

Anomala fioritura di *Diatoma ehrenbergii* Kützing nel torrente Torre (Friuli Venezia Giulia): quali le cause e quali gli effetti?

Claudia Orlandi, Arianna Macor, Gabriele Piazza, Erica Rancati, Damiano Virgilio, Elisa Zanut, Raffaella Zorza

ARPA FVG, via Cairoli 14 – 33057 Palmanova (UD)

* Referente per la corrispondenza: claudia.orlandi@arpa.fvg.it

Riassunto

Nella primavera 2011 l'alveo del torrente Torre, in corrispondenza del centro abitato di Tarcento (Provincia di Udine, Regione Friuli Venezia Giulia), è stato interessato dall'anomalo sviluppo di una massa mucillaginosa spessa e brunastra. In concomitanza con tale fenomeno è stata inoltre registrata la quasi totale scomparsa della comunità macrozoobentonica. Per chiarire le cause della presenza della copertura mucillaginosa e se la scomparsa della comunità macrozoobentonica fosse imputabile ad essa, ARPA FVG ha predisposto un monitoraggio d'indagine. Le analisi dei campioni raccolti hanno chiarito che il fenomeno è stato determinato da un eccezionale sviluppo della comunità diatomica, dominata in particolare dalla diatomea pennata *Diatoma ehrenbergii* Kützing, una specie cosmopolita tollerante un carico trofico medio-alto. Non essendo ancora stata definitivamente chiarita l'origine dell'evento, già segnalato comunque in passato nella zona, il monitoraggio verrà mantenuto al fine di poter comprendere i meccanismi d'innesco.

PAROLE CHIAVE: *Diatoma ehrenbergii* / torrente Torre / Friuli Venezia Giulia / fioritura algale / mucillagine

Unusual bloom of *Diatoma ehrenbergii* Kützing in the Torre stream (Friuli Venezia Giulia, Italy): what the causes and the effects?

In spring 2011 an unusual occurrence of a thick and brown mucilage layer interested the reach of the Torre stream that runs through the town of Tarcento (Province of Udine, Friuli Venezia Giulia Region). At the same time the disappearance of macrozoobenthic community was observed. To explain the causes of the abnormal mucilage development and to understand the relationship between this one and the disappearance of the macrozoobenthic community, ARPA FVG set up an investigative monitoring program. Microscopical observation clarified that an abnormal proliferation of the diatom community, dominated by the cosmopolitan tolerant pennate *Diatoma ehrenbergii* Kützing, caused the mucilage occurrence. The monitoring program will be carried forward since the real origin of this phenomenon is not still explainable.

KEY WORDS: *Diatoma ehrenbergii* / Torre stream / Friuli Venezia Giulia / algal bloom / mucilage

INTRODUZIONE

Lo sviluppo improvviso di mucillagini nell'alveo del torrente Torre è un fenomeno estivo segnalato da alcuni anni.

Nell'aprile 2011, invece, tale fenomeno si è manifestato in anticipo in maniera massiccia, inizialmente individuato in corrisponden-

za di un sito monitorato ai fini della valutazione dello stato ecologico. L'abbondante copertura diatomica, che si è accertato interessa-

re tutto il tratto del torrente che attraversa il centro abitato di Tarcento (UD), è stata messa in relazione con l'assenza quasi totale di macroinvertebrati riscontrata. Le comunità vegetali e animali analizzate nei precedenti campionamenti nella stessa stazione, in assenza di tale fenomeno, non avevano infatti manifestato particolari segnali di alterazione.

Considerata la portata dell'evento e gli effetti sullo stato ecologico del corpo idrico, ARPA FVG ha predisposto un monitoraggio d'indagine per chiarire le cause della presenza di tale copertura mucilagginosa.

Descrizione dell'evento

Durante i sopralluoghi coincidenti ai primi campionamenti a scopo di indagine (aprile 2011) è stato osservato che il fenomeno si manifestava sulla sponda destra del torrente in corrispondenza dell'immissione di un rivolo, sito all'altezza di una piccola zona industriale, e della restituzione di una centrale idroelettrica che immette una notevole quantità d'acqua sulla sponda sinistra alla stessa altezza. Nel rivolo, che presentava a sua volta una spessa patina, affluiscono sia le acque meteoriche di dilavamento dei piazzali di alcune ditte sia le acque drenate dal territorio circostante.

Lo spesso strato brunastro decorreva per circa 70 metri lungo la sponda destra per poi espandersi a tutto il letto del torrente. Tale fenomeno di confinamento era probabilmente dovuto alla corrente generata dalla restituzione dell'impianto idroelettrico che isolava le acque del rivolo finché queste non si mescolavano completamente alle acque del torrente.

Dai sopralluoghi effettuati il mese successivo per verificare l'andamento del fenomeno, esso è risultato meno rilevante e caratteriz-

zato da una diversa distribuzione spaziale, forse a causa della variazione di portata della restituzione nelle stazioni dalla 1 alla 3 (Fig. 1). Nella stazione monitorata ai fini della valutazione dello stato ecologico (stazione 5), la copertura diatomica era ancora molto elevata e la comunità macrozoobentonica li-

mitata a pochi taxa.

In occasione dei campionamenti estivi è stata riscontrata una ulteriore regressione del fenomeno.

A monte dell'immissione del rivolo e della restituzione è stata, inoltre, osservata la presenza costante di una zona a carattere lentic, anomala per la tipologia di



Fig. 1. Posizione delle stazioni campionate. La zona evidenziata rappresenta il tratto del torrente soggetto a biomonitoraggio.

corso d'acqua e probabilmente creatasi a seguito di rimaneggiamenti dell'alveo.

MATERIALI E METODI

Nel corso delle indagini sono state monitorate le comunità vegetali ed animali e sono stati contestualmente raccolti campioni d'ac-

qua per le principali analisi chimico-fisiche, microbiologiche e per saggi di tossicità acuta su *Daphnia magna* (APAT e IRSA-CNR, 2003).

Lo studio è stato effettuato nelle stazioni dalla 1 alla 3 lungo il tratto interessato dal fenomeno (Fig. 1). Il monitoraggio è stato poi ripetuto ad agosto 2011 negli stessi

siti con le stesse modalità ed i risultati sono stati confrontati con i dati dei monitoraggi effettuati, ai fini della classificazione del corpo idrico, nella stazione 5.

La componente diatomica è stata analizzata in accordo con il protocollo APAT (2007), mentre il monitoraggio della comunità macrozoobentonica è stato effettuato applicando sia la metodica IBE (GHETTI, 2001; APAT e IRSA-CNR, 2003) alle singole porzioni di alveo individuate nel tratto in cui è stata verificata l'origine del fenomeno, sia la metodologia del MHS (CNR_IRSA, 2007), nel tratto più a valle (stazione 5).

Tab. I. Taxa rinvenuti durante la stagione primaverile nelle stazioni in cui è stata applicata la metodica IBE (GHETTI, 2001; APAT e IRSA-CNR, 2003). Per ogni taxon si riporta una stima dell'abbondanza secondo il seguente criterio: I = sicuramente presente; L = abbondante; U = dominante. Si riporta con un asterisco il numero di individui dei taxa il cui rinvenimento sia attribuito a fenomeni di drift e con due asterischi il numero di individui dei taxa non considerati nel calcolo IBE.

	11/04/2011			
	Staz. 1	Staz. 2a	Staz. 2b	Staz. 3
<i>Amphinemura</i>		1*	L	3*
<i>Nemoura</i>	2*		1*	
<i>Chloroperla</i>	I			
<i>Leuctra</i>		1*	L	
<i>Isoperla</i>			I	
<i>Rhithrogena</i>	L	I	L	
<i>Ecdyonurus</i>			I	
<i>Ephemerella</i>			I	
<i>Baetis</i>			L	
<i>Habroleptooides</i>			1*	
BRACHYCENTRIDAE		1*	L	I
HYDROPSYCHIDAE			5*	
RHYACOPHILIDAE			1*	
LEPIDOSTOMATIDAE			I	
SERICOSTOMATIDAE			I	
ELMIDAE		I	L	I
<i>Ophiogomphus</i>	I			
ATHERICIDAE	I		I	
LIMONIIDAE	1*		L	1*
CHIRONOMIDAE			L	7*
GAMMARIDAE			I	
ANCYLIDAE		L		I
<i>Dugesia</i>			I	
NAIDIDAE		L	I	I
LUMBRICIDAE		I		
Hydracarina		23**	23**	27**
tot. US	4	5	17	4
valore IBE	/	/	10	4
classe qualità	/	/	I	IV
giudizio	dubbio	dubbio	Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile	Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato

RISULTATI E DISCUSSIONE

La comunità microalgale nelle zone prossime all'immissione del rivolo nel torrente Torre era dominata dalla diatomea centrica coloniale *Melosira* sp. che veniva sostituita più a valle dalla diatomea pennata *Diatoma ehrenbergii*, responsabile dell'imponente colonizzazione dell'alveo con conseguente presenza di mucillaggine. Questa specie era dominante lungo la sponda destra (staz. 2a) immediatamente a valle delle immissioni, mentre in sponda sinistra (staz. 2b) la co-

Tab. II. Abbondanze dei taxa rinvenuti nella stazione 5 nei due campionamenti effettuati applicando la metodologia del MHS (CNR_IRSA, 2007)

	Stazione 5	
	6/4/11	9/5/11
<i>Baetis</i>	3	18
ELMIDAE	3	
CHIRONOMIDAE	2	
SIMULIIDAE	1	
<i>Erpobdella</i>	1	
<i>Crenobia</i>	1	
<i>Polycelis</i>		1
NAIDIDAE	2	4
LUMBRICULIDAE	1	
Hydracarina	130	75

munità risultava ben strutturata e diversificata.

D. ehrenbergii è una specie cosmopolita tollerante il carico trofico (ROTT *et al.*, 1997) il cui sviluppo, in particolare nel periodo primaverile-estivo, può essere favorito dalla concomitanza di più fattori ambientali, quali un aumento di temperatura, di luminosità e una minore portata stagionale del corso d'acqua. Quest'ultima, in modo particolare, può provocare una minor diluizione dei nutrienti derivanti da impatti antropici eventualmente presenti.

Nel successivo campionamento estivo (agosto 2011) non sono state osservate crescite anomale di aggregati macroscopici.

Per quanto riguarda la componente macrozoobentonica del sito a monte dell'immissione (staz. 1), i taxa rilevati nel campionamento del mese di aprile sono risultati tipici di questi ambienti, seppur molto poco numerosi e con scarse abbondanze (Tab. I). Il carattere lentic non del tutto adeguato ad una valutazione con l'IBE e la difficoltà di effettuare un transetto ottimale a causa dell'elevata profondità, non hanno permesso di giungere comunque ad un giudizio certo. Nelle zone interessate dalla fioritura algale, sia nel punto di completo mescolamento delle acque delle due immissioni (staz. 3) sia molto più a valle (staz. 5), la comunità risultava assolutamente impoverita, costituita da pochi taxa e da pochi esemplari, appartenenti per lo più al gruppo degli Hydracarina (Tab. I e II).

L'aspetto più interessante riguardava la distribuzione della comunità nella zone immediatamente a valle delle due immissioni (staz. 2a e 2b) (Tab. I). Sulla sponda sinistra (staz. 2b), infatti, la comunità risultava piuttosto ricca e diversificata mentre in sponda destra (staz.

Tab. III. Taxa rinvenuti durante la stagione estiva nelle stazioni in cui è stata applicata la metodica IBE (Ghetti, 2001; APAT & IRSA-CNR, 2003). Per ogni taxon si riporta una stima dell'abbondanza secondo il seguente criterio: I = sicuramente presente; L = abbondante; U = dominante. Si riporta con un asterisco il numero di individui dei taxa il cui rinvenimento sia attribuito a fenomeni di drift e con due asterischi il numero di individui dei taxa non considerati nel calcolo IBE.

	04/08/2011			
	Staz. 1	Staz. 2a	Staz. 2b	Staz. 3
<i>Protonemura</i>				1*
<i>Leuctra</i>	L	I	U	I
<i>Perla</i>	I			
<i>Rhithrogena</i>	1*			
<i>Ecdyonurus</i>			I	
<i>Ephemerella</i>	L	L	U	L
<i>Baetis</i>	I	3*	1*	L
HYDROPSYCHIDAE	4*			
RHYACOPHILIDAE	1*	1*	2*	
SERICOSTOMATIDAE			1*	
BERAEIDAE	1*			
ODONTOCERIDAE	1*			
HYDROPTILIDAE			1*	
LIMNEPHILIDAE			1*	
LEPTOCERIDAE		1*		
ELMIDAE	L	L	L	L
HYDRAENIDAE	1*			2*
HELODIDAE	I			
DYTISCIDAE		1*	I	
LIMONIIDAE	I		L	1*
CHIRONOMIDAE	2*	U	U	U
SIMULIIDAE	U			U
TABANIDAE	I			
CERATOPOGONIDAE	1*		I	2*
TIPULIDAE		I		
ANCYLIDAE			I	I
Hydrobioidea		I		
LYMNAEIDAE		I		
BITHYNIIDAE				I
<i>Dendrocoelum</i>			I	
NAIDIDAE	I	U	U	L
LUMBRICIDAE		I		
LUMBRICULIDAE	L		I	I
TUBIFICIDAE			I	I
ENCHYTRAEIDAE				I
Hydracarina	500**	132**	220**	500**
tot. US	11	9	13	12
valore IBE	9-8	7	8	8
classe qualità	II	III	II	II
giudizio	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione	Ambiente molto alterato o comunque alterato	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o alterazione	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o alterazione

2a) risultava molto impoverita e composta soprattutto da un discreto numero di Hydracarina e di gasteropodi Ancyliidae (tale famiglia è stata riscontrata con elevata numerosità anche su ciottoli e sassi nel rivolo).

Dall'analisi dei campioni raccolti ad agosto nelle stazioni 1, 2a, 2b e 3, è parso evidente un discreto recupero della comunità (Tab. III), pur con una presenza scarsa dei taxa maggiormente sensibili (Plecotteri, Tricotteri ed Efemerotteri Heptageniidae) rispetto a quelli generalmente più opportunisti e/o tolleranti a diverse forme di alterazione (Chironomidae, Simuliidae, Naididae e Plecotteri del genere *Leuctra*, oltre agli Hydracarina che sono il gruppo più abbondante in tutte le stazioni).

Ciononostante, l'applicazione dell'IBE ha portato ad ottenere in quasi tutte le stazioni una classe di qualità II, indicante un ambiente con modesti sintomi di alterazione o inquinamento. Solo la stazione 2a ha ottenuto la III classe, che indica alterazioni più marcate nella comunità; occorre, però, rilevare

la difficoltà del campionamento ad agosto dovuto all'elevata profondità del tratto che non ha permesso di effettuare un transetto ottimale.

I risultati ottenuti dalle analisi dei campioni di acque e dai saggi di tossicità non hanno evidenziato stati di alterazione.

CONCLUSIONI

1) La fioritura di *D. ehrenbergii* appare legata ad un evento puntuale che in condizioni ambientali favorevoli ha causato l'abnorme proliferazione microalgale.

2) I risultati non consentono di individuare con sicurezza la causa di tale evento, che potrebbe originarsi sia a causa di scarichi che immettono sostanze contaminanti sia come conseguenza delle alterazioni idromorfologiche osservate.

3) Alla crescita microalgale è probabilmente legata la coincidente scomparsa dei macroinvertebrati bentonici. Tre sono le ipotesi che potrebbero spiegare una diretta correlazione tra l'aumento della biomassa microalgale e la scomparsa dei macroinvertebrati: a) la produzione da parte delle diatomee di

sostanze repellenti o addirittura letali per la componente bentonica, b) l'impossibilità per i macroinvertebrati di aderire al substrato reso meno adatto alla colonizzazione, c) una brusca riduzione del tasso di ossigeno in acqua.

4) Solo lo studio delle comunità biologiche ha permesso di evidenziare tale anomalia considerato che le analisi chimico-fisiche non hanno segnalato alcuna alterazione. In casi come questo, con alterazioni legate a disturbi temporanei, l'utilizzo degli indicatori biologici appare molto più indicato e sensibile rispetto ad altri tipi di analisi.

Tuttavia, non essendo ancora stata definitivamente chiarita l'origine dell'evento, già segnalato comunque in passato nella zona, il monitoraggio d'indagine verrà mantenuto al fine di poter comprendere i meccanismi d'innesco.

Ringraziamenti

Si ringraziano tutti i tecnici ARPA FVG che hanno collaborato nel corso delle operazioni di monitoraggio, controllo degli scarichi ed analisi dei campioni.

BIBLIOGRAFIA

- APAT, 2007. Protocollo di campionamento e analisi delle diatomee bentoniche dei corsi d'acqua. In: "Metodi Biologici per le acque. Parte I". APAT, IRSA-CNR. Manuali e Linee Guida APAT, Roma.
- APAT, IRSA-CNR, 2003. 8020. Metodi di valutazione della tossicità con *Daphnia*. In: "Metodi analitici per le acque. Volume III.". Manuali e Linee Guida APAT 29/2003, Roma.
- APAT, IRSA-CNR, 2003. 9010. Metodi

Analitici per le Acque. Indicatori biologici. Indice biotico esteso (I.B.E.). APAT Manuali e Linee guida 29/2003 (vol. 3): 1115-1136.

CNR_IRSA, 2007. *Macroinvertebrati bentonici acquatici e Direttiva 2000/60/EC (WFD) - parte A. Metodo di campionamento per i fiumi guadabili*: 2-27.

GHETTI P.F., 2001. *Manuale di applicazione: Indice Biotico Esteso. I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti*.

Seconda edizione. Provincia Autonoma di Trento, Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, 222 pp.

ROTT E., HOFMANN G., PALL K., PFISTER P., PIPP E., 1997. Indikationslisten für Aufwuchsalgen in österreichischen Fließgewässern. Teil 1: Saprobielle Indikation. Wasserwirtschaftskataster. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft. Stubenring 1. 1010 Wein. Austria. 248 pp.