

Diario di campo
Bioindicazione corsi d'acqua



Diario di campo per l'offerta „Bioindicazione corsi d'acqua“

Indicazioni generali

L'offerta „Bioindicazione corsi d'acqua“ comprende due approcci complementari per l'indagine dei corsi d'acqua:

1. La valutazione e determinazione dell'ecologia del paesaggio (ecomorfologia) = ambiente esterno, struttura e varietà
2. La valutazione della qualità biologica del corso d'acqua (macroinvertebrati/saprobi) = qualità del corso d'acqua, varietà dell'ambiente, qualità dell'acqua

I relativi protocolli sono riassunti in questo diario di campo. Servendoti di questa documentazione potrai raccogliere dati, inserirli direttamente in questo diario di campo (Schede dati 1 – 3) e immetterli in seguito in l'app Corsi d'acqua (login necessario, vedi „Immissione e confronto dei dati“ nella pagina „[per la classe](#)“). I dati verranno visualizzati in una carta svizzera dei corsi d'acqua e potrai valutarli direttamente nel [tool di analisi](#).

La [lista del materiale](#) ti informa sul materiale necessario. La cosa migliore da fare è di esercitarti con il tuo docente prima d'iniziare con le misurazioni.

Valutazione dell'ecomorfologia

Puoi eseguire la valutazione ecomorfologica con la scheda dati 1 (vedi pagina seguente) oppure direttamente online con l'[app Corsi d'acqua](#). Come „punto d'osservazione“ si prende un tratto di corso d'acqua lungo circa 30 m che sarà valutato nel suo insieme. Per ogni criterio assegnerai da uno a tre punti (sono possibili anche mezzi punti). I punti verranno sommati e si calcolerà la media. La valutazione si suddivide come segue:

- Media da 1,0 a 1,4: naturale o con interventi vicini alla natura (natural)
- Media da 1,5 a 1,9: edificato (obstructed)
- Media da 2,0 a 2,4: molto edificato (strongly obstructed)
- Media da 2,5 a 3,0: totalmente edificato, artificiale (artificial)



Figura 1: larva di efemerottero. © Daria Göllnitz / GLOBE Svizzera



Figura 2: l'ecomorfologia di un corso d'acqua influisce sulle condizioni di vita dei macroinvertebrati. © Daria Göllnitz / GLOBE Svizzera

Scheda dati 1: valutazione dell'ecomorfologia

Data: _____

Torrente / fiume: _____

Coordinate: _____

Scuola: _____

Gruppo: _____

	1 punto	2 punti	3 punti	Punti
Corso del torrente	serpeggiante, con meandri naturali	correzioni visibili, incurvato ad arco	diritto, incanalato	
Larghezza	variabile: stretto e largo	leggermente variabile, un poco stretto, allargantesi	larghezza uniforme, incanalato	
Profondità	molto variabile (ev. formazione di isole nei pendii)	variabile almeno verso le rive	totalmente uniforme	
Scorrimento	molto variabile, veloce, lento e, a tratti, fermo	velocità variabile, senza acqua ferma	velocità uniforme	
Letto	molto variato, naturale (sassi, ghiaia, sabbia, sabbia fine, foglie cadute...)	variato, in parte naturale, interventi artificiali riconoscibili	artificiale, uniforme (ad es. solo ghiaia, solo sabbia, lastre di cemento, ...)	
Pendenza e struttura delle rive	variato, tratti ripidi e piani, irregolare, molto strutturato	tratti naturali e artificiali	totalmente uniforme	
Caratteristica e sicurezza delle rive	naturali, spesso inondate	opere di arginatura (ad es. macigni) alternate con tratti naturali	macigni saldati, muro di cemento	
Vegetazione delle rive	naturale e variata, alberi, arbusti, erbe, ...	piantata e più o meno uniforme (ad es. prato)	assente, superfici coltivate fino al margine dell'acqua	
Percorribilità per i pesci	garantita nel torrente naturale (ad eccezione delle cascate naturali)	gradini piccoli (< 20 cm) con sassi o altri materiali naturali che ostacolano poco	gradini alti (> 0.70 m) ostacolano la risalita	
Influssi da sfruttamento	nessuno riconoscibile	piccoli influssi riconoscibili (ad es. canale, introduzione al tubo)	forti influssi (ad es. terreni agricoli o strade direttamente sul corso d'acqua)	
Valutazione globale del tratto di torrente / fiume esaminato			Somma di tutti i punti	
			Valore medio	

Valutazione della qualità biologica del corso d'acqua

Il metodo macrobiologico permette di monitorare lo stato di un corso d'acqua a lungo termine. A causa del carico di materiale organico (acque luride) si stabilisce nel corso d'acqua una biocenosi caratteristica di animali e piante. Questo metodo è meno preciso di quello chimico-fisico (vedi offerta „[Idrologia](#)”) ma è più rappresentativo sul lungo periodo.

In generale, nel torrente pulito e ricco d'ossigeno si trova una maggiore diversità di specie animali rispetto al corso d'acqua inquinato. Il numero d'individui è però minore.

Primo passo: raccolta dei campioni

Per ciascun punto d'osservazione raccoglierai in totale 10 campioni, distribuiti fra tutti i tipi di substrato (fondo) rispettivamente di vegetazione presenti nel tratto esaminato. Un campione comprende 5 prelievi. Per i 10 campioni sono dunque necessari 50 prelievi distribuiti fra tutti i substrati. Il numero dei campioni rispecchia ogni volta approssimativamente la percentuale dei substrati presenti. Per i substrati di sassi e di ghiaia, i campioni vengono distribuiti uniformemente fra prelievi fatti dai sassi e prelievi mediante scuotimento.

I singoli prelievi verranno distribuiti lungo tutto il tratto esaminato.

Esempio: sono presenti 60% sassi, 30% sabbia e 10% piante → prenderai 3 campioni dai sassi (15 prelievi), 3 campioni da scuotimento (15 prelievi), 3 campioni da sabbia (15 prelievi) e 1 campione dalle piante (5 prelievi).

Consiglio per l'uso della pipetta: far uscire l'aria il più possibile, in seguito aspirare gli animaletti, durante il trasporto verso le scodelle non tenere mai la pipetta capovolta (gli animaletti rischiano di restare intrappolati nella pipetta), infine premere per svuotare completamente la pipetta.

La raccolta dei campioni si effettua in modo diverso a seconda dei substrati:

- **Fondale pietroso (sassi > 6 cm):** per ogni campione, esamina 5 pietre grandi come un pugno (corrisponde a 5 prelievi). Per farlo, solleva dapprima lentamente i sassi dal fondo e contemporaneamente, tieni dietro al sasso in direzione della corrente, un setaccio per farina o una reticella. In questo modo catturerai gli animaletti trascinati via dalla corrente o nascosti sotto il sasso. Successivamente, solleva il sasso – sempre accompagnandolo con il setaccio (reticella) – delicatamente fuori dall'acqua e rovescialo dentro una scodella bianca riempita d'acqua. Poi ricerca piccoli animaletti sul sasso (specialmente dietro) e togli con un pennello per acquerello. Aiutandoti con una spruzzetta di plastica, risciacqua il contenuto della reticella dentro la scodella.
- **Fondale ghiaioso (0,6 – 6 cm):** per ogni campione, posiziona un setaccio o una reticella verticalmente rispetto al flusso d'acqua sul fondo ghiaioso. Prima di aprire il setaccio (reticella), calpica il terreno con un piede per cinque volte su una lunghezza di circa 50 cm. Gli animaletti smossi si raccoglieranno dentro il setaccio (reticella). In seguito, con una spruzzetta, sciacqua delicatamente il setaccio sopra una scodella bianca: gli animaletti finiranno nella scodella. Ripeti questo procedimento per cinque volte per ogni campione, in modo da ottenere 5 prelievi.
- **Fondale sabbioso:** riempi di substrato fino ai 2/3 di un setaccio metallico e lo sciacqui con movimenti lenti e circolari nel corso d'acqua (eventualmente puoi anche mescolare prudentemente con un dito). L'orlo del setaccio fuoriesce un poco dall'acqua. Gli animaletti che appaiono li puoi aspirare con una pipetta oppure tieni il setaccio capovolto sulla scodella bianca e lo sciacqui con una spruzzetta. Per ogni campione ripeterai questo procedimento per cinque volte, in modo da ottenere 5 prelievi.
- **Fondale di sabbia fine, limo:** *procedere come per la sabbia.*



Figura 3: un'allieva solleva un sasso e cattura con un setaccio i macroinvertebrati sottostanti. © GLOBE Svizzera



Figura 4: campionatura con rete da cattura. © GLOBE Svizzera

- **Fondale con foglie cadute (detrito):** riempi con detrito fino ai 2/3 di un setaccio metallico (oppure una rete) e porta tutto quello che hai raccolto dentro una scodella bianca con acqua. Con la mano cerchi ora delicatamente gli animaletti dentro le foglie cadute. Per vedere meglio, puoi anche togliere singole foglie dalla scodella. Per ogni campione ripeterai questo procedimento per cinque volte, in modo da ottenere 5 prelievi.
- **Forte presenza di vegetazione:** scuotendolo leggermente, muovi un setaccio per farina contro corrente attraverso l'acqua dentro la vegetazione per mezzo metro fino a un metro. Depositerai gli animaletti raccolti dentro una scodella bianca contenente acqua. Per ogni campione ripeterai questo procedimento per cinque volte, in modo da ottenere 5 prelievi.

Secondo passo: determinazione del numero totale di forme di conteggio

Per ogni substrato presente nel tratto esaminato hai ora una scodella di raccolta con tutti gli animaletti catturati. Da ciascuna scodella trasferisci ora in una scodella di determinazione con una pipetta un individuo per ogni forma di conteggio distinguibile ad occhio nudo (osserva attentamente!). Diversi stadi di sviluppo (dimensioni) di una forma non contano come più forme di conteggio ma devono essere conteggiati una sola volta. Al termine togli dalla scodella di determinazione gli individui presenti più volte finché rimarrà soltanto un individuo per forma di conteggio. Il numero di questi animaletti corrisponde ora al numero totale di forme di conteggio.

Le singole forme di conteggio le assegni ora ai diversi gruppi di forme guida A-H, rispettivamente agli „altri piccoli invertebrati“. Alle pagine 7 – 9 sono raffigurate alcune forme di conteggio presenti nei fiumi e nei torrenti. Queste schede ti serviranno come aiuto al riconoscimento. Alla pagina 10 si trovano le misure di alcune specie scelte. Sulla scheda dati 2 anoterai il numero delle diverse forme di conteggio per gruppo di forme guida.

Consiglio: una determinazione precisa delle forme di conteggio non è sempre facile neppure per gli specialisti. In alcuni casi è indispensabile una lente (barattolo con lente) o un binocolare (Testi per la determinazione vedi capitolo „Bibliografia“ a pagina 13).

Importante: liberare al più presto nel luogo di raccolta gli animaletti catturati!



Figura 5: una lente ti aiuta ad assegnare i macroinvertebrati al gruppo di forme guida. © GLOBE Svizzera

Cos'è una forma indicatrice e come si conta ?

Una forma indicatrice si riferisce alle forme distinguibili ad occhio nudo dei macroinvertebrati all'interno di un gruppo guida. Attraverso l'analisi e il confronto delle forme, si rinuncia alla determinazione della specie poiché in molti casi è un metodo molto esigente. Nonostante ciò, il metodo con le forme fornisce risultati affidabili.

Per ogni gruppo di forme guida (A-H), si guardano quanti *macroinvertebrati di aspetto diverso*, cioè definiti forme, possono essere trovati (vedi figura). Animali più piccoli e più grandi che sono molto simili appartengono si considerano come stessa forma. Il numero totale di esemplari trovati per ogni forma non viene contato e non ha alcuna influenza sul risultato.

Gruppo:	A	B	C	D	E	F	G	altri
					nessuna			
Forme:	1	2	2	1	0	1	1	2

Figura 6: vengono contate solo le forme distinguibili. In questo esempio, si possono distinguere 10 forme. © GLOBE Svizzera, con illustrazioni da W. Engelhardt: *Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?* Kosmos, Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart

Terzo passo: determinazione della qualità biologica del corso d'acqua

Per valutare la qualità biologica del corso d'acqua iscriviti nella scheda dati 3, all'esterno a destra, il numero totale di forme di conteggio che hai ottenuto. Una prima grossolana valutazione della qualità dell'acqua la ottieni facendo scorrere la relativa riga verso sinistra fino ad incontrare una barra di dialogo marcata.

Una seconda, più precisa, valutazione della qualità dell'acqua la ottieni determinando fra le forme di conteggio la forma guida (A-H) più esigente: n significa una (1) e N (>1) significa più forme di conteggio di questo gruppo di forme guida. L'incrocio fra la riga delle forme di conteggio e la colonna delle forme guida ti mostra la classe risultante di qualità del corso d'acqua.

Esempio: su un totale di 15 forme di conteggio è stato trovato come forma guida più esigente il gruppo A (larve di plecoteri) con una forma di conteggio presente. Il risultato indica un'acqua „poco contaminata“.

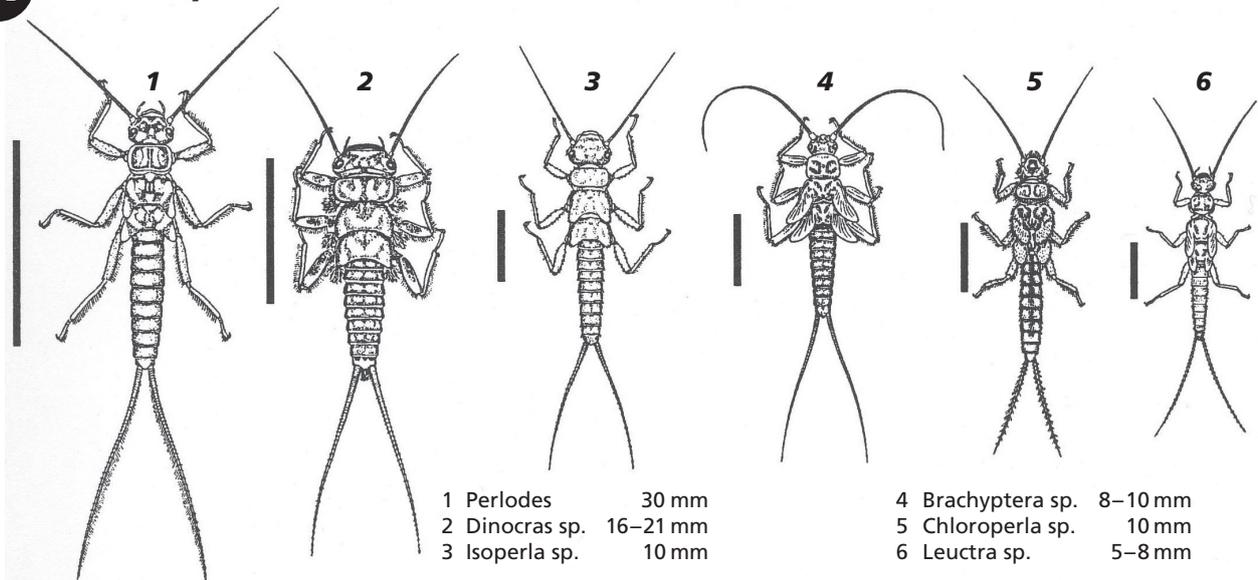
Supporti per il riconoscimento

Illustrazioni da W. Engelhardt: *Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?* Kosmos, Frankh'sche Verlagshandlung Stuttgart

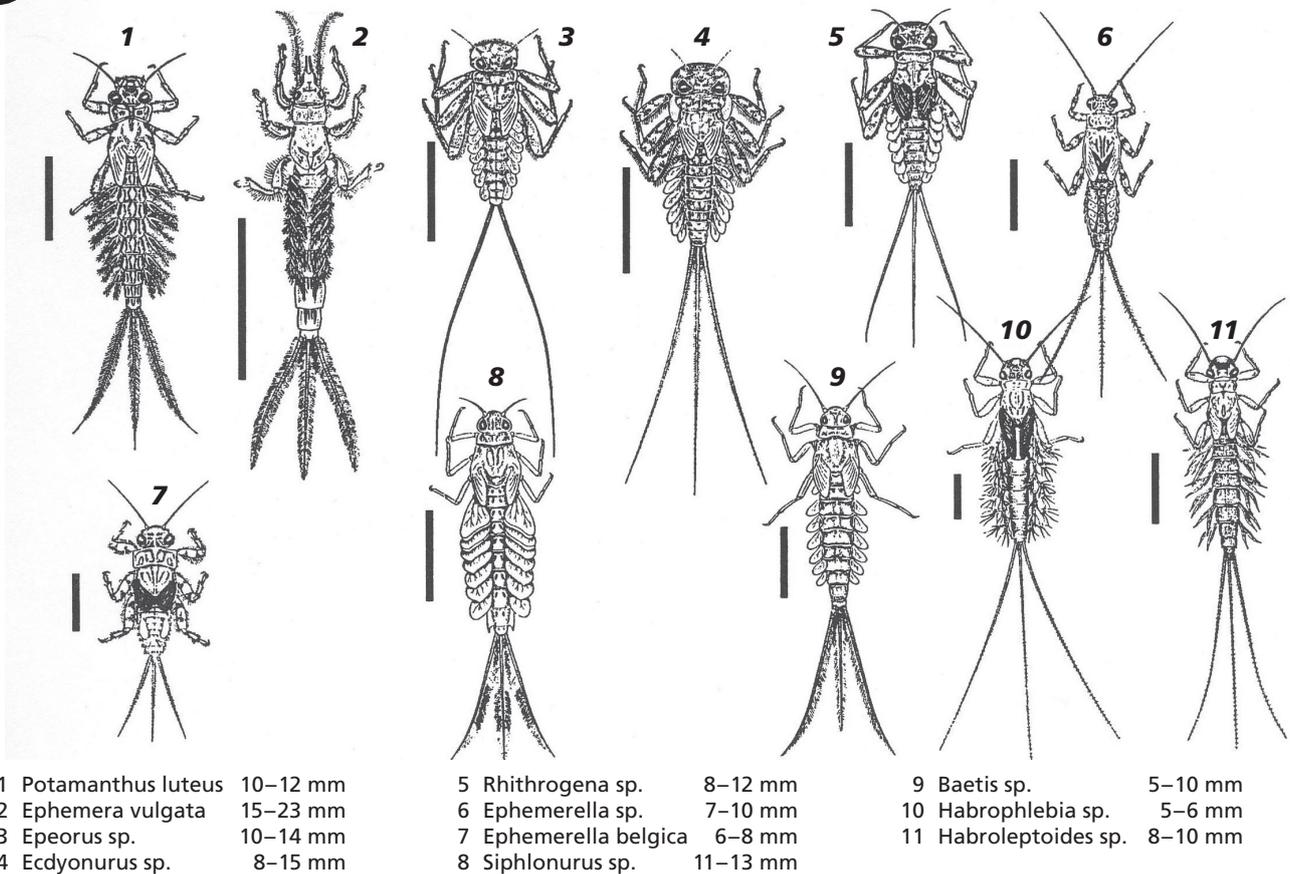
grandezza naturale senza
antenne né cerci,
in mm 

Gruppi di forme guida A e C:

A Larve di plecoteri



C Larve di efemerotteri



grandezza naturale senza
antenne né cerci,
in mm

Gruppi di forme guida B e D-G:

B *Larve di tricoteri*

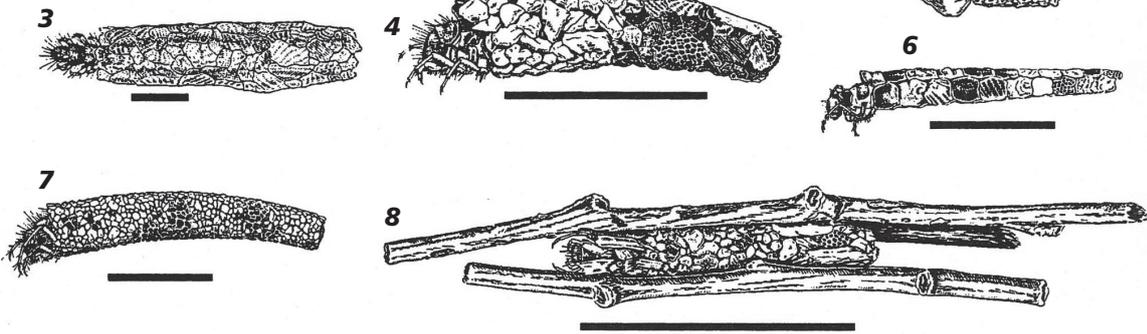
- 1 Hydropsyche sp. 20 mm
- 2 Rhyacophila sp. 25 mm
- 3 Ptilocolepus granulatus 8 mm

- 4 Stenophylax sp. 25-30 mm
- 5 Silo sp. 10-12 mm
- 6 Lepidostoma hirtum 18 mm
- 7 Sericostoma sp. 15 mm
- 8 Anabolia sp. 40 mm

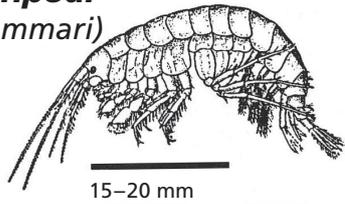
senza fodero:



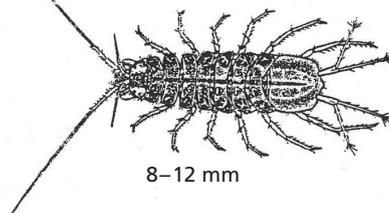
con fodero:



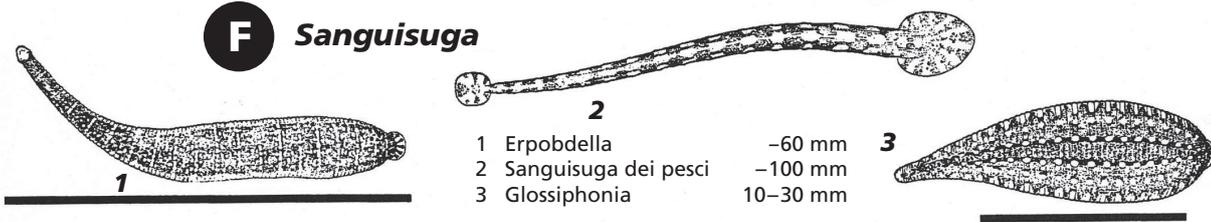
D *Anfipodi (gammari)*



E *Asello*

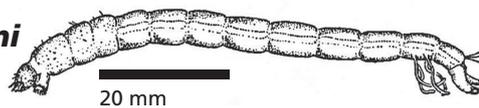


F *Sanguisuga*



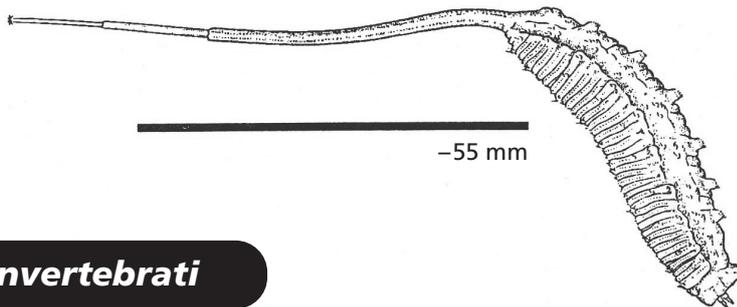
- 1 Erpobdella -60 mm
- 2 Sanguisuga dei pesci -100 mm
- 3 Glossiphonia 10-30 mm

G *Larve di chironomi*



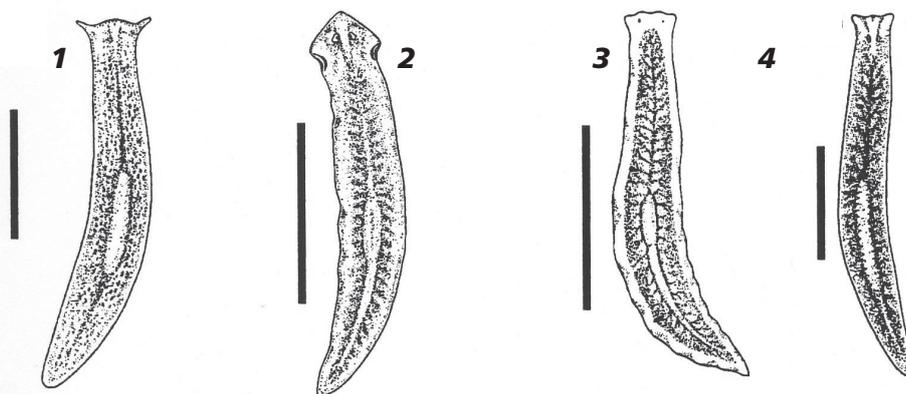
Gruppo di forme guida H:

H Larve di eristaline («verme a coda di topo»)



Altri piccoli invertebrati

Turbellaria

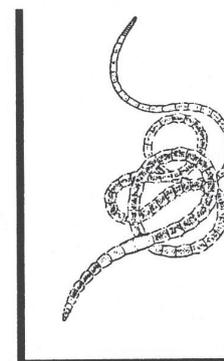


Turbellaria

- 1 Polycelis felina 18 mm
- 2 Dugesia gonocephala 25 mm

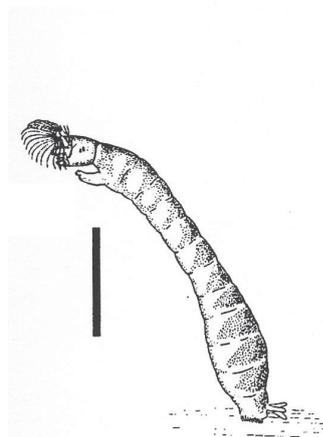
- 3 Dendrocoelum lacteum 26 mm
- 4 Crenobia alpina 16 mm

Tubifex



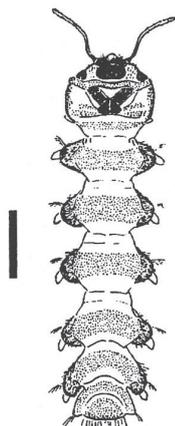
80 mm

Larva di simulide



Larva di simulide 15 mm
Larva di blefariceride 9 mm

Larva di blefariceride

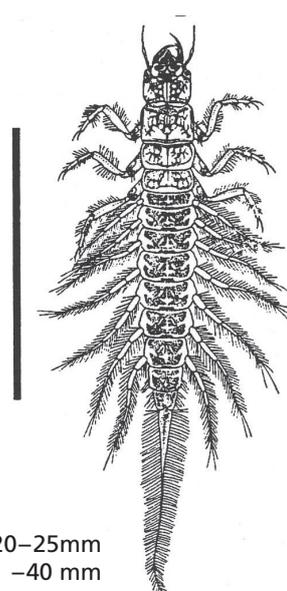


Larva di tipulide



Larva di tipulide
Larva di sialide

Larva di sialide



20–25mm
–40 mm

Dimensioni di piccoli invertebrati di fiumi e torrenti

A Larve di plecoteri

1	Perlodes	30 mm
2	Dinocras sp.	16-21 mm
3	Isoperla sp.	10 mm
4	Brachyptera sp.	8-10 mm
5	Chloroperla sp.	10 mm
6	Leuctra sp.	5-8 mm

B Larve di tricoteri

1	Hydropsyche sp.	20 mm
2	Rhyacophila sp.	25 mm
3	Ptilocolepus granulatus	8 mm
4	Stenophylax sp.	25-30 mm
5	Silo sp.	10-12 mm
6	Lepidostoma hirtum	18 mm
7	Sericostoma sp.	15 mm
8	Anabolia sp.	40 mm

C Larve di efemerotteri

1	Potamanthus luteus	10-12 mm
2	Ephemera vulgata	15-23 mm
3	Epeorus sp.	10-14 mm
4	Ecdyonurus sp.	8-15 mm
5	Rhithrogena sp.	8-12 mm
6	Ephemerella sp.	7-10 mm
7	Ephemerella belgica	6-8 mm
8	Siphonurus sp.	11-13 mm
9	Baetis sp.	5-10 mm
10	Habrophlebia sp.	5-6 mm
11	Habroleptoides sp.	8-10 mm

D Anfipodi (gammari) 15-20 mm

E Asello 8-12 mm

F Sanguisuga

1	Erpobdella	-60 mm
2	Sanguisuga dei pesci	-100 mm
3	Glossiphonia	10-30 mm

G Larve di chironomi 20 mm

H Larve di eristaline -55 mm

Altri piccoli invertebrati:

Turbellaria

1	Polycelis felina	18 mm
2	Dugesia gonocephala	25 mm
3	Dendrocoelum lacteum	26 mm
4	Crenobia alpina	16 mm

Altro

Tubifex	80 mm
Larva di simulide	15 mm
Larva di blefariceride	9 mm
Larva di tipulide	20-25 mm
Larva di sialide	-40 mm

Scheda dati 2: valutazione biologica della qualità dell'acqua (lavoro sul campo)

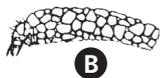
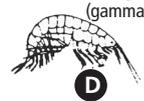
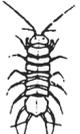
Data: _____

Torrente / fiume: _____

Coordinate: _____

Scuola: _____

Gruppo: _____

 <p>Larve di plecotteri</p> <p>A</p>	<p>lunghezza 10-30 mm (senza cerci) sempre solo 2 cerci, nessuna branchia sull'addome</p>	 <p><input type="checkbox"/> confronta con: larve di effimere con 3 cerci e branchie sull'add</p>	 <p><input type="checkbox"/> confronta con: larve di libellula con 3 cerci, nessuna branchia sull'addome</p>	<p>numero di forme di conteggio</p> <input type="text"/>
 <p>Larve di tricotteri (in piccoli involucri)</p> <p>B</p>	<p>le larve costruiscono un fodero di sabbia, sassolini o frammenti vegetali, in cui abitano</p>	<p><input type="checkbox"/> eccezione senza fodero: tutti i 3 segmenti toracici sclerificati (chitinizzati)</p> <p><input type="checkbox"/> segnare la presenza</p>	<p>solo 1 segmento toracico sclerificato</p> <p><input type="checkbox"/> segnare la presenza</p>	<p>numero di forme di conteggio</p> <input type="text"/>
 <p>Larve di efemerotteri</p> <p>C</p>	<p>con 3 cerci pelosi o non pelosi (un'eccezione con cercio mediano mancante); addome munito di branchie a forma di foglia, filo o alberello</p>	<p><input type="checkbox"/> confronta con: larve di plecotteri, sempre con 2 cerci, senza branchie sull'addome</p>	<p><input type="checkbox"/> confronta con: larve di libellula, con 3 cerci, senza branchie sull'addome</p>	<p>numero di forme di conteggio</p> <input type="text"/>
 <p>Anfipodi (gammari)</p> <p>D</p>	<p>lunghezza 15-20 mm corpo compresso lateralmente, si sposta lateralmente sul fondo 2 paia di lunghe antenne sul capo, gli altri arti con 13 paia di zampe in totale</p>	<p><input type="checkbox"/> confronta con: asello (E)</p>	<p>numero di forme di conteggio</p> <input type="text"/>	
 <p>Asello</p> <p>E</p>	<p>lunghezza 8-12 mm 1 paio di antenne lunghe e un paio di antenne corte sulla testa, gli altri arti con 7 paia di zampe</p>	<p><input type="checkbox"/> confronta con: gammario (D)</p>	<p>numero di forme di conteggio</p> <input type="text"/>	
 <p>Sanguisuga</p> <p>F</p>	<p>lunghezza 5-40 mm (~100 mm per la sanguisuga dei pesci) animali vermiformi con ventose anteriori e posteriori, usate per locomozione. Disturbate, possono arrotolarsi o nuotano col corpo teso.</p>	<p>numero di forme di conteggio</p> <input type="text"/>		
 <p>Larve di chironomi</p> <p>G</p>	<p>lunghezza fino a 20 mm colore da rosso chiaro a rosso scuro, simili a bruchi con piccola testa e 12 segmenti, 2 paia di pseudopodi alle estremità, vivono nel primo strato di melma sul fondo di corsi d'acqua fortemente contaminati, si spostano in acque aperte con movimenti a scatti</p>	<p>numero di forme di conteggio</p> <input type="text"/>		
 <p>Larva di eristaline («verme a coda di topo»)</p> <p>H</p>	<p>lunghezza fino a 20 mm, sifone (tubo respiratorio) 35 mm larve grigiastre, pingui, con 7 paia di rigonfiamenti ambulacrali (simili ai rigonfiamenti ventrali dei bruchi) sifone respiratorio telescopico</p>	<p>numero di forme di conteggio</p> <input type="text"/>		
<p>Altri piccoli invertebrati</p>	<p>Turbellaria (verme piatto) segnare la presenza:</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> larva di blefariceride</p> <p><input type="checkbox"/> larva di simulide</p> <p><input type="checkbox"/> tubifex</p> <p><input type="checkbox"/> larva di sialide</p> <p><input type="checkbox"/> altri piccoli invertebrati?</p>	<p>numero di forme di conteggio</p> <input type="text"/>		

Numero totale di forme di conteggio

Scheda dati 3: valutazione biologica della qualità dell'acqua (griglia di valutazione)

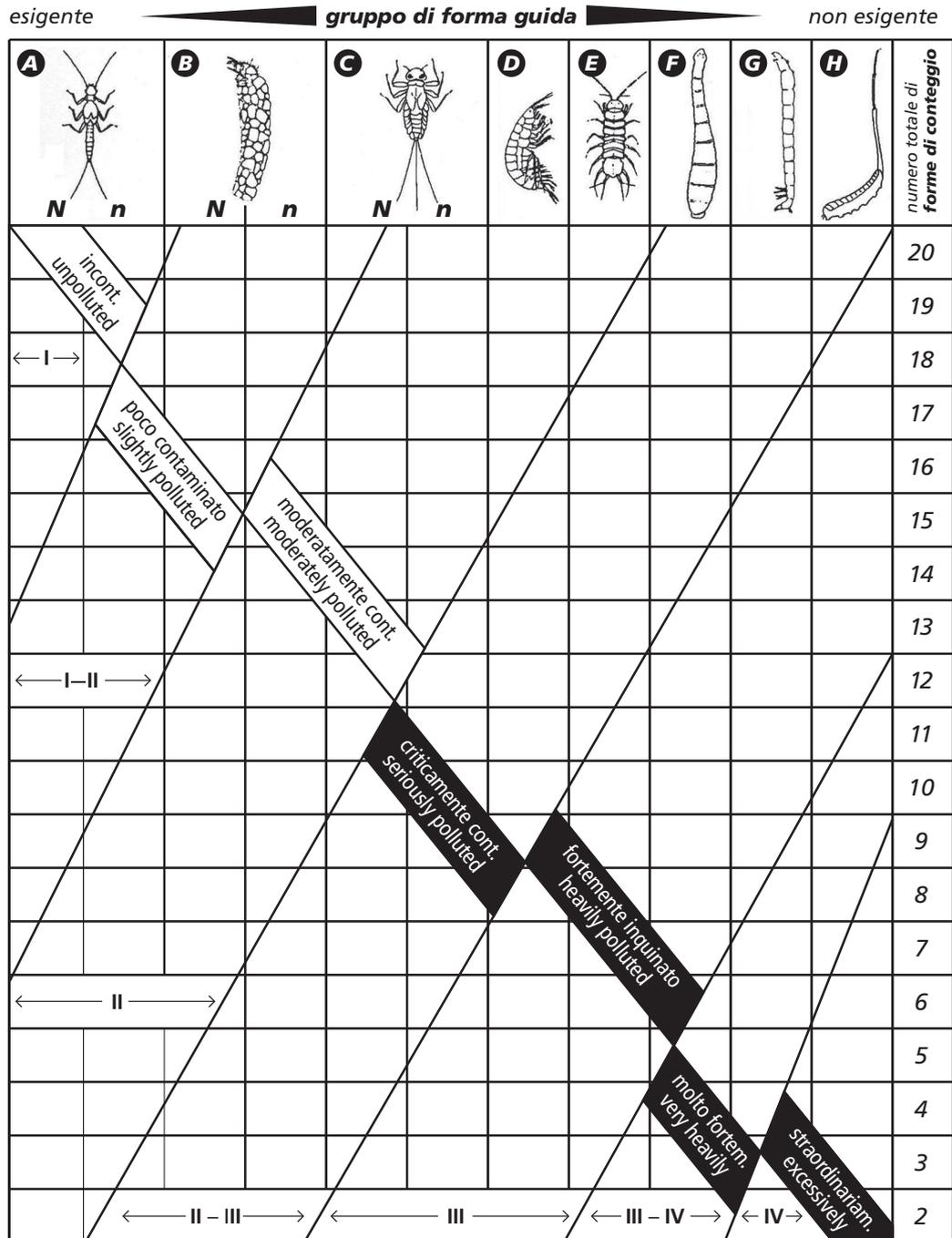
Data: _____

Torrente / fiume: _____

Coordinate: _____

Scuola: _____

Gruppo: _____



Legenda:
n = 1 forma di conteggio nel gruppo di forme guida
N = 2 o più forme di conteggio nel gruppo delle forme guida

Classi di qualità del corso d'acqua
I incontaminato
I-II poco contaminato
II moderatamente contaminato
II-III criticamente contaminato
III fortemente inquinato
III-IV molto fortemente inquinato
IV straordinariamente inquinato

Ringraziamenti

Il programma GLOBE „Bioindicazione“ si basa sul progetto sviluppato negli anni novanta da Ruedi Bärtschi, „Ein Fluss verbindet“, condotto dalla Lega Svizzera per la Protezione della Natura (oggi Pro Natura) con grande successo. Ringraziamo di cuore Ruedi Bärtschi e Pro Natura per averci messo gratuitamente a disposizione la loro documentazione per la nostra offerta GLOBE „Bioindicazione“.

Bibliografia

Bärtschi R.: *Ein Fluss verbindet*. Pro Natura, 1992

Stucki P.: *Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer*. BAFU, 2010

Mürle U. et al: *Koordinierte biologische Untersuchungen im Hochrhein 2006/2007; Makroinvertebraten*. BAFU, 2008

Rey P. et al: *Koordinierte biologische Untersuchungen am Hochrhein 2000; Makroinvertebraten*. BUWAL, 2002

Meyer D.: *Makroskopisch-biologische Feldmethoden zur Wassergütebeurteilung von Fliessgewässern*. ALG Hannover, 1987 (vergriffen, antiquarisch erhältlich)

Tachet H.: *Invertébrés d'eau douce*. CNRS Edition Paris, 2010

Graw M.: *Oekologische Bewertung von Fliessgewässern*. Schriftenreihe der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz, 2004, Band 64, Bonn

Grabow K.: *Farbatlas Süßwasserfauna Wirbellose*. Ulmer. Stuttgart, 2000

Engelhardt W.: *Was lebt in Tümpel Bach und Weiher?* 16. Aufl. Kosmos. Stuttgart, 2008

Kriska G., Tittizer Th.: *Wirbellose Tiere in den Binnengewässern Zentraleuropas. Ein Bestimmungsbuch*. Weissdorn. Jena, 2009

Klötzli et al: *Der Rhein- Lebensader einer Region*. Neujahrsblatt 2006 der naturforsch. Ges. Zürich, 2005

Schönfelder J., Ebel M.: *Neue Standards in der Fliessgewässerbeurteilung*. In: PdN Biologie Heft 6/61, Sept. 2012, S. 13-20.

Klee O.: *Wasser untersuchen: Einfache Analysemethoden und Beurteilungskriterien*. Quelle & Meyer Heidelberg, 1990 (vergriffen)

Mastermann D., Redding K.: *Water Quality with Vernier*.

Impressum

© GLOBE Svizzera 2021