

**W15010** | Edizione luglio 2020

## INFORMAZIONE

### Informazione tecnica cozza quagga





**W15010** | Edizione luglio 2020

## INFORMAZIONE

### Informazione tecnica cozza quagga



Fonte: L. Haltiner, Eawag

#### IMPRESSUM

Si applicano le condizioni generali consultabili all'indirizzo  
[www.ssgia.ch/CGC](http://www.ssgia.ch/CGC)

Copyright by SVGW, Zürich  
Layout: SVGW  
Edizione 2020

Riproduzione vietata

Disponibile solo online all'indirizzo [epaper.svgw.ch](http://epaper.svgw.ch)  
([support@svgw.ch](mailto:support@svgw.ch))



## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Misure di protezione e strategie di adeguamento</b>	<b>5</b>
2.1	Informazioni sulla diffusione	6
2.2	Ispezione dei componenti degli impianti	6
2.3	Misure a breve e medio termine	7
2.4	Misure a lungo termine e nuovi orientamenti	9
2.5	Supporto specialistico e attività della SSIGA	10
<b>Allegati</b>		
1	Informazioni generali sulla cozza quagga	11
2	Infestazione di componenti tecnici del prelievo e del trattamento dell'acqua	15
3	Come identificare la cozza quagga	18

All'elaborazione di questa informazione tecnica hanno collaborato le persone seguenti:

Brigitte Schmidt, Losanna  
Linda Haltiner, Dübendorf  
Hanna Schiff, Bienne  
Rolf Stettler, San Gallo  
Andreas Peter, Zurigo  
Stephan Ramseier, Ginevra  
Oliver Köster, Zurigo  
Richard Wülser, Basilea  
Roland Schick, Sipplingen  
Peter Hartmann, Winterthur  
Biner Markus, SVGW, Zurigo  
Bärtschi Martin, SVGW, Zurigo

## 1 Introduzione

La massiccia proliferazione e la diffusione inaspettatamente rapida della cozza quagga (*Dreissena rostriformis*) rappresenta una nuova sfida per l'utilizzo delle acque di superficie. Considerate le sue proprietà specifiche, non si prevede un insediamento permanente nei fiumi e nei laghi dell'altopiano svizzero; è invece più probabile che i molluschi si fissino e proliferino sui sistemi di prelievo e gli stadi di trattamento a valle, con la possibilità di arrecare danni sia idraulici che igienici.

Rispetto alla cozza zebra (*Dreissena polymorpha*), già nota da diverso tempo, si evidenziano in particolare le seguenti differenze:

- La cozza quagga può sopravvivere in acque più fredde e più povere di sostanze nutritive.
- La cozza quagga arriva a una profondità di oltre 100 m (fondo del lago) e può quindi colonizzare dispositivi di prelievo finora protetti.
- La cozza quagga può deporre le uova lungo tutto l'arco dell'anno.
- La cozza quagga si può insediare anche su un fondo meno compatto (limo, sabbia).

Le larve di entrambe le specie di molluschi non vengono completamente ritenute dai sistemi di filtrazione classici (filtri a carboni attivi, filtri rapidi e filtri a sabbia).

Date le conoscenze attuali non è ancora possibile affermare con certezza se le misure che sono state impiegate con successo per la lotta contro la cozza zebra sono efficaci anche per contrastare la cozza quagga. Potrebbe essere necessario adottare ulteriori misure. In particolare, lo spostamento del punto di prelievo in posizione più bassa, soluzione adottata con successo nella lotta contro la cozza zebra, risulta inefficace contro la cozza quagga.

Nella prima parte della nota vengono segnalate le misure di protezione prese in considerazione in base allo stato attuale delle conoscenze e le strategie di adeguamento applicabili nelle aziende dell'acqua.

Nell'appendice vengono fornite ulteriori informazioni sullo stato attuale delle conoscenze e sulle discussioni concernenti la cozza quagga. Oltre a mostrare le differenze tra la cozza quagga e la cozza zebra, le illustrazioni presentano alcuni esempi di componenti degli impianti attualmente colonizzati dalla cozza quagga.

## 2 Misure di protezione e strategie di adeguamento

A seconda della situazione, è in ogni caso urgente pianificare i provvedimenti. Tali provvedimenti devono essere di carattere generale oltre che, se possibile, preventivi e strategici, con l'obiettivo di contrastare le conseguenze negative di un'infestazione di cozze quagga sui processi di prelievo e trattamento.

Da una parte occorre adottare misure a breve e medio termine per garantire il futuro prelievo di acque superficiali con la massima sicurezza per l'approvvigionamento, dall'altra occorrerà prendere in considerazione anche un riorientamento della captazione e del trattamento dell'acqua nel lungo termine. Si esegue di seguito un approfondimento sull'ispezione dei componenti degli impianti (estensione dell'infestazione di cozze quagga), seguita da misure immediate a breve e medio termine, per concludere con le misure a lungo termine.

Nell'appendice vengono invece fornite informazioni sull'aspetto esteriore della cozza quagga, le differenze rispetto alla cozza zebra e ulteriori informazioni sulla cozza quagga.

## 2.1 Informazioni sulla diffusione

Secondo lo stato attuale (giugno 2020), in Svizzera le acque seguenti sono colonizzate dalla cozza quagga:

- Lago di Costanza
- Lago di Ginevra
- Lago di Neuchâtel
- Lago di Biemme
- Lago di Morat
- Reno

Si prevede che, analogamente alla cozza zebra, la cozza quagga infesterà progressivamente tutte le acque. Informazioni aggiornate sulla diffusione possono essere richieste alla SSIGA o alle autorità competenti.

L'analisi annuale delle larve (procedimenti biochimici o microscopici) può eventualmente fornire indicazioni su un'imminente colonizzazione con un paio d'anni di anticipo. Le larve vengono prodotte nel corso di tutto l'anno, nel Lago di Costanza le massime concentrazioni di larve sono state misurate in primavera. Poiché esteriormente le cozze quagga non si distinguono dalle cozze zebra, nella stagione invernale sono state utilmente eseguite diverse indagini numeriche sulla diffusione della cozza quagga. Le indagini sulla diffusione dei molluschi nelle acque interessate devono essere svolte sia in prossimità della superficie che nelle acque profonde (prelievo di acque non trattate).

## 2.2 Ispezione dei componenti degli impianti

In particolare, nelle acque colonizzate è opportuno controllare i componenti degli impianti ogni anno per verificare la presenza di eventuali infestazioni. Le osservazioni svolte nel Lago di Costanza hanno mostrato che vengono colonizzati prima gli strati superiori del lago e successivamente il fondale. Per questo motivo, per individuare la diffusione delle cozze in tutti gli strati è necessario esaminare regolarmente tutti i componenti degli impianti.

In presenza di acque non ancora colonizzate si raccomanda comunque di controllare i punti dell'impianto ben accessibili per riconoscere tempestivamente un'eventuale infestazione.

I controlli riguardano anche i componenti seguenti:

- Cuffia di aspirazione/gruppo di aspirazione
- Condotta dell'acqua non trattata
- Pozzetto acqua non trattata/pozzetto di pompaggio
- Tubazioni centrale idrica
- Componenti dell'impianto di trattamento

### **Indicazioni risultanti dalla prassi**

Per la cuffia di aspirazione e la condotta dell'acqua di lago sono risultati efficaci i controlli eseguiti da sub o, in particolare per componenti situati a una maggiore profondità, da robot a immersione/droni subacquei.

Durante i regolari interventi di manutenzione e pulizia occorre prestare attenzione alla presenza di cozze. Il personale addetto alla manutenzione, alla pulizia e all'esercizio deve essere adeguatamente sensibilizzato e istruito.

In presenza di molluschi è necessario documentare i punti interessati:



- Luogo/posizione interessata
- Entità dell'infestazione
- Foto del punto con presenza di cozze, possibilmente con una scala/un metro come riferimento
- Campionamento dei molluschi

Con queste informazioni/immagini il personale specializzato può stabilire se si tratta della cozza quagga e quanto grave è l'infestazione. In caso di dubbi è possibile rivolgersi alla SSIGA, che farà riferimento ai servizi specializzati.

## 2.3 Misure a breve e medio termine

Le misure a breve e medio termine servono, da una parte, per bloccare un'infestazione ed evitare o ridurre una diffusione eccessiva nel sistema e, dall'altra, anche per evitare che si giunga a un'infestazione rilevante, ad esempio quando dal controllo non è emersa l'esistenza di alcuna infestazione, ma le acque sono già colonizzate dalla cozza quagga.

### 2.3.1 Pulizia

La regolare rimozione dei molluschi determina una minore densità di larve nei processi a valle. Con queste misure di pulizia non è tuttavia possibile impedire completamente l'apertura delle larve nei contenitori e negli stadi di trattamento a valle. Ciò nonostante, la regolare rimozione (meccanica) dei molluschi rappresenta una misura efficace contro la diffusione della cozza quagga nel sistema.

#### **A breve termine: pulizia manuale**

Pulizia manuale dei componenti degli impianti per rimuovere i molluschi dalla superficie. In base al componente dell'impianto e all'accessibilità è possibile incaricare ditte specializzate. In genere la cuffia di aspirazione/il gruppo di aspirazione possono essere puliti solo da sub o robot a immersione (fanno eccezione i sistemi nei quali è possibile portare la cuffia/il gruppo di aspirazione in superficie per la pulizia).

#### **Indicazioni risultanti dalla prassi**

Sull'esempio della Bodensee Wasserversorgung (BWV) è possibile mostrare che, con la pulizia periodica dei componenti degli impianti interessati, è possibile ridurre notevolmente il numero di molluschi nei componenti degli impianti a valle. Ottimizzando i microfiltri (larghezza delle maglie 15 µm) e adottando ulteriori misure, come la pulizia trimestrale del bacino sorgente e delle camere di microvagliatura, è stato possibile ottenere un grado di ritenuta di larve del 99 % circa (2 livelli log), riferito alla quantità totale presente nelle acque non trattate.

#### **A medio termine: procedura di pigging della condotta di prelievo**

La procedura di pigging non viene ancora impiegata a livello commerciale nel trattamento delle acque superficiali, per questo motivo è necessario chiarire preventivamente con le ditte specializzate se nella condotta in questione si può applicare la procedura pigging. Successivamente è possibile definire i dettagli relativi a questa procedura. I punti in sospeso riguardano in particolare le camere a innesto dei pig che devono essere montate, il recupero del pig dalla condotta di prelievo e la rimozione dei detriti. Si tratta al momento di una misura a medio termine, che non può essere attuata nell'immediato.

## 2.3.2 Disinfezione

Al momento si sentono affermazioni contraddittorie sull'efficacia di diversi disinfettanti nella lotta contro la cozza quagga. Per questo motivo non è possibile dare raccomandazioni definitive; vengono solo illustrate alcune opzioni operative. I gestori devono di volta in volta verificarne l'efficacia. Il presupposto è disporre dell'autorizzazione legale per un dosaggio di disinfettante e una composizione chimica dell'acqua che consenta l'aggiunta di disinfettante in ordine alla formazione di prodotti derivati. Occorre inoltre verificare la compatibilità dei materiali posati nei vari componenti dell'impianto rispetto al disinfettante utilizzato. A partire da dosi di cloro elevate si deve presupporre anche la formazione di clorito e con essa l'obbligo di rispettare i valori previsti dall'Ordinanza sull'acqua potabile e sulle acque per piscine e docce accessibili al pubblico (OPPD).

### A breve termine

- Aumento della dose (concentrazione e/o tempo di azione) in presenza di possibilità di disinfezione (all'ingresso dell'acqua non trattata e alla predisinfezione)
- Aumento della frequenza della disinfezione d'urto della condotta subacquea

### Indicazioni risultanti dalla prassi

La clorazione dell'acqua non trattata all'ingresso della condotta di prelievo è risultata un metodo valido contro l'infestazione da cozza zebra nelle aziende dell'acqua potabile di Zurigo (WVZ) e di Ginevra (SIG).

Nelle aziende di Bienne (ESB), nella primavera 2020 è stata riscontrata una maggiore presenza di larve di cozza (in parte vive) nell'uscita di tutti gli stadi di trattamento. Per impedire il trasporto delle larve nella rete di distribuzione, le tre possibilità di disinfezione (clorazione acqua non trattata, ozonazione e clorazione acqua pulita) sono state aumentate e il numero di cozze nell'acqua pulita è stato ridotto considerevolmente. Nell'acqua pulita non si riscontrano oggi larve di cozze vive.

Procedura:

- WVZ: durante il periodo riproduttivo, clorazione d'urto mensile contro le cozze zebra (10 mg/l per 8 h, l'acqua clorata deve poi essere trattata). La frequenza mensile viene adottata perché le larve che si fissano e le giovani cozze che si sviluppano non riescono ancora a chiudere ermeticamente le proprie valve per difendersi dal disinfettante, e quindi vengono uccise.
- SIG: clorazione continua contro le cozze zebra (0,2 mg/l all'inizio del tubo di aspirazione lungo 3 km, cloro residuo rilevabile all'ingresso nell'impianto)  
Azione: molto probabilmente le cozze non muoiono, ma non riescono ad aderire a un substrato. Nonostante questa misura efficace contro le cozze zebra, all'inizio del 2020 all'ingresso dello stabilimento è stata riscontrata la presenza di cozze quagga.
- Energie Service Biel: aumento della clorazione dell'acqua non trattata da 0,2 mg/l a 0,4 mg/l, dose di ozono da 0,5 mg/l a 0,7 mg/l ozono residuo dopo la camera di contatto e clorazione dell'acqua pulita all'uscita dello stabilimento da 0,025 mg/l a 0,05 mg/l.

### A medio termine

Occorre esaminare le possibilità di aggiungere un sistema di disinfezione nella zona della cuffia di aspirazione e della condotta di aspirazione. Al momento attuale non è tuttavia possibile esprimere affermazioni fondate sull'efficacia dei vari disinfettanti. L'efficacia del cloro nella lotta contro la cozza e le larve zebra è sufficientemente documentata; nella lotta contro la cozza quagga e le relative larve non è al momento possibile dichiarare se sia possibile raggiungere un'efficacia equivalente o più bassa. Le informazioni in merito all'efficacia dell'ozono, del perossido di idrogeno e della radiazione UV sono attualmente ancora contraddittorie, tuttavia tutti questi metodi attestano una riduzione della densità di cozze e larve.

## 2.4 Misure a lungo termine e nuovi orientamenti

### 2.4.1 Misure costruttive a lungo termine

#### Al punto di prelievo

- Le condotte di acqua di lago e la cuffia di aspirazione devono essere pianificate e realizzate in modo da consentire la procedura di pigging, ad esempio integrando nella condotta d'aspirazione elementi che consentano il pigging (camera a innesto del pig, dispositivo di sgombero dei residui, ecc.).
- Bisogna tenere presente che, in caso di pigging periodici, si possono formare grandi quantità di residui. L'ideale è pulire la condotta con una frequenza tale da impedire ai molluschi di raggiungere lo stadio adulto, evitando la formazione di valve e in tal modo di residui.
- Costruzione e implementazione di una cuffia di aspirazione smontabile ed estraibile, in modo da poter portare la cuffia in superficie con il minimo sforzo e pulirla o sostituirla in modo semplice, oppure per il semplice recupero del pig.
- Costruzione e implementazione di una seconda condotta di aspirazione per creare una soluzione ridondante, in modo da poter sempre mettere una condotta fuori servizio per effettuare la pulizia meccanica o chimica.
- Costruzione e implementazione di una possibilità di disinfezione nella zona di aspirazione della condotta (prima e/o dopo la cuffia di aspirazione), per contrastare i molluschi in modo mirato nella zona di aspirazione (questi dispositivi sono soggetti a obbligo di autorizzazione e si ritiene che in futuro sarà più difficile ottenere queste approvazioni).

#### In azienda

- Concezione ridondante del trattamento (per poter mettere singoli stadi fuori servizio e poter effettuare la pulizia).
- Installazione di ulteriori stadi di trattamento. Prevedere misure allo stato della tecnica, ad es. la rimozione di particelle operata con gli stadi di filtrazione tradizionali è una tecnica solo parzialmente indicata per la rimozione delle larve quagga. Con la filtrazione a membrana (microfiltrazione e ultrafiltrazione) le larve di molluschi vengono rimosse in modo sicuro e affidabile. L'ultrafiltrazione (dimensioni pori 20 nm) è da preferire alla microfiltrazione (dimensioni pori fino a 100 nm), perché trattiene anche i microorganismi grandi come i virus.
- Struttura modulare del processo di trattamento (parola chiave: sistema multibarriera): per una maggiore flessibilità di adeguamento ai nuovi requisiti/nuove sfide (modifiche dell'ecologia lago e microbiologia, ripercussioni del cambiamento climatico, sostanze antropiche in traccia, microplastica, nanoparticelle, ma anche il fabbisogno futuro d'acqua, ecc.). Tenere conto dello stato della tecnica.

### 2.4.2 Nuovo orientamento nella fase di pianificazione

Nei progetti futuri e nella relativa pianificazione si dovranno considerare tutti gli aspetti riguardanti i molluschi quagga; in particolare i punti seguenti:

- Dispositivi di aspirazione ridondanti
- Cuffie di aspirazione recuperabili e condotte di lago idonee per la procedura di pigging
- Sistema di pulizia meccanico o chimico (se consentito dalle autorità) per le condotte di aspirazione

- Possibilità di dosaggio di prodotti chimici (se consentito dalle autorità) nell'area della cuffia di aspirazione
- Gestione dei procedimenti a più linee, in modo da poter sempre mettere una linea fuori servizio per la pulizia
- Gestione modulare dei procedimenti, in modo da poter reagire a eventuali cambiamenti in modo rapido e senza gravi conseguenze in termini di costi
- Concetto per la pulizia di tutti i componenti dell'impianto che vengono a contatto con le larve dei molluschi (acqua di lavaggio, acque di scarico, acqua non trattata)
- Componenti degli impianti e condotte facilmente accessibili per la pulizia

## **2.5 Supporto specialistico e attività della SSIGA**

La SSIGA raccoglie e consolida le informazioni tecniche sulla cozza quagga e sulle aziende specializzate. Appena sono disponibili nuove informazioni su questi argomenti, l'associazione ne verifica l'idoneità pratica, le predispone in forma idonea e le rende accessibili ai gestori. La SSIGA coordina inoltre lo scambio di informazioni tra i gestori di acquedotti a lago interessati, i costruttori di impianti e gli ingegneri, ad es. attraverso eventi ERFA (scambio di esperienze).

Sono tuttora necessarie un'intensa attività di ricerca e l'acquisizione di conoscenze su tutto quanto verte attorno ai molluschi quagga, ad es.

- Influsso dei vari materiali e delle velocità di scorrimento sull'insediamento di molluschi (quagga)
- Tecnica di trattamento resistente ai molluschi
- Tecnica di trattamento resistente ai molluschi

## Allegati

### Allegato 1 Informazioni generali sulla cozza quagga

**Introduzione:** negli anni Sessanta e Settanta la cozza zebra (CZ, *Dreissena polymorpha*, nota anche come cozza triangolare o cozza zebrata) ha raggiunto le acque svizzere dopo 200 anni di lenta migrazione dal bacino del Mar Nero in Europa lungo le vie d'acqua. Oggi arriva in Svizzera la cozza quagga (QM, *Dreissena rostriformis*), una sua parente stretta, anch'essa proveniente dalla stessa regione, giunta in Svizzera viaggiando con le navi per mare e nei canali. Attaccandosi alle navi, la cozza è stata trasportata anche in acque non raggiungibili attraverso le vie d'acqua naturali. Si teme che, allo stesso modo, questo mollusco verrà progressivamente trasportato in acque non ancora colonizzate. Al momento (giugno 2020) la cozza quagga infesta in Svizzera il Lago di Costanza, il lago di Ginevra, il lago di Neuchâtel, il lago di Bienne, il lago di Morat e il Reno.

**Proliferazione:** entrambi i molluschi (cozza zebra e cozza quagga) appartengono alla specie *Dreissena*. Questi molluschi di acqua dolce e salmastra presentano sessi separati e in Svizzera sono gli unici molluschi d'acqua dolce i cui stadi larvatici si riproducono nell'acqua libera (e non all'interno della madre). Durante il periodo riproduttivo maschi e femmine emettono regolarmente sperma e uova. La fecondazione avviene in acqua e, maggiore è la densità di popolazione degli animali genitori, maggiore è il tasso di fecondità; questo spiega la proliferazione esponenziale. Per alcune settimane le larve si nutrono di plancton; si muovono attivamente in acqua e vengono trascinate dalla corrente. L'elevata produzione di larve e lo stadio delle larve che nuotano liberamente ne spiega il rapido potenziale di diffusione, nonostante l'elevato tasso di mortalità. La valva rotonda delle larve è riconoscibile in modo particolare con la microscopia in luce polarizzata.

**Sviluppo:** dopo alcune settimane le larve si trasformano in giovani molluschi, che aderiscono ai substrati tramite il bisso.

I molluschi si possono staccare e spostare con il proprio piede. I giovani molluschi hanno due grandi valve, che tuttavia inizialmente non riescono a chiudere bene. Nello stadio giovane sono pertanto ancora sensibili alla secchezza e ai prodotti chimici, ma molto meno dei batteri e dei virus; per questo motivo le dosi di disinfettanti impiegate nel trattamento dell'acqua potabile non sono sufficienti per eliminarle. Le osservazioni effettuate nel lago di Costanza hanno riscontrato una crescita rapida di ca. 1 mm/settimana e una maturità sessuale a partire da 7 mm.

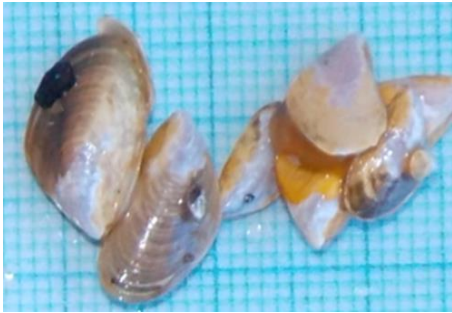
**Confronto tra cozze quagga e cozze zebra:** le cozze zebra (CZ) e le cozze quagga (CQ) si differenziano sotto diversi aspetti. Le CZ, pur essendo molto polimorfe, sono di colore piuttosto scuro e con striature marcate; in media hanno forma chiaramente triangolare (per questo motivo sono dette anche cozze triangolari) e possono stare sulla loro «cerniera» dritta. Le CZ crescono a una profondità di 5–15 metri, dove aderiscono a tutte le superfici solide (rocce, legno, metallo, plastica, vetro, altri molluschi, ecc.). Crescono a più strati e possono ostruire tubi e sifoni; a partire da una profondità di 35 metri non rappresentano più un problema. Il periodo riproduttivo dipende sostanzialmente dalla temperatura dell'acqua e alle nostre latitudini dura da giugno a ottobre.

La CQ è invece generalmente più chiara e con striature meno marcate, fino ad arrivare a essere persino bianca. La «cerniera» non è dritta, ma piuttosto a forma di S, le valve arrotondate e, ponendo la cozza dritta sulla «cerniera», si ribalta. È meno esigente della CZ e può vivere in acque più fredde e più povere di sostanze nutritive. Nel lago di Costanza è stata riscontrata la sua presenza fino a una profondità di 180 metri, zone nelle quali si può riprodurre durante tutto l'anno. Nei laghi svizzeri le massime densità di larve sono state misurate durante o alla fine della stagione fredda. Non si fissa solo a substrati duri, ma anche a fondi mobili (sabbia, limo), dove può formare tappeti a più strati.



### Cozza zebra, *Dreissena polymorpha*

Origine:	Mar Caspio/Mar Nero
Propagazione:	navi, battelli
Insedimento:	substrati duri
Densità di colonizzazione:	< 100'000 individul/m <sup>2</sup>
Temperatura di riproduzione:	> 10–12 °C
Periodo di riproduzione:	maggio – settembre



### Cozza quagga, *Dreissena rostriformis*

Origine:	zona del Mar Nero
Propagazione:	navi, battelli
Insedimento:	substrati duri e mobili
Densità di colonizzazione:	> 100'000 individul/m <sup>2</sup>
Temperatura di riproduzione:	> 5–6 °C
Periodo di riproduzione:	tutto l'anno

Fonte: Rapporto «Eckpunkte und Anpassungsstrategien zur zukunftsweisenden Wassergewinnung und –aufbereitung aus dem Bodensee» (Punti salienti e strategie di adattamento per la captazione e il trattamento dell'acqua orientati al futuro, in tedesco); di BWV e TZW

**Fig. 1** «Scheda» delle cozze triangolari *Dreissena polymorpha* e *Dreissena rostriformis*

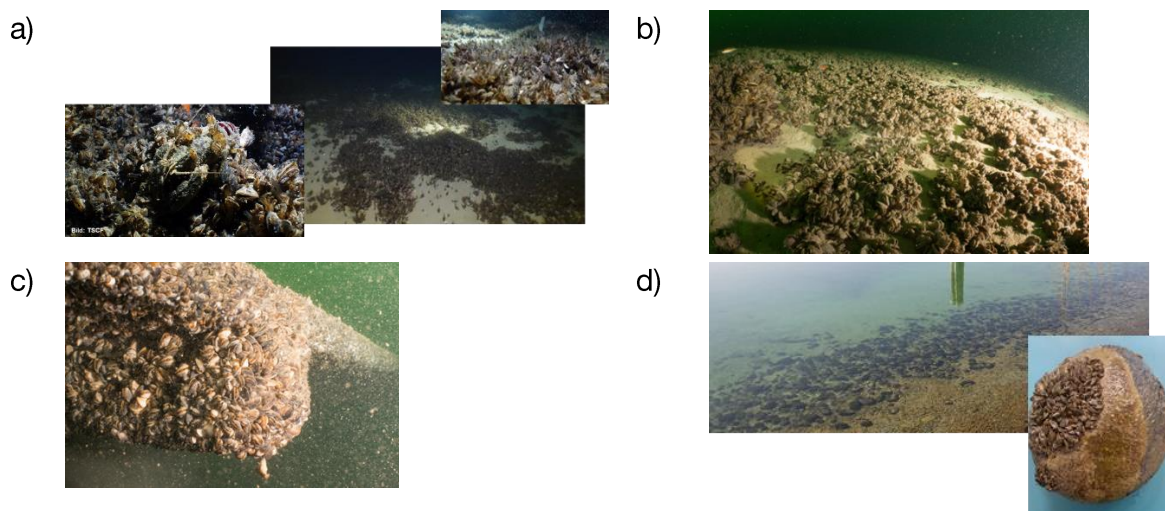
Dalla fenologia non è possibile distinguere chiaramente se larve e giovani molluschi (< 5mm) appartengono a cozze zebra o cozze quagga. Nei giovani molluschi più grandi (5–10 mm) forma e colore sono già sviluppati, motivo per cui è possibile procedere a una differenziazione fenomenologica.

Se entrambi i molluschi sono presenti nelle stesse acque, si nota spesso che la CQ cresce in misura eccessiva. Possono tuttavia occupare anche diverse nicchie. L'infestazione dei laghi nordamericani per la presenza dei due tipi di molluschi (inizio-fine 1980) varia da un lago all'altro e ha a volte avuto conseguenze catastrofiche.

Per le aziende dell'acqua potabile la distinzione tra cozze zebra e cozze quagga non è necessariamente rilevante, poiché entrambe le specie colonizzano gli impianti e una captazione a una profondità di 60 metri non può più garantire alcuna protezione a lungo termine. È tuttavia possibile che le cozze quagga diventino un problema molto più grande di quanto non siano state finora le cozze zebra perché, diversamente dalle ultime, possono infestare anche il fondale mobile spesso presente in modo esteso anche nei laghi.

**Effetto sull'ambiente:** le cozze *Dreissena* vengono classificate come “specie ingegneri”, perché modificano radicalmente il proprio ambiente e lo possono caratterizzare con le loro formazioni simili al corallo. Poiché ogni cozza filtra fino a un litro d'acqua al giorno, può nascere una forte concorrenza per il plancton. L'acqua diventa sì più trasparente, ma i molluschi sottraggono in grande misura il primo anello della catena alimentare agli utilizzatori originari (zooplancton), con il rischio di compromettere notevolmente la popolazione ittica, come avvenuto in alcuni laghi americani. Alcune specie di pesci possono inoltre essere compromesse a causa dell'infestazione dei luoghi di cova da parte delle cozze quagga. L'acqua trasparente favorisce inoltre la crescita di piante acquatiche a volte indesiderate e potrebbe altresì determinare la formazione di cianobatteri.

Considerato l'elevato tasso di riproduzione e la loro aggressività nell'utilizzo dello spazio (fig. 2), la presenza delle cozze quagga in alcune parti del Lago di Costanza può essere considerata «capillare».



Fonte: Rapporto «Eckpunkte und Anpassungsstrategien zur zukunftsweisenden Wassergewinnung und –aufbereitung aus dem Bodensee» (Punti salienti e strategie di adattamento per la captazione e il trattamento dell’acqua orientati al futuro, in tedesco); di BWV e TZW

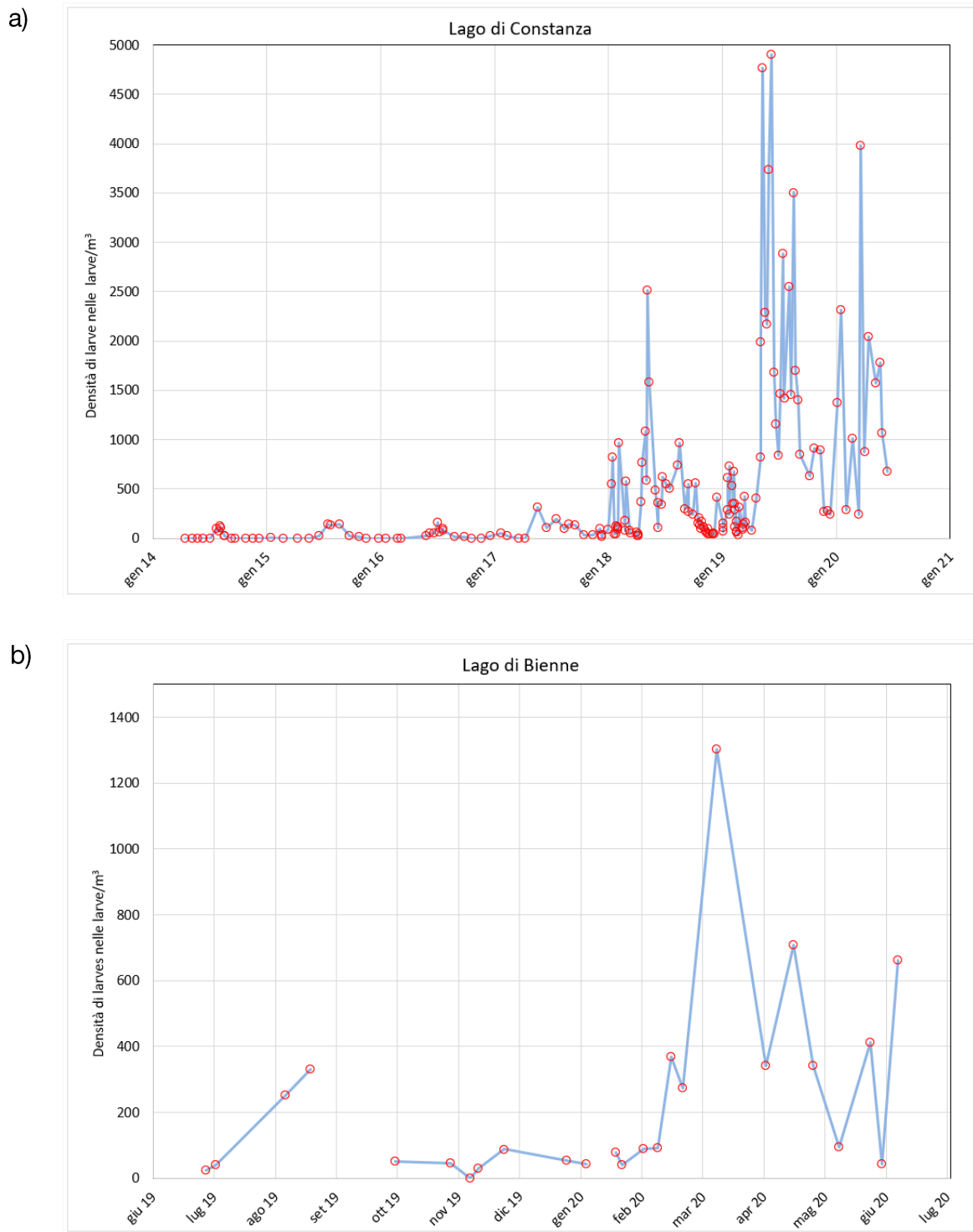
**Fig. 2** Esempi scelti per attestare la presenza di cozze quagga nel lago di Costanza

- a) Überlingen – pendio a est di Mantelhafen, altezza campo minigolf, profondità ca. 6–15 m (febbraio 2018)
- b) Tiefensteinbucht - zona Frasnacht, profondità 9 m (giugno 2018)
- c) Piattaforma immersioni per formazione, crescita nell’arco di 9 mesi (giugno 2018)
- d) Banchi di molluschi a Sipplingen, zona ripuale promenade (febbraio 2019)

Nella figura 3 è illustrato lo sviluppo temporale della concentrazione di larve di molluschi nel lago di Costanza e nel lago di Bienne. Nel lago di Costanza viene rappresentata la zona di prelievo della Bodensee Wasserversorgung a Sipplingen a una profondità di 60 m. Nel lago di Costanza è stato trovato per la prima volta nel maggio 2016 un unico esemplare di cozza quagga presso Wallhausen sulla sponda meridionale della zona lacustre di Überlingen.

Nel lago di Bienne, dal luglio 2019 la concentrazione di larve viene misurata regolarmente dall’azienda Energie Service Biel. La figura mostra la concentrazione di larve nell’acqua non trattata proveniente dalla condotta di lago a una profondità di prelievo di 38 m.

Sia nel lago di Costanza che nel lago di Bienne si riscontra una crescita esplosiva della concentrazione di larve.



Fonte: a) Bodensee-Wasserversorgung (BWV), b) Energie Service Biel (ESB)

**Fig. 3** Densità di larve nell'acqua non trattata presso i punti di prelievo nel lago di Costanza e nel lago di Bienne

a) Lago di Costanza, punto di prelievo a 60 m di profondità nella zona di prelievo di Sipplingen

b) Lago di Bienne, punto di prelievo a 38 m di profondità nella zona di prelievo di Ipsach

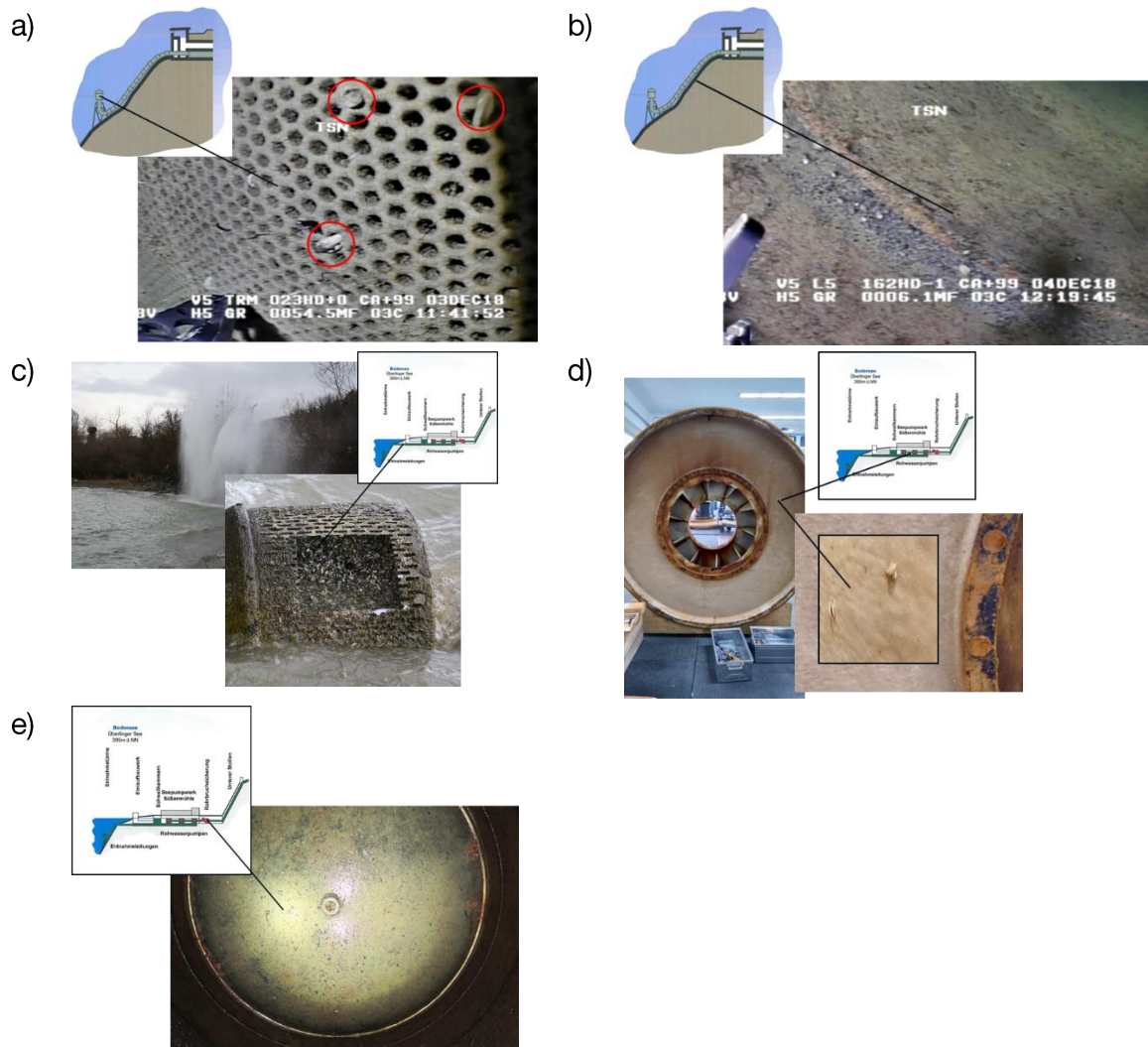


## **Allegato 2 Infestazione di componenti tecnici del prelievo e del trattamento dell'acqua**

Entrambi i tipi di molluschi possono infestare le installazioni umane e comprometterne notevolmente l'utilizzo. Gestori di porti, compagnie di navigazione, gestori di impianti per la produzione di energia che utilizzano le acque superficiali, impianti di raffreddamento con acqua non trattata o aziende dell'acqua potabile risentono fortemente dell'infestazione di opere strutturali e navi nonché dell'usura delle condotte di prelievo.

Date le caratteristiche particolari e la capacità di adattamento della cozza quagga, oltre alla colonizzazione permanente nelle zone vicine alla superficie, si prevede la presenza crescente e permanente del mollusco nelle acque profonde. Durante la captazione e il trattamento dell'acqua non è possibile escludere danni idraulici e conseguenze indesiderate dovute all'aderenza delle cozze ai sistemi di prelievo e ai componenti dei trattamenti a valle.

Attualmente, nelle aziende del lago di Costanza (ad es. Bodensee-Wasserversorgung, Regionale Wasserversorgung St. Gallen, Wasserwerk Frasnacht), è già stata riscontrata la presenza chiaramente visibile di cozze quagga nelle installazioni di prelievo (cuffie di aspirazione / sifoni, condotte di prelievo, pompe, serbatoi) e di larve e molluschi anche negli impianti per il trattamento dell'acqua (vedi fig. 4 e 5).



Quelle: Bericht «Eckpunkte und Anpassungsstrategien zur zukunftsweisen-den Wassergewinnung und -aufbereitung aus dem Bodensee»; von BWV und TZW

**Fig. 4** Crescita di molluschi nei sistemi di prelievo e componenti di impianti tecnici a monte, sull'esempio della Bodensee-Wasserversorgung (BWV)

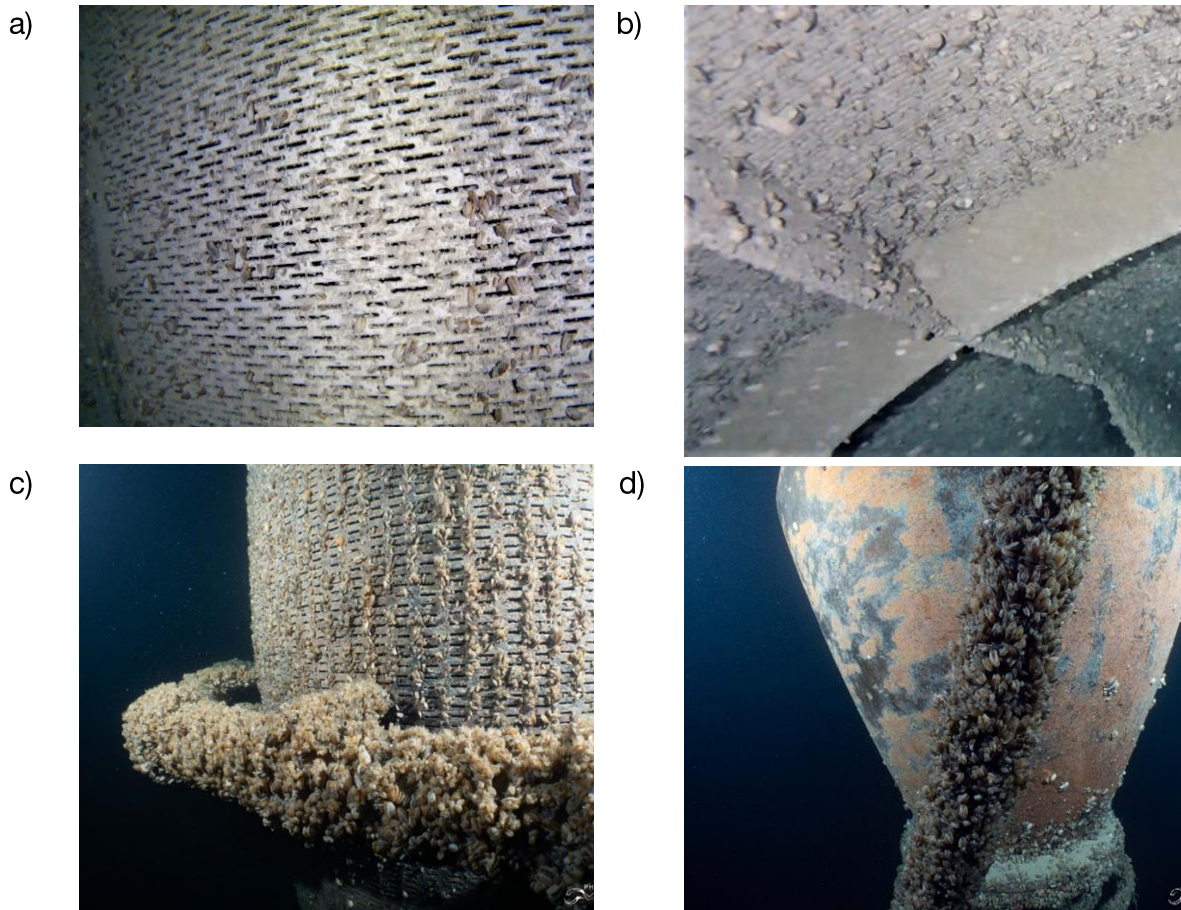
a) Lamiera forata cuffia di prelievo «Est» (dicembre 2018)

b) Condotta di prelievo est (dicembre 2018)

c) Scarico di fondo «Schwallkammer» (febbraio 2019)

d) Pompa acqua greggia 1 – Stadio 1 (ottobre 2018)

e) Protezione rottura tubo «Condotta in pressione stazione di pompaggio a lago Sipplinger Berg» (ottobre 2018)



Fonte: Stadtwerke St. Gallen

**Fig. 5** Crescita di molluschi su cuffie aspiranti della Regionale Wasserversorgung St. Gallen (RWSG)  
a) Cuffia di aspirazione esterna SWW Frasnacht  
b) Cuffia di aspirazione interna SWW Frasnacht  
c) Cuffia di aspirazione esterna con condotta perimetrale per clorazione d'urto SWW Rohrschach  
d) Condotta di alimentazione per clorazione d'urto in primo piano (forte crescita) e cono della cuffia di aspirazione sullo sfondo (praticamente nessuna crescita)

Da notare la differenza di infestazione tra vari componenti dell'impianto tra loro vicini, come illustrato alla lettera d) nella figura 5: è evidente che il materiale, la forma e le condizioni di flusso dominanti hanno notevole influsso sull'infestazione.

Con le misurazioni periodiche della pressione eseguite presso il punto di prelievo e il trasporto dell'acqua non trattata non sono finora emerse anomalie idrauliche o danni né presso la BWV né presso la RWSG. La colonizzazione nella zona del prelievo causa tuttavia un aumento della densità di larve nell'acqua greggia alimentata, con conseguente aumento del rischio di infestazione nei componenti del trattamento a valle.

### Allegato 3 Come identificare la cozza quagga

Vengono di seguito riportate foto e rappresentazioni schematiche della cozza quagga e della cozza zebra. Le figure vogliono essere di aiuto nell'identificazione dei molluschi.



Vista laterale cozza quagga: a forma di mandorla, lato inferiore arrotondato, si ribalta di lato



Vista laterale cozza zebra: leggermente allungata, lato inferiore piatto, può stare verticale



Vista posteriore cozza quagga: piuttosto arrotondata



Vista posteriore cozza zebra: forma triangolare riconoscibile



Vista anteriore cozza quagga: più piccola



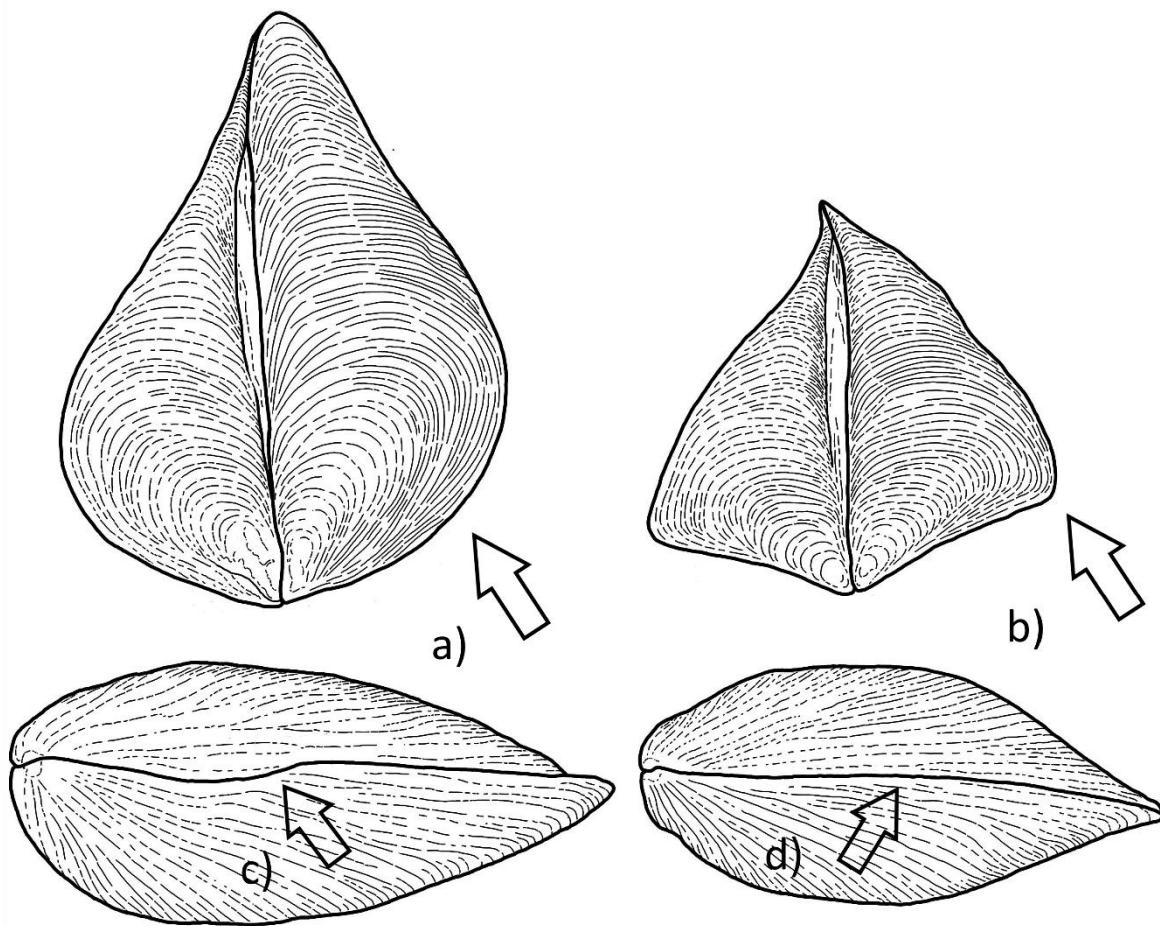
Vista anteriore cozza zebra: più larga, triangolare

Fonte: Stadtwerke St. Gallen

**Fig. 6** Differenze tra cozza quagga e cozza zebra

Cozza quagga

Cozza zebra



Vista anteriore e visione del legamento (in alto) e del lato ventrale (in basso) della cozza quagga e della cozza zebra.

a) Nella cozza quagga le valve sono arrotondate

b) Nella cozza zebra i bordi delle valve sono chiaramente più spigolosi. Questa forma angolata è ben visibile anche negli esemplari trovati

c) I bordi delle valve della cozza quagga hanno una forma a S

d) I bordi delle valvole della cozza zebra sono lineari

Fonte: Martens et al, 2007

**Fig. 7** Rappresentazione schematica delle caratteristiche distintive tra cozza quagga e cozza zebra



Fonte: L. Haltiner, Eawag

**Fig. 8** Differenza tra cozza quagga e cozza zebra. La cozza quagga è illustrata sempre sul lato destro.  
 b) La cozza zebra sta in verticale sulla superficie angolata, mentre la cozza quagga cade.  
 d) La forma triangolare relativamente larga della cozza zebra si differenzia chiaramente dalla forma rotonda più piccola della cozza quagga.

a)



b)



c)



d)



Fonte: Service de l'eau Lausanne

**Fig. 9** Diverse visuali della cozza zebra e della cozza quagga. Le foto sono scattate su carta millimetrata

- a) Cozze zebra
- b) Cozze zebra
- c) Cozze quagga
- d) Cozze quagga