



- WP3 - Effetti eco-genotossici sulla comunità dei macroinvertebrati



Gli invertebrati acquatici: struttura della comunità e sensibilità ai contaminanti emergenti

Valeria Lencioni

Museo delle Scienze



Con il contributo di



- **Studio della struttura e delle caratteristiche funzionali della comunità di macroinvertebrati, studio delle relazioni tra specie e variabili ambientali**

	Campionamento quantitativo della fauna; dati ambientali, analisi chimiche
PRO	13/7/2016; 17/9/2016
PTm	22/2/2016; 28/6/2016
PTv	22/2/2016; 28/6/2016
ML	23/2/2016; 29/6/2016

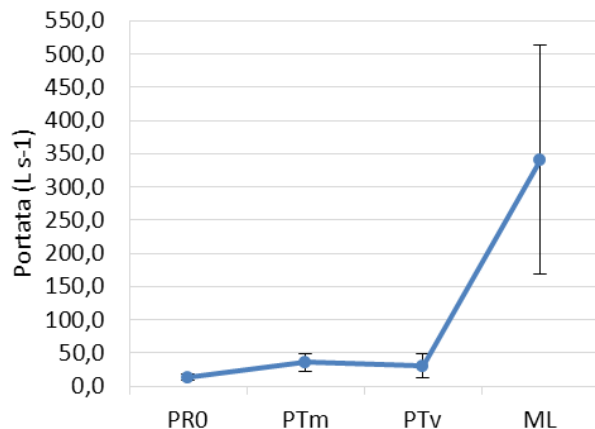


- in PTm, PTv e ML: N.5 repliche con retino tipo Surber (32x32 cm, 250 μ m, area di 0.1 m²) per 2 minuti/replica (area complessiva campionata= 0.5 m²);
- in PRO: N.5 repliche con retino tipo Surber (22x23 cm, area di 0.05 m²) per 2 minuti/replica
- un campione integrativo di drift (1h) per la raccolta di esuvie pupali di insetti

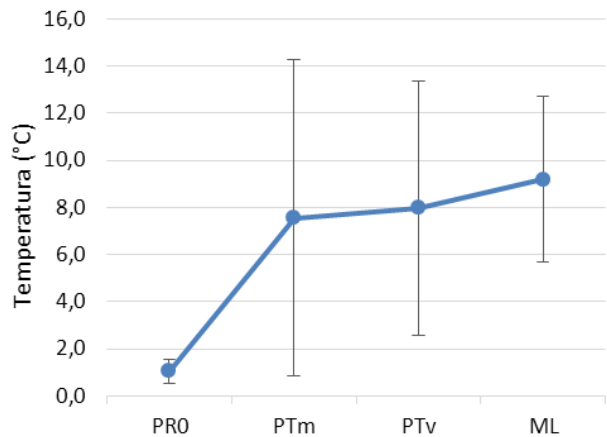
I replicati sono stati raccolti secondo il protocollo STAR-ICMi (Buffagni & Erba, 2007) in microhabitat rappresentativi del tratto di torrente investigato in accordo con il manuale ISPRA (2013)

Andamento longitudinale delle principali variabili ambientali

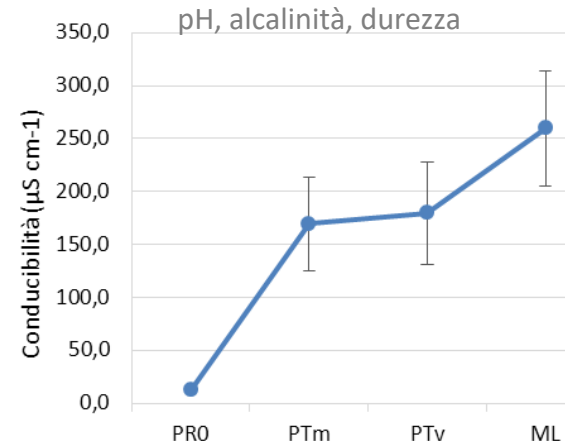
Portata



Temperatura

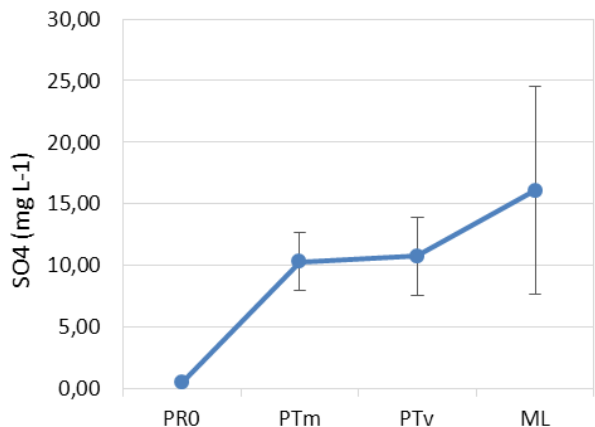


Conducibilità

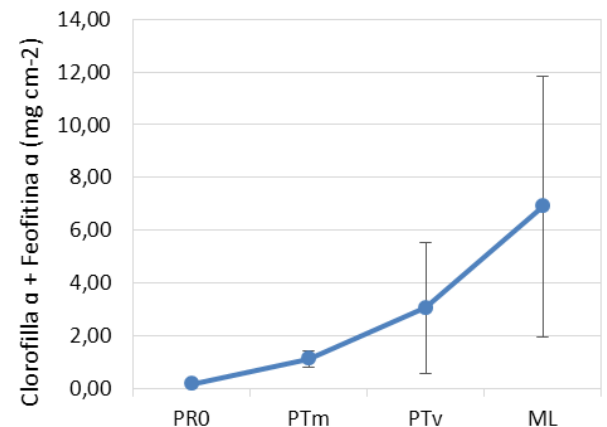


pH, alcalinità, durezza

Solfati



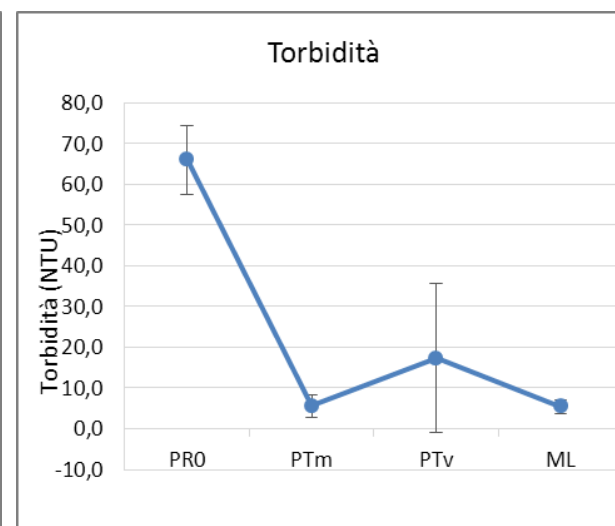
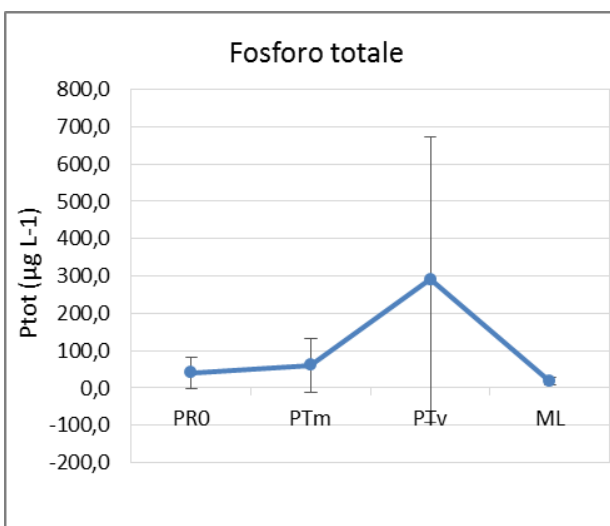
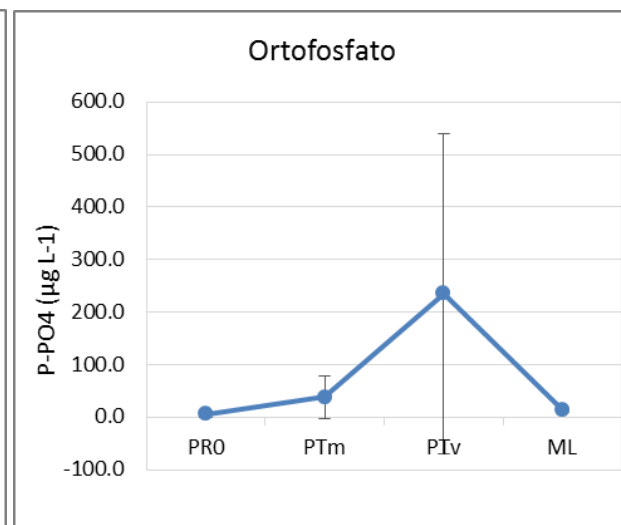
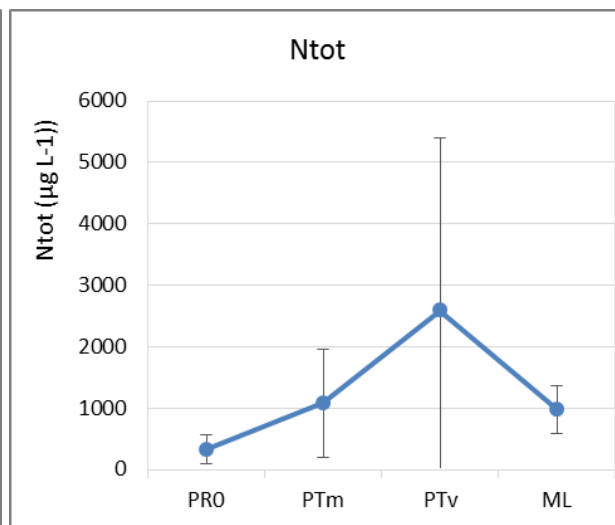
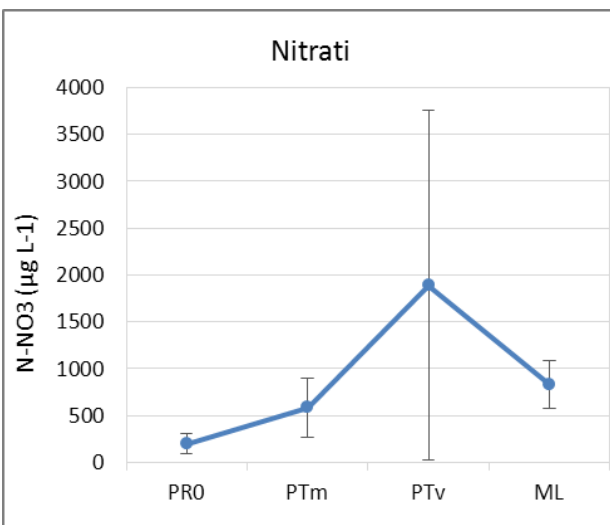
Clorofilla a + Feofitina a



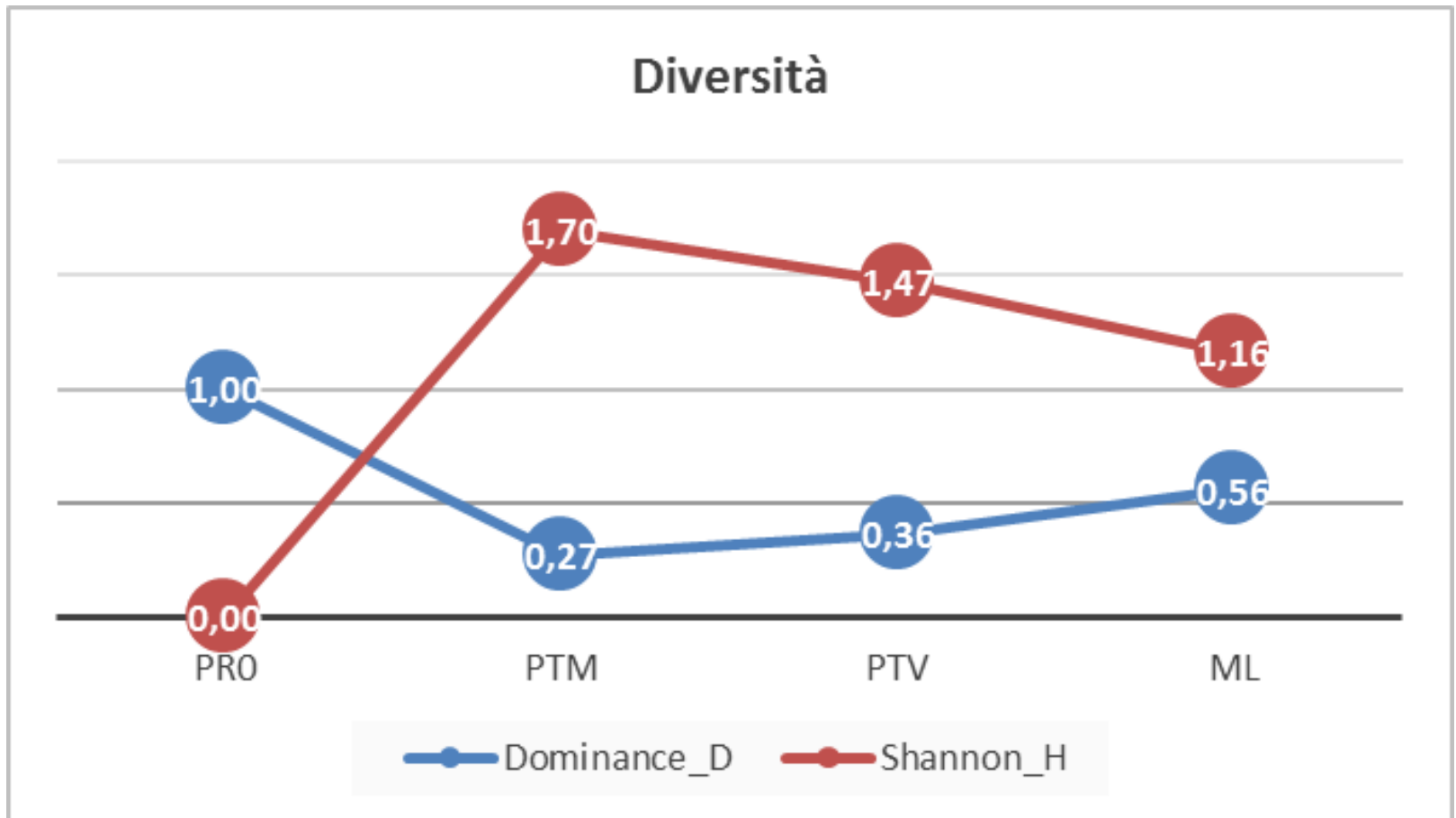
(valori medi tra estate e inverno per stazione)

Al diminuire della quota aumentano progressivamente, con valori medi simili a monte e a valle del depuratore Tonale tranne la produzione primaria più elevata a valle

Andamento longitudinale delle principali variabili ambientali

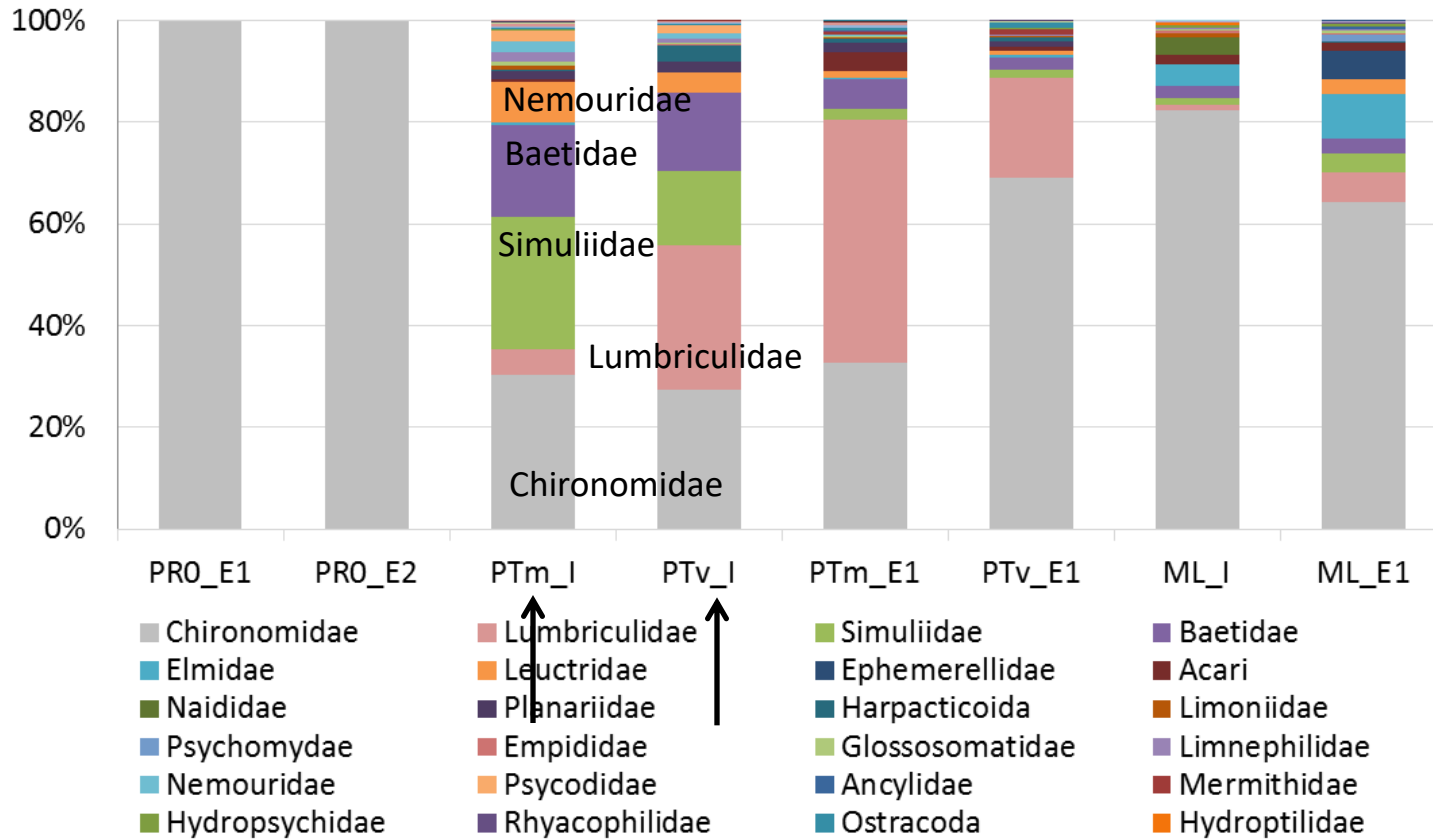


Parametri con valori massimi in PTv rispetto a tutti i siti di indagine, con valori massimi in inverno attribuibili allo scarico del depuratore (forte stagionalità)



- **massima diversità calcolata in PTm** ($H= 1,70 \pm 0,32$; $D= 0,27 \pm 0,10$)
- diversità nulla e dominanza assoluta nella comunità in PRO, come atteso in un sito con caratteristiche tipiche di un ambiente crale

Composizione della comunità di macroinvertebrati



- Taxa assenti in PTv in inverno, presenti in PTm: Taeniopterygidae, Hydropsychidae, Elmidae, Hydraenidae, Athericidae, Acari
- In tutti i siti di indagine i Chironomidae sono risultati il taxon dominante (eccetto in PTm e in PTv_I), rappresentante in PRO il 100% della comunità a inizio e fine estate e 82% in ML in inverno

Qualità e Stato Ecologico

CORSO D'ACQUA	Data	SITO	STAR_ICMi			IBE	
			Valore	Stato Ecologico	Classe	Valore	Classe
Noce	22/02/2016	ML	0,766	BUONO	2	12-13	I
Noce	28/06/2016	ML	0,739	BUONO	2	11	I
Vermigliana	23/02/2016	PTm	1,191	ELEVATO	1	11-10	I
Vermigliana	29/06/2016	PTm	1,105	ELEVATO	1	11	I
Vermigliana	23/02/2016	PTv	1,039	ELEVATO	1	10	I
Vermigliana	29/06/2016	PTv	1,015	ELEVATO	1	11	I
Presena	13/07/2016	PR0	0,013	CATTIVO	5	1	V
Presena	17/09/2015	PR0	0,013	CATTIVO	5	1	V

Stato Ecologico	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCARSO	CATTIVO
Intervallo Indice	> 0,95	0,95-0,71	0,71-0,48	0,48-0,24	< 0,24
Classe	1	2	3	4	5

Classe IBE	I	II	III	IV	V
Valori IBE	10-11-12-..	8-9	6-7	4-5	0-1-2-3

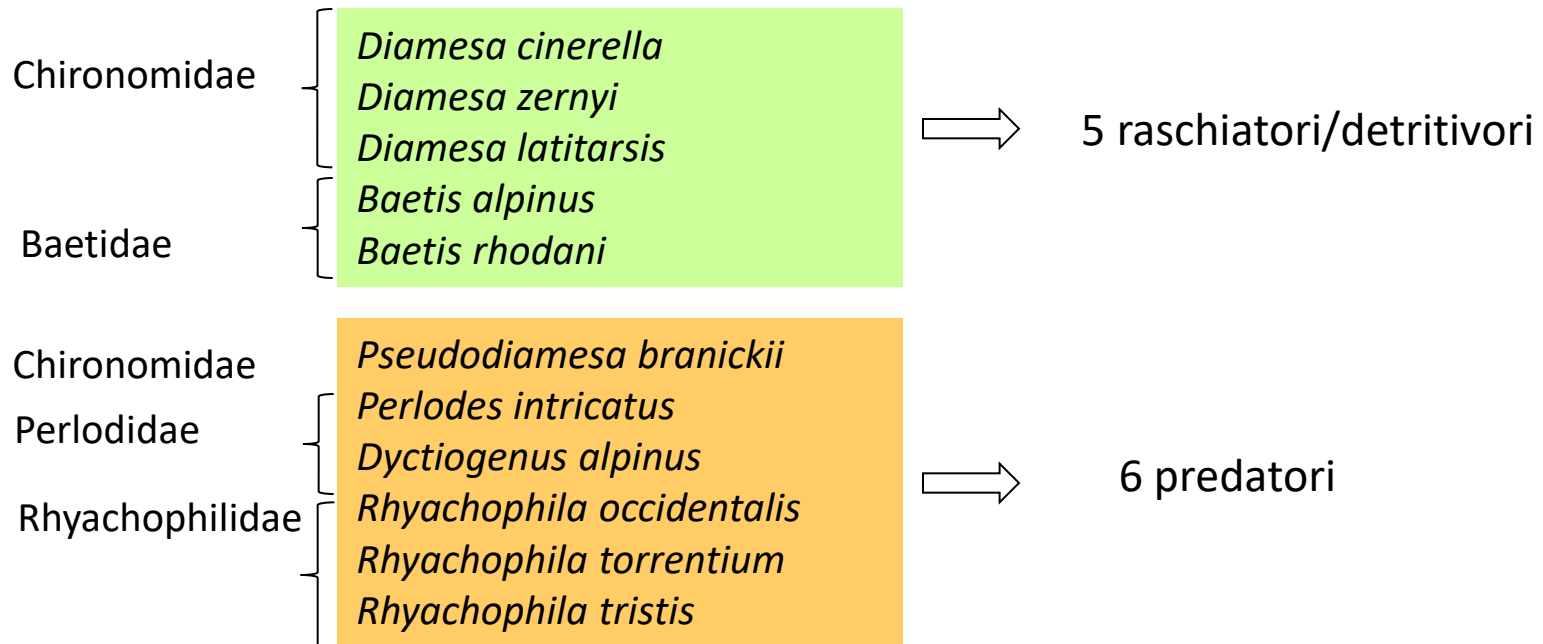
- PR0: sito caratterizzato da una naturale bassa biodiversità, ad una quota oltre il limite di applicabilità di entrambi gli indici
- Indice STAR_ICMi in grado di individuare un lieve peggioramento nella qualità ecologica del corso d'acqua (classe 2), non individuata dall'I.B.E. in ML (Noce)
- Nessuno dei due evidenzia differenze tra PTm e PTv

- **Valutazione degli effetti di CE sugli invertebrati:
Tossicità acuta e Genotossicità**

11 specie di insetti target

I criteri utilizzati per la selezione delle specie sono:

- abbondanza relativa nella comunità di macroinvertebrati
- ruolo trofico
- facilità di determinazione ad occhio nudo (sul campo) o allo stereomicroscopio



Specie	Totali specie tossicità acuta Inverno	Totali specie tossicità acuta Estate	Totali specie tossicità acuta	Totali specie genotossicità Inverno	Totali specie genotossicità Estate	Totali specie genotossicità
<i>Baetis alpinus</i>	21	16	37	29	43	72
<i>Baetis rhodani</i>	11	4	15	7	17	24
<i>Diamesa cinerella</i>	27	1	28	43	1	44
<i>Diamesa latitarsis</i> gr.	0	3	3	0	5	5
<i>Diamesa zernyi</i> gr.	0	17	17	0	40	40
<i>Dictyogenus alpinus</i>	2	0	2	0	0	0
<i>Perlodus intricatus</i>	2	0	2	3	0	3
<i>Pseudodiamesa branickii</i>	24	2	26	20	2	22
(Hyper) <i>Rhyacophila occidentalis</i>	13	8	21	18	23	41
(Hyper) <i>Rhyacophila torrentium</i>	1	0	1	3	0	3
(Hypo) <i>Rhyacophila tristis</i>	0	5	5	2	9	11
Totali stazioni per stagione	101	56	157	125	140	265
Totali stazioni	157			265		

24 uscite in inverno e 9 uscite in estate



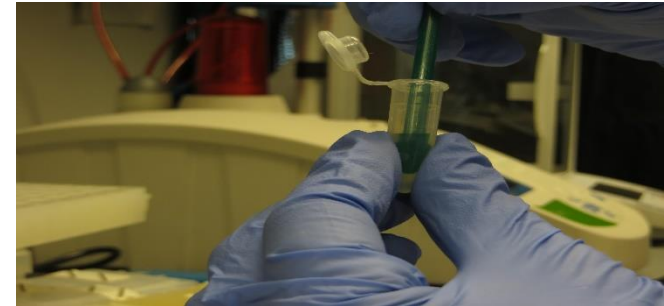
Test di Tossicità acuta (24-96 h): LC10, LC50, LC100

- 157 test, 4 siti: TPm, TPv, ML in inverno, PRO in estate
- Raccolta, trasporto in frigo, acclimatazione per 24 h in HRW, con aeratore, al buio
- In base alla disponibilità, sono state utilizzate da **1 a 3 repliche** contenenti **da 1 a 5 larve** ciascuna per ogni conc. di esposizione
- La durata dei test era compresa tra 24h e 96h in base alla mortalità, valutata ogni 24h, con rinnovo della soluzione
- Gli animali sono stati classificati come vivi (mobilità piena), sofferenti (movimento osservato dopo stimolo tattile) e morti
- Per i chironomidi è stata registrata anche la pupazione



Test di genotossicità

- 265 test, 4 siti: TPm, TPv, ML in inverno, PRO in estate
- Animali raccolti ed esposti alle molecole scelte come nei test di tossicità acuta
- Animali esposti a conc. subletali (e rispettivo tempo di esposizione, tra 24 e 96h):
 - LC10
 - NOEC o LOEC o LCx calcolata (x<33, 96 h)
- Analizzati solo animali vivi al termine dell'esposizione



Tossicità acuta (IBU, FUR, TMP, TCC) – Specie



Resistenza

D. cinerella
D. zernyi

RAS-
DET

Molto resistenti (nessuna LC stimata)

Rhyachophila spp.,
Perlodidae

PRE

Molto resistenti (solo 1 LC stimata, IBU_TPm_24h)

P. branickii

PRE
(L4)

Resistenza intermedia (3 LC stimate su 8: IBU_TPm_24h; FUR_TPm e v, 72h)

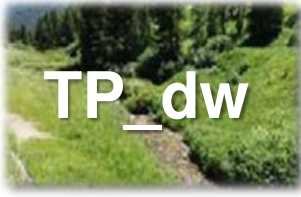
B. alpinus
B. rhodani

RAS-
DET

Specie più sensibili (LC stimate per le 4 molecole testate, a 24, 48 o 72h)

Genotossicità - Sintesi

D. cinerella *D. zernyi* *B. alpinus* *B. rhodani* *P. branickii* *Rhyacophila* spp.



MIX10K^e
BOS^e
TCC^e
IBU^e
SUC^e
FUR^e
TMP^e
TON^e
MET^e

FURⁱ
IBUⁱ
TCCⁱ
TMPⁱ

IBUⁱ
TMPⁱ
TCCⁱ

IBUⁱ
FURⁱ
TCCⁱ

TMPⁱ

IBU^{i,e}

IBUⁱ
FUR^{i,e}

TMPⁱ
TCCⁱ
IBUⁱ

IBUⁱ
TCCⁱ
TMPⁱ

IBUⁱ
FURⁱ

IBU^e
FUR^e
SUC^(e)

— LC stimata ^e:estate
- - - LC calcolata ⁱ: inverno

Molecole ordinate per Olive Tail Moment decrescente

Ringraziamenti

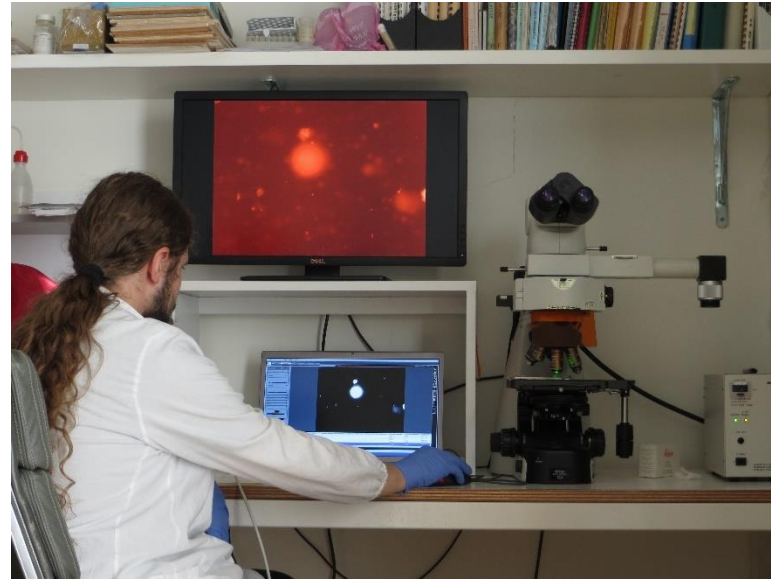
Alessandra Franceschini

Francesco Bellamoli

Francesca Paoli

Francesco Miari

Alberto Scotti



Ringraziamenti

Hanno collaborato:

- **Università di Trento** [concentrazioni ambientali dei CE per la scelta delle molecole a inizio progetto]
- **MeteoTrentino – PAT** [temperatura dell'acqua e portata]
- **Fondazione E. Mach** [Analisi chimiche inverno 2016]
- **Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente** [Analisi chimiche estate 2016]
- **ENEA – Roma** [protocollo Comet Assay]
- **Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Madrid** [protocollo Comet Assay]

- **Il partenariato**