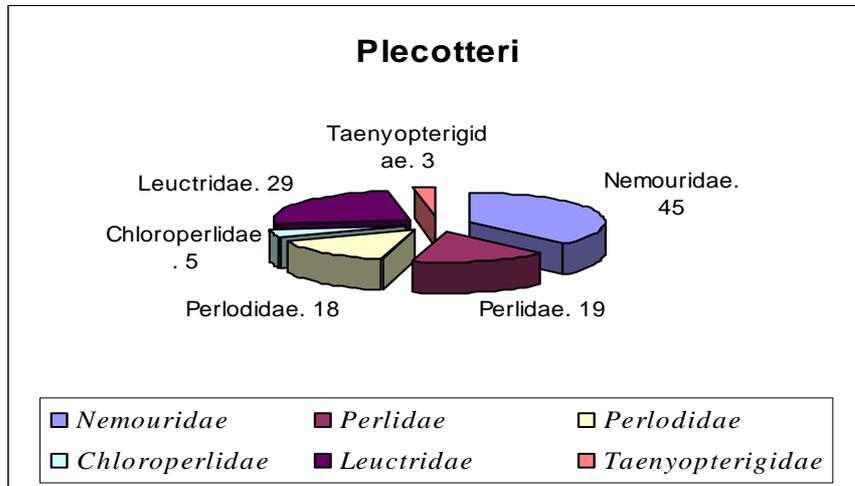


**figura 17 Bivalvi *Pisidiidae***

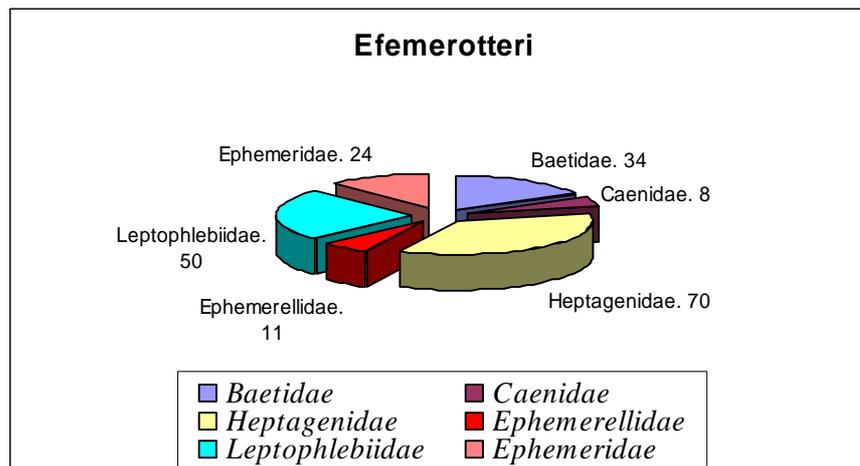


I grafici(4 - 5 - 6) rappresentano la composizione, a livello di famiglia, dei taxa EPT , indicatori di elevata qualità dei sistemi fluviali.

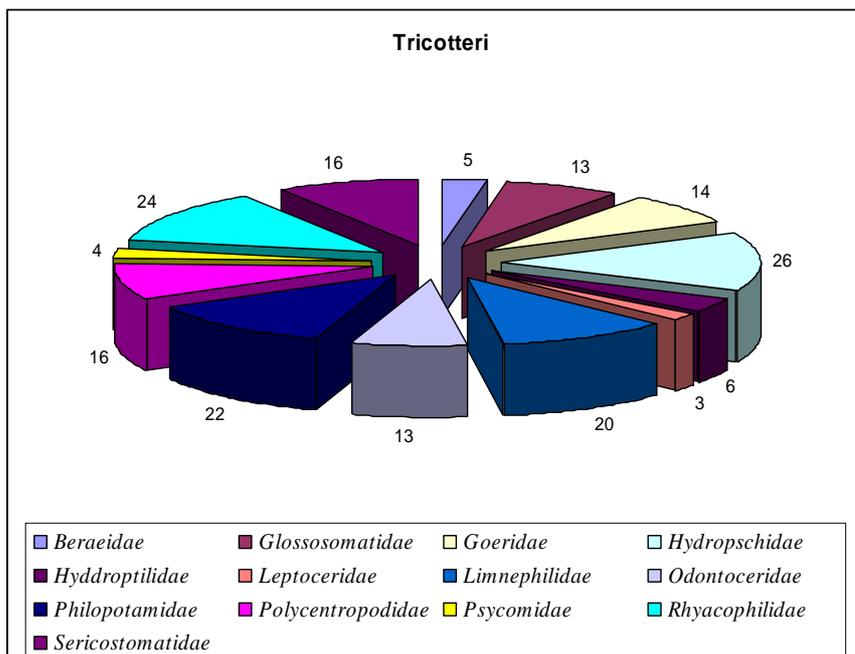
**Grafico 4**



**Grafico 5**



**Grafico 6**



Come si vede nelle tabelle i nomi di alcuni taxa sono evidenziati: si tratta di organismi relativamente rari e, quindi, portatori di un significato ambientale e faunistico particolarmente importante.

In particolare l'Efemerottero *Torleya*(figura 18), ritrovato solo in due stazioni ,Torrente Neva e Torrente Cevetta ed il Tricottero *Beraeidae*(figura 19) presente con pochi individui nelle stazioni 5 -6-16 -21 .

Risultano particolarmente interessanti anche i ritrovamenti di *Cordulegaster* (figura20), una grande e poco comune Libellula, le cui ninfe predatrici frequentano, in modo quasi esclusivo, gli ambienti corredati di una estesa copertura arborea o aree di risorgiva come la stazione 30.

**figura 18 Efemerottero *Torleya***



**figura 19 Tricottero *Beraeidae***



**figura 20 Odonato *Cordulegaster***

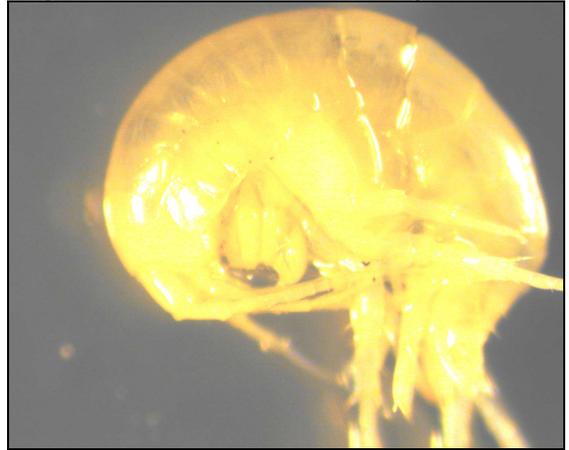


Inoltre da evidenziare la presenza nelle stazioni (4-21-24) dell'Anfipode Niphargidae (elementi ciechi e depigmentati) legati alle acque sotterranee.( figura 21e 22)

**figura 21** Crostaceo, *Niphargidae*



**figura 22** Crostaceo, *Niphargidae*



Infine da sottolineare la presenza dei ditteri, *Blephariceridae* (figura 24 e 25) e *Thaumaleidae* (figura 26), il primo presente in acque con elevata velocità di corrente, grazie alla particolare architettura delle larve il secondo frequente sulle rocce umide dei torrenti.

**figura 24** Dittero *Blephariceridae*  
visione versale



**figura 25** Dittero *Blephariceridae*  
visione dorsale



**figura 26** Dittero *Thaumaleidae*



In conclusione va segnalato come questi ambienti fluviali riservano motivo di interesse e le numerose presenze faunistiche confermano quei connotati di pregio ( elevata biodiversità e conseguentemente di qualità ambientale ) che giustificano adeguati, auspicabili, provvedimenti di tutela e di salvaguardia necessari per il mantenimento del loro stato di "salute ". Ricordiamo che la Direttiva WFD 2000/60 prevede il raggiungimento dello stato di qualità buono e quindi un recupero dei maggiori fiumi italiani entro il 2015: fondamentale è impedire l'ulteriore peggioramento delle condizioni attuali attraverso interventi di risanamento della qualità chimica-fisica delle acque, di rinaturalizzazione degli ambienti e di campagne di salvaguardia e di ripopolamento.

Da segnalare le iniziative inerenti lo studio delle dinamiche di popolazione del gambero d'acqua dolce (*Austropotamobius pallipes*) nel Nord Italia ( Nowickiet al,2008) e analisi relative alla sua riproduzione in cattività e reintroduzione in natura, come il progetto Life 03nat/it/000137(2006) che ha riguardato alcuni fiumi italiani dell'Italia centrale.

**figura 29** *Austropotamobius pallipes*



Infine, dal momento che, il 2010 è stato dichiarato dalle Nazioni Unite " Anno Internazionale della Biodiversità ", questo studio nato dalla collaborazione della Provincia di Cuneo e ARPA vuole essere un piccolo contributo ad una maggiore conoscenza e tutela dell'ambiente e alla salvaguardia della biodiversità del territorio.

## Rappresentazione dei vari ambienti fluviali

**Torrente Neva Garessio**



**Rio Gironda Chiusa Pesio**



**Rio Salussola Sale Langhe**



**Risorgiva Fontanotto Mondovì**



**Rio Roccabuna Dronero**



**Torrente Pogliola Villanova Mondovì**



**Rio Ollasca Monterosso Grana**



**Torrente Maira Dronero**



**Rio Lavesio (Martiniana Po)**



**Canale Aradolo (Borgo San Dalmazzo)**



**Torrente Cevetta Priero**

