



Tutti in acqua!

Un progetto didattico di bioindicazione

acquainrete.ch e pronatura.ch
1° – 2° ciclo HarmoS e livello secondario II

Impressum

Editore: Pro Natura, Casella postale, CH-4018 Basilea, 061 317 91 91
mailbox@pronatura.ch, www.pronatura.ch

Autori: Pro Natura: Pierre-André Varone, Suleika Debelle, Thomas Flory
Naturama Aargau: Lukas Kammermann, Globe Svizzera: Eric Wyss

Illustrazioni: Andres Salazar, Sviluppo: acquainrete.ch

Immagine di copertina: wassernetz.ch

Fotografia: Pro Natura

Concetto grafico, layout: Ritz & Häfliger, Basilea

© 2019 Pro Natura

Sono vietati la riproduzione, anche parziale, o l'uso a fini commerciali senza il consenso scritto di Pro Natura. Questo documento è invece libero da diritti per l'uso in ambito scolastico e di educazione ambientale.

Care e cari insegnanti,

a prima vista i nostri corsi d'acqua sembrano limpidi e puliti, ma la realtà è un'altra: in Svizzera molti fiumi e ruscelli sono inquinati e contengono spesso una temibile miscela di pesticidi. L'inquinamento delle acque è a volte talmente grave che può essere mortale per alcuni organismi acquatici, raggiungendo infine anche noi esseri umani tramite i prodotti alimentari.

Pro Natura chiede una netta riduzione dell'uso di questi prodotti nell'agricoltura e il divieto di utilizzo in ambito privato.

Analizzare la qualità delle acque può trasformarsi in un'attività appassionante per i bambini, per questo Pro Natura propone un metodo analitico semplice da attuare. Tra le molte metodologie esistenti, quella prescelta ha il pregio di mettere in contatto i bambini con degli esseri viventi, ovvero con il piccolo ma affascinante mondo degli invertebrati dei corsi d'acqua. Infatti, la presenza o l'assenza di questi animaletti è un sicuro indicatore della qualità delle acque. Pro Natura promuove in questo modo l'esperienza della natura dal vivo e all'esterno, sensibilizzando i bambini verso gli animali osservati.

Vi auguriamo momenti appassionati e divertenti con i corsi d'acqua!

Pro Natura

Scoprite l'ecosistema dei corsi d'acqua con la mini guida d'identificazione



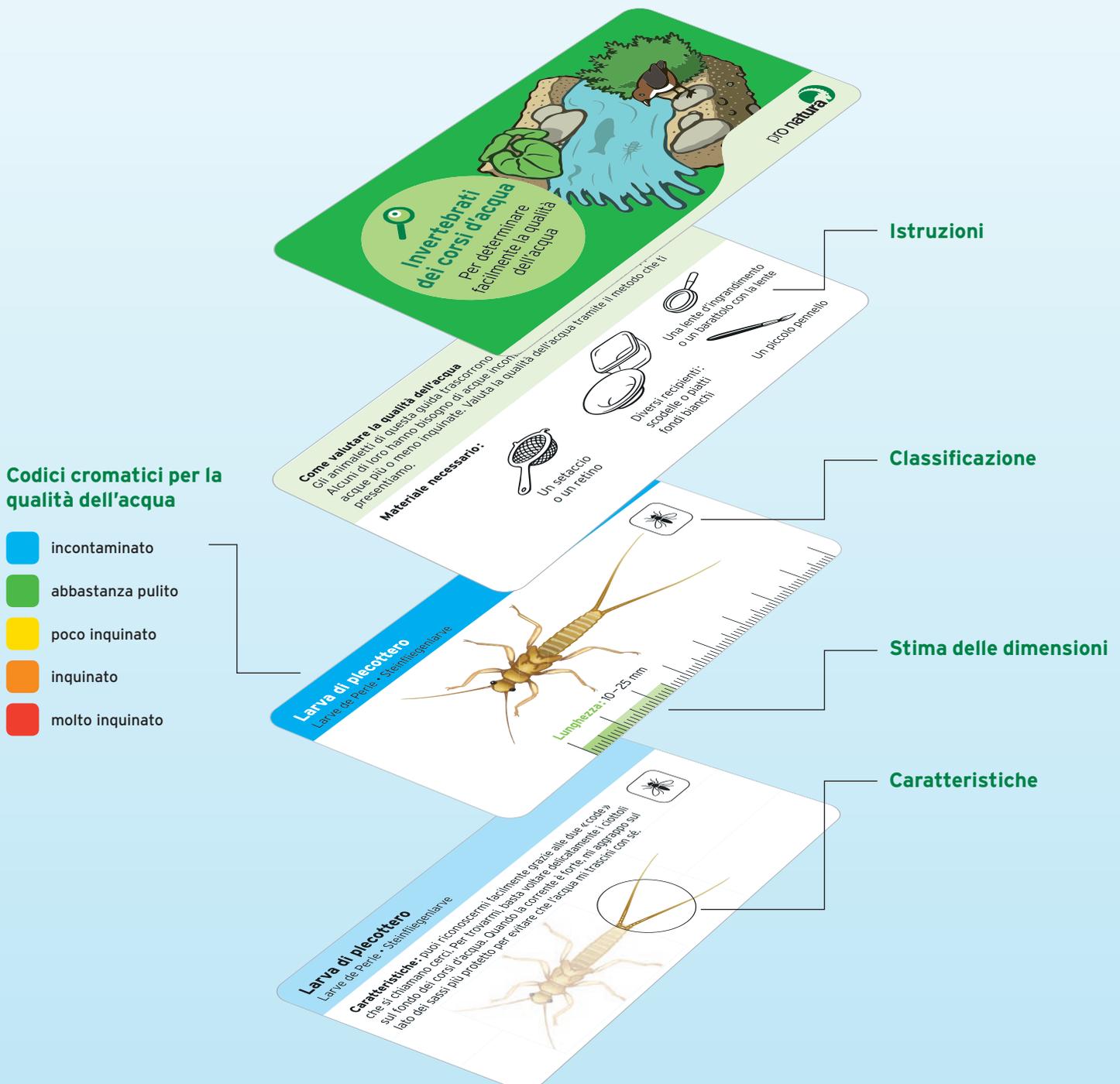
La mini guida d'identificazione

La guida può essere utilizzata per diversi livelli scolastici

La guida contiene tutte le informazioni necessarie per l'identificazione degli invertebrati dei corsi d'acqua e per la determinazione della qualità dell'acqua:

- > indicazioni per la propria sicurezza e per trattare con rispetto gli esseri viventi
- > come eseguire il semplice metodo proposto e come utilizzare gli strumenti
- > classificazione semplificata e aiuto alla determinazione delle specie indicatrici
- > facile determinazione della qualità delle acque.

Le seguenti proposte soddisfano diverse esigenze: dalla semplice osservazione degli animaletti catturati fino alla determinazione scientifica della qualità delle acque.



La mini guida d'identificazione è acquistabile su www.pronatura.ch > shop

Metodologia didattica e di studio

Un luogo d'apprendimento extrascolastico: il corso d'acqua

Gli ambienti acquatici sono, insieme al bosco, i luoghi d'apprendimento extrascolastici tra i più semplici da raggiungere e che permettono di affrontare numerosi temi per diversi livelli scolastici. Nella natura si possono vivere incontri reali, esperienze autentiche ed esplorazioni avvincenti. Oltre a proporre temi importanti per le scienze umane e sociali, per le scienze naturali oppure per la tecnica, l'apprendimento lungo i corsi d'acqua implica un lavoro di scoperta, di ricerca e di sviluppo di temi. Questi approcci metodologici coinvolgono diverse competenze trasversali: processi comunicativi e cooperativi, numerose forme sociali, capacità di orientamento e competenze di movimento.

Sicurezza e competenza della gestione del rischio

Per la pianificazione e lo svolgimento di escursioni e gite scolastiche sono necessarie, tra le altre cose, un'attenta ricognizione, un numero sufficiente di accompagnatori e la valutazione delle condizioni meteo. Nel caso dei corsi d'acqua, la valutazione del rischio dev'essere ancora più rigorosa. Per le attività sono adatti esclusivamente tratti di corsi d'acqua delimitati, con buona visibilità, rive piatte e acque poco profonde. È importante che ogni studente possa operare in modo autonomo e con obiettivi a lui adeguati: questo gli permetterà di imparare e di sviluppare le proprie competenze personali e le competenze legate alla gestione del rischio.

Studio «a spirale» negli ambienti acquatici

Per acquisire buone competenze nelle materie, avere tempo è fondamentale. L'insegnante può proporre con una certa frequenza il tema alla classe. Per acquisire conoscenze e competenze durature, è importante per gli allievi avere vissuto delle prime esperienze e avere acquisito alcune informazioni preliminari. Gli ambienti acquatici sono particolarmente adatti a uno studio che implica l'acquisizione «a spirale» di diverse competenze durante l'intero anno scolastico, durante un ciclo oppure per qualsiasi livello scolastico.

Approcci e acquisizione di competenze per tutti i livelli scolastici

Studiare gli animalotti acquatici e il loro ambiente permette di imparare in diversi modi, dal vivere semplici esperienze nella natura fino all'esecuzione di ricerche scientifiche. Gli approcci e le proposte didattiche incoraggiano ad affrontare il tema nei diversi livelli scolastici, permettendo agli allievi di acquisire numerose competenze esposte nel Piano di studio. In questo modo «**Il bambino riconosce l'importanza della conservazione e del rispetto della natura, della diversità delle specie come valore ecologico fondamentale per il mantenimento del sistema ambientale nella sua complessità**», un obiettivo descritto nell'area scienze umane e sociali e scienze naturali. A dipendenza del tema principale trattato e del grado scolastico, gli insegnanti definiscono il livello di competenza, includendo ulteriori concetti.

Approccio e acquisizione di competenze nei diversi livelli scolastici

1° e 2° ciclo HarmoS

Allieve e allievi imparano a distinguere diversi invertebrati dei corsi d'acqua basandosi sulle caratteristiche morfologiche. Tramite una mini guida con il ritratto di 18 diversi animali, è possibile riconoscere questi invertebrati e, grazie a un codice cromatico, attribuire una qualità all'acqua in cui vivono. Brevi istruzioni spiegano i metodi di cattura e il materiale necessario, come eseguire una semplice bioindicazione e le regole necessarie per la sicurezza dei giovani ricercatori lungo i corsi d'acqua.

Percepire il mondo ...



- > sperimentare
- > cercare
- > osservare
- > descrivere

Pro Natura: Informazioni e acquisto della mini guida:

www.pronatura-ti.ch/miniguide

2° e 3° ciclo HarmoS

Allieve e allievi si confrontano con la **qualità dell'acqua** e con i **fattori** che la determinano. Usando la bioindicazione valutano nei dettagli la qualità dell'acqua. La mini guida rende più semplice il riconoscimento dei macroinvertebrati. Gli studenti raccolgono diversi campioni in modo sistematico e li valutano dettagliatamente. È possibile eseguire la valutazione della qualità dell'acqua anche online e documentarla.

... Scoprire il mondo (animali e piante)



- > ricercare
- > pianificare
- > portare a termine
- > imparare

Naturama Aargau: Bioindicazione online e altre idee (solo in tedesco):

www.expedio.ch > Bach oppure > Auen

... Scoprire il mondo (ambienti)



- > esplorare
- > porre domande
- > ricercare
- > documentare

Dalla qualità delle acque all'ecologia dell'ambiente

Per gli organismi dei corsi d'acqua è di vitale importanza la qualità dell'acqua ma anche quella dell'ambiente in cui vivono. Allieve e allievi devono quindi occuparsi di bioindicazione ma anche dello stato dell'ambiente e dell'ecologia. **Tramite l'analisi della dinamica fluviale** è possibile valutare in modo semplice quanto sia naturale o artificiale un corso d'acqua. Altre proposte prevedono degli approfondimenti per i livelli scolastici successivi.

... Orientarsi nel mondo



- > classificare
- > confrontare
- > denominare
- > valutare

3° ciclo HarmoS e livello secondario II

Nell'offerta di GLOBE Svizzera «Bioindicazione corsi d'acqua» gli scolari indagano l'ecosistema di un torrente o di un fiume. Valutano l'ambiente di vita nei suoi aspetti ecomorfologici e rispetto alla qualità biologica delle acque, comprendendone le diverse interazioni. I risultati delle ricerche e delle osservazioni possono essere inseriti in una banca dati e visualizzati tramite Web-GIS in una cartina della Svizzera. In tal modo questa offerta promuove le competenze **MINT** e **digitali**. L'offerta «Idrologia» permette di completare in modo ottimale le indagini ecomorfologiche e biologiche del corso d'acqua.

... Agire nel mondo



- > comunicare
- > scambiare
- > realizzare
- > collaborare

GLOBE Svizzera: bioindicazione corsi d'acqua:

www.globe-swiss.ch/ > Bioindicazione corsi d'acqua oppure > Idrologia



Percepire il mondo



Scoprire il mondo



Orientarsi nel mondo



Agire nel mondo



comunicare



esplorare



sperimentare



ricercare



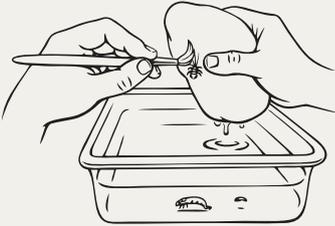
confrontare





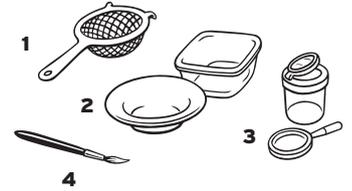
Istruzioni per la bioindicazione

Cattura alcuni animalletti in un corso d'acqua, possibilmente in più punti.



«Sollevare» i sassi

- Raccogli dei sassi, osservane attentamente la parte inferiore.
- Stacca gli animalletti che trovi con un pennello.
- Raccogli gli animalletti in un recipiente con dell'acqua.



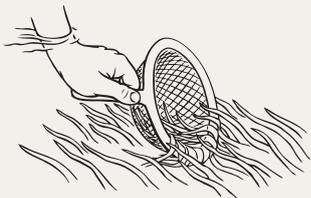
Strumenti necessari

- 1 Setaccio o retino
- 2 Recipienti: scodelle o piatti fondi bianchi
- 3 Lente d'ingrandimento o barattolo con la lente
- 4 Piccolo pennello



«Setacciare» il fondale

- Con un pezzo di legno o con le mani, smuovi delicatamente il fondale davanti al setaccio.
- Cattura nel setaccio gli animalletti sollevati e trasportati dalla corrente.



«Trascinare» il setaccio tra le piante

- Muovi il setaccio tra la vegetazione acquatica e contro corrente.



«Smuovere» il fondale

- Con un pezzo di legno o con le mani, smuovi delicatamente il fondale davanti al setaccio.
- Cattura nel setaccio gli animalletti sollevati e trasportati dalla corrente.

Procedimento dettagliato su www.pronatura.ch

Qualità dell'acqua

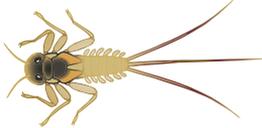
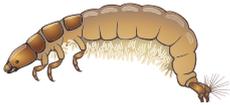
-  Corsi d'acqua incontaminati
-  Corsi d'acqua abbastanza puliti
-  Corsi d'acqua poco inquinati
-  Corsi d'acqua inquinati
-  Corsi d'acqua molto inquinati

«Valutare» la qualità dell'acqua

- Confronta e identifica gli animalletti aiutandoti con le immagini e le descrizioni.
- Classificali secondo il codice cromatico.
- Suddividi gli animalletti in recipienti diversi (massimo 5) secondo i colori delle carte. Scegli un individuo per ogni specie/forma che riesci a differenziare (osserva attentamente!).
- Conta le specie/forme differenti in ogni recipiente.
- Il recipiente che contiene il numero più alto di specie/forme, determina la qualità dell'acqua.



Scheda di valutazione «Bioindicazione»

Classe di qualità I: specie indicatrici di acque incontaminate			
<p>Larva di plecoterterro 1.0 ca. 10–25 mm, 2 cerci</p> 	<p>Larva di liponeura 1.3 Fino a 9 mm vive sui sassi nella corrente forte</p> 	<p>Larva di efemerottero 1.3 8–15 mm, corpo appiattito, si trova spesso sui sassi, 3 cerci</p> 	
Classe di qualità II: specie indicatrici di acque abbastanza pulite			
<p>Planaria 1.5 15–25 mm, grigia, striscia sui sassi, testa triangolare</p> 	<p>Coleottero (Elmis) 1.5 1.5–2.5 mm, nero brillante, vive sui sassi e sulle piante acquatiche</p> 	<p>Larva di tricoterterro (Rhyacophila) 1.5 fino a 25 mm, giallo-verdognola, senza astuccio</p> 	<p>Larva di tricoterterro con stucco 1.5 fino a 15 mm, astuccio di sassi o di resti vegetali</p> 
Classe di qualità III: specie indicatrici di acque poco inquinate			
<p>Larva di efemerottero 1.7 15–23 mm, si sotterra nella sabbia, 3 cerci</p> 	<p>Crostaceo gammaride 2.0 fino a 3–20 mm, vive in acque tranquille, spesso in massa nel fogliame depositato</p> 	<p>Larva di tricoterterro (Hydropsychidae) 2.0 fino a 20 mm, tesse trappole di seta tra i sassi</p> 	<p>Mollusco polmonato 2.0 fino a 7 mm, piccolo, marrone scuro, si attacca ai sassi, spesso passa inosservato</p> 
Classe di qualità IV: specie indicatrici di acque inquinate			
<p>Cozza zebra 2.3 30–40 mm, solo sui sassi di fiumi e grandi ruscelli</p> 	<p>Planaria non pigmentata 2.3 fino a 26 mm, biancastra, di solito si trova sui sassi, spesso è visibile l'intestino ramificato</p> 	<p>Larva di simulide 2.3 fino a 15 mm, marrone, spesso in massa sui sassi</p> 	<p>Crostaceo asellide 3.0 8–12 mm, in acque tranquille</p> 
Classe di qualità V: specie indicatrici di acque molto inquinate			
<p>Sanguisuga 3.0 fino a 60 mm, spesso attaccata ai sassi, può allungarsi e accorciarsi di molto</p> 	<p>Larva di chironomide 3.8 fino a 15 mm, rossastra, si muove a scatti</p> 	<p>Tubificide (Tubifex) 3.8 fino a 80 mm, verme rossostrascio, vive in colonie, nascosto nel fango.</p> 	<p>La cifra dopo il nome dei gruppi di animali/delle specie corrisponde all'indice saprobico.</p>



Campionamento

Si raccolgono in totale **20 campioni** in ogni tratto esaminato, provenienti da tutti i tipi di fondale e da tutti gli ambienti presenti. Il fondale pietroso e quello ghiaioso sono i più frequenti, perciò normalmente si prelevano 10 campioni dal fondale pietroso e 10 da quello ghiaioso. Se fossero però presenti anche il fondale sabbioso e il fondale con piante, si prelevano 2 campioni per ognuno, riducendo i prelievi su sassi e ghiaia, raggiungendo sempre un totale di 20 campioni..

Come determinare la qualità dell'acqua

Campionamento secondo la guida di bioindicazione

- 1: **Quantità¹**: numero di specie/gruppi di specie catturati
- 2: **Frequenza²**: determinazione della frequenza² tramite la tabella «Frequenza²»
- 3: **Fattore d'indicazione³**: attribuzione dei diversi gruppi di animali a classi di qualità dell'acqua
- 4: **Valore di qualità⁴**: = frequenza² × fattore d'indicazione³
- 5: **Frequenza totale⁵** = somma della frequenza²
- 6: **Somma totale⁶** = somma di tutti i valori di qualità
- 7: **Indice saprobico⁷** = somma totale⁶: frequenza totale⁵
- 8: **Qualità dell'acqua⁸** determinazione della qualità dell'acqua⁸ tramite l'indice saprobico⁷ tabella «Qualità dell'acqua⁸»

Spiegazione: è detto **saprobio** (o saprofago o detritivoro) un organismo che si ciba di materiale in decomposizione e vive all'interno o sopra di esso. **L'indice saprobico** mostra il grado di decomposizione della materia organica.

Tabella di determinazione della frequenza

	Quantità	Frequenza ²
singolo individuo	1	0.5
alcuni	2-4	1.0
pochi	5-8	1.5
in numero medio	9-15	2.0
frequenti	16-25	2.5
molto frequenti	25-40	3.0
abbondanti	> 40	3.5

Tabella di determinazione della qualità dell'acqua

		Indice saprobico ⁷	Qualità dell'acqua ⁸
	incontaminato	1.0-1.4	I
	abbastanza pulito	1.5-1.9	II
	poco inquinato	2.0-2.2	III
	inquinato	2.3-2.9	IV
	molto inquinato	3.0-4.0	V



Bioindicazione

Determinazione biologica della qualità dell'acqua

Tratto del corso d'acqua / Numero	
Data	
Classe / Nome	

Specie/Gruppi di animali	Quantità ¹	Frequenza ²	×	Fattore d'indicazione ³	=	Valore di qualità ⁴
Larva di plecoterterro 			×	1.0	=	
Larva di liponeura 			×	1.3	=	
Larva di efemerottero appiattita 			×	1.3	=	
Planaria 			×	1.5	=	
Coleottero (Elmis) 			×	1.5	=	
Larva di tricottero con astuccio 			×	1.5	=	
Larva di tricottero senza astuccio (Rhyacophila) 			×	1.5	=	
Larva di efemerottero 			×	1.7	=	
Crostaceo gammaride 			×	2.0	=	
Mollusco polmonato (Ancylus fluviatilis) 			×	2.0	=	
Larva di tricottero (Hydropsychidae) 			×	2.0	=	
Cozza zebra 			×	2.3	=	
Planaria (non pigmentata) 			×	2.3	=	
Larva di simulide 			×	2.3	=	
Crostaceo asellide 			×	3.0	=	
Sanguisuga 			×	3.0	=	
Larva di chironomide 			×	3.8	=	
Tubificide (Tubifex) 			×	3.8	=	
Frequenza totale ⁵				Somma totale ⁶		

Analisi

<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td>somma totale⁶</td> <td></td> </tr> </table> </td> <td>:</td> <td> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td>frequenza totale⁵</td> <td></td> </tr> </table> </td> <td>=</td> <td> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td>indice saprobico⁷</td> <td></td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td>somma totale⁶</td> <td></td> </tr> </table>	somma totale ⁶		:	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td>frequenza totale⁵</td> <td></td> </tr> </table>	frequenza totale ⁵		=	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td>indice saprobico⁷</td> <td></td> </tr> </table>	indice saprobico ⁷	
<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td>somma totale⁶</td> <td></td> </tr> </table>	somma totale ⁶		:	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td>frequenza totale⁵</td> <td></td> </tr> </table>	frequenza totale ⁵		=	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td>indice saprobico⁷</td> <td></td> </tr> </table>	indice saprobico ⁷		
somma totale ⁶											
frequenza totale ⁵											
indice saprobico ⁷											

Qualità dell'acqua ⁸	
---------------------------------	--

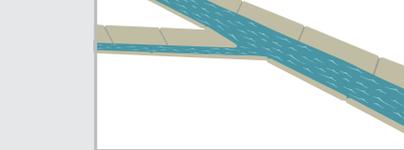
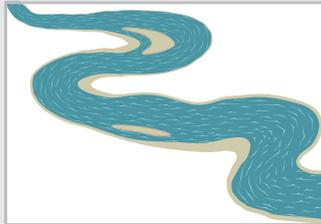


Analisi della dinamica dei corsi d'acqua

naturale ————— 1 punto ————— 2 punti ————— 3 punti ————— artificiale

1. Corso del fiume

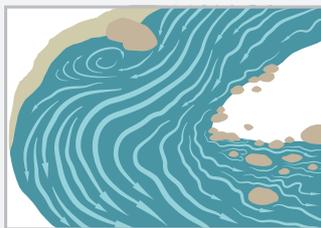
serpeggiante, con meandri



corretto, incanalato

2. Flusso

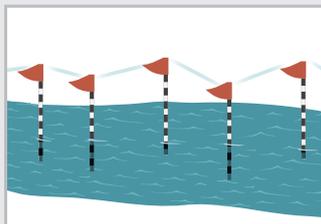
Velocità e direzioni diverse



regolare

3. Profondità

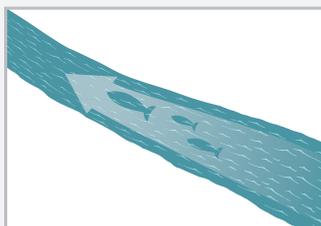
molto variabile



uniforme

4. Percorribilità

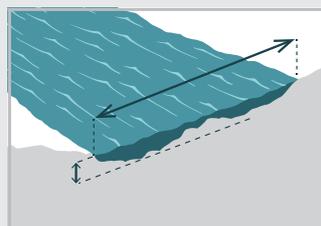
senza ostacoli, gli organismi acquatici riescono a spostarsi lungo il flusso d'acqua



barriere artificiali (più alte di 70 cm) impediscono le migrazioni dei pesci

5. Sezione trasversale I

Lo specchio d'acqua è almeno 10 volte più largo della profondità



La larghezza dello specchio d'acqua è 2 volte la profondità oppure meno



<p>6. Sezione trasversale II</p>			<p>Alveo e specchio d'acqua hanno più o meno la stessa larghezza</p>
<p>L'alveo è almeno 2 volte più largo dello specchio d'acqua</p>			
<p>7. Erosione verticale delle sponde</p>			<p>assente</p>
<p>presente in alcuni punti</p>			
<p>8. Ambiente circostante</p>			<p>edificato (centrali idroelettriche, ponti, strade, insediamenti)</p>
<p>naturale, intatto</p>			
<p>9. Fasce ripariali</p>			<p>assenti</p>
<p>continue e larghe almeno 20 m</p>			
<p>10. Vegetazione delle rive</p>			<p>piantata (viali alberati o simili, prati)</p>
<p>vegetazione diversificata (erbe, arbusti, alberi)</p>			

Valutazione:

Somma dei punti:	
Media (= somma diviso il numero dei criteri):	

Media:

1-1,4	corso d'acqua naturale, dinamica vivace
1,5 - 2,3	abbastanza naturale, poca dinamica
> 2,3	fiume corretto, rive urbanizzate, dinamica quasi assente

Luogo, coordinate, data, nome:



Riflessione, pensiero creativo, strategie d'apprendimento

Il mio metodo di lavoro

Ho fatto parte di un gruppo di ricerca:

✓

⊕

.....

⊖

Ecco cosa ho imparato, cosa sono riuscito a fare, cosa vorrei fare diversamente la prossima volta...

.....

La mia esperienza come giovane ricercatrice / ricercatore

Riflettendo sulle mie ricerche, constato che:

- ho studiato alcuni microorganismi
- ho esplorato l'ecosistema dei corsi d'acqua
- ho determinato la qualità dell'acqua
-

Ecco cosa ho imparato e osservato:

✓

.....

Le mie domande

Ho ancora queste domande e mi piacerebbe proseguire le mie ricerche su:

⊕

.....

Le mie idee e il mio impegno

I corsi d'acqua naturali e non inquinati sono vitali per animali e piante. Anche noi uomini dipendiamo dall'acqua incontaminata e da un ambiente intatto. Posso contribuire così:

✓

.....

.....

.....



acquainrete.ch

rete svizzera per la formazione sul tema dell'acqua.

forma...

insegnanti, guide escursionistiche e studenti sul tema dell'acqua.

mette a disposizione...

un elenco delle possibili attività didattiche legate al tema dell'acqua per i diversi livelli scolastici.

rende possibile...

un autentico apprendimento a contatto con l'acqua, con materiali sperimentati e metodi dinamici d'insegnamento per tutti i livelli scolastici.

Su acquainrete.ch trovi offerte di corsi, materiali didattici, una lista di luoghi d'apprendimento extrascolastici per l'educazione ambientale e i contatti utili per richiedere una consulenza.

acquainrete.ch

rete svizzera per la formazione sul tema dell'acqua

naturama
Museum+Natur

GLOBE
Schweiz Suisse Svizzera Switzerland

pro natura

wassernetz.ch
reseau**d'eau**.ch
acquainrete.ch