

TORRENTE SCHIZZOLA - STAZIONE CASE NUOVE**Protocollo IBE**

Tab.12: Risultati dei campionamenti macrobentonici e calcolo valore IBE

		14/04/2011	04/12/2012	18/06/2013	13/12/2013
PLECOTTERI	<i>Isoperla</i>	(1)*			
	<i>Nemoura</i>	(2)*			
EFEMEROTTERI	<i>Baetis</i>			L	I
	<i>Caenis</i>	I			
	<i>Habroleptoides</i>	(2)*		I	
TRICOTTERI	Limnephilidae		(1)*		
COLEOTTERI	Dytiscidae	I	I	L	I
	Haliplidae		(1)*	I	I
	Hydraenidae		(1)*		
	Hydrophilidae	I		I	
DITTERI	Athericidae		I		
	Ceratopogonidae	I			
	Chironomidae	U	U	L	U
	Limoniidae	I			(1)*
	Psycodidae		I	(1)*	
	Simuliidae	I	I	L	I
	Tipulidae			I	I
ETEROTTERI	Notonectidae			(1)*	
GASTEROPODI	Lymnaeidae		I	I	I
	Physidae		I		I
IRUDINEI	<i>Erpobdella</i>				I
	<i>Dina</i>				I
OLIGOCHETI	Lumbricidae		I		I
	Lumbriculidae				I
	Tubificidae	I	I	I	
Totale Unità Sistematiche		11	12	12	13
Unità Sistematiche non dubbie		8	9	10	12
Entrata orizzontale		1 tricottero	chironomidi	1 efemerottero	1 tricottero
Valore IBE		5	3/4	6/7	6
Classe di Qualità		IV	V-	IV	III

I risultati mettono in luce una situazione idroqualitativa compresa tra la IV-V e III classe di qualità. Il giudizio esprimibile a proposito è quello di ambiente che oscilla tra molto alterato e alterato.

La variazione di classe è dovuta principalmente alle fluttuazioni nell'ingresso orizzontale (o primo ingresso) della tabella IBE, nel terzo campionamento infatti il ritrovamento di Efemerotteri fa arrivare la valutazione alla III classe di qualità; la medesima classe si attesta anche nell'ultimo campionamento, dove però aumenta il numero di U.S. non dubbie. L'osservazione dell'andamento nel tempo dei valori IBE denota un lieve peggioramento nel primo periodo tardo autunnale (2012) e un netto miglioramento nell'anno successivo sia in primavera sia nel tardo autunno. Va evidenziato che il torrente Schizzola anche in questo tratto è soggetto annualmente ad asciutta completa nel periodo estivo e la comunità macrobentonica risente principalmente delle problematiche connesse con l'assenza di acqua, oltre che di un eventuale scadimento idroqualitativo. Sono evidenti infatti nel campionamento autunnale unità sistematiche in grado di adattarsi a condizioni di asciutta (Dytiscidae, Oligocheti), gruppi pionieri (Baetidae, Chiromonidae) nell'ultimo campionamento primaverile e generi frequenti nelle acque a lento decorso (Gasteropodi, Irudinei e Oligocheti).

La comunità macrobentonica risulta molto poco diversificata in rapporto alla tipologia ambientale della stazione indagata. Il numero complessivo di taxa censiti nella stazione è pari a 20 e risulta decisamente scarso, ad indicare il basso livello di biodiversità.

Protocollo BMWP'

Tab.13: Applicazione del protocollo BMWP'

		14/04/2011	04/12/2012	18/06/2013	13/12/2013
PLECOTTERI	Perlodidae	drift			
	Nemouridae	drift			
EFEMEROTTERI	Baetidae			4	4
	Caenidae	4			
	Leptophlebiidae	drift		10	
TRICOTTERI	Limnephilidae		drift		
COLEOTTERI	Dytiscidae	3	3	3	3
	Haliplidae		drift	4	4
	Hydraenidae		drift		
	Hydrophilidae	3		3	
DITTERI	Athericidae		10		
	Ceratopogonidae	4			
	Chironomidae	3	3	3	3
	Limoniidae	4			drift
	Psychodidae		4	drift	
	Simuliidae	10	10	10	10
	Tipulidae			10	10
ETEROTTERI	Notonectidae			drift	
GASTEROPODI	Lymnaeidae		3	3	3
	Physidae		3		3
IRUDINEI	Erpobdellidae				3
OLIGOCHETI	Lumbricidae		1		1
	Tubificidae	1	1	1	1
Totale		32	38	51	45
Giudizio		critico	dubbio	dubbio	dubbio
Classe di Qualità		IV	III	III	III

Analizzando la stessa stazione con il protocollo BMWP', il livello di qualità passa dalla IV classe e si attesta alla III classe di qualità, che corrispondono a quello di un ambiente da molto inquinato/alterato ad alterato. Nonostante le Unità Sistematiche siano in numero scarso, nel terzo e nell'ultimo campionamento si annoverano famiglie di Ditteri con un punteggio alto di BMWP' (Simuliidae, Tipulidae).

Nelle seguenti tabelle sono riportati i valori delle analisi chimico-fisiche eseguite su campioni di acqua del Torrente Schizzola, prelevati a valle dell'immissione del Torrente Lavaggio che collette le acque in uscita dello scarico fognario degli abitati di Trebbio e Colombara (vasche Imhoff n.8 e 6) e delle acque del Torrente Lavaggio stesso

data	14/04/2011	14/04/2011
ora	13.20	13.40
stazione	T. Schizzola Case Nuove	T. Lavaggio Case Nuove
pH	8,07	8,14
T °C	9,9	9,4
conducibilità µS/cm	1002	1162
O₂ %	116,9	102,1
O₂ ppm	13,06	11,4
CaCO₃	607	695
NO₃	3,52	0
NO₂	0,0693	0,0429
PO₄	1,67	1,7
Cl⁻	46,8	39,2
Cu	0,18	0,87
Fe	0,08	0,04
Cl₂	0,05	0

data	04/12/2012	04/12/2012
ora	15:00	15:00
stazione	T. Schizzola Case Nuove	T. Lavaggio Case Nuove
pH	8,12	8,22
T °C	5,7	6,5
conducibilità µS/cm	1235	1280
O₂ %	94,9	94,2
O₂ ppm	11,49	11,13
CaCO₃	698	759
NO₃	1,7	6,7
NO₂	0,077	0,045
PO₄	0,76	0,48
Cl⁻	27,2	24,64
Cu	0,74	1,24
Fe	0,08	0,1
Cl₂	0,08	0,02

data	18/06/2013	18/06/2013
ora	19:30	19:30
stazione	T. Schizzola Case Nuove	T. Lavaggio Case Nuove
pH	8,09	8,22
T °C	18,2	17,9
conducibilità µS/cm	1049	1095
O₂ %	93,2	98,8
O₂ ppm	8,58	9,26
CaCO₃	360	-
NO₃	2,2	0
NO₂	0,034	0,017
PO₄	0,64	0,38
Cl⁻	35,6	38,8
Cu	2,14	2,35
Fe	0,09	0,13
Cl₂	0,16	0,05

data	13/12/2013	13/12/2013
ora	10:20	10:20
stazione	T. Schizzola Case Nuove	T. Lavaggio Case Nuove
pH	8,328	8,332
T °C	2,3	1,9
conducibilità µS/cm	1422	1441
O₂ %	100,3	99
O₂ ppm	13,64	13,61
CaCO₃	684	684
NO₃	5,8	2,8
NO₂	0,02	0,036
PO₄	0,34	0,31
Cl⁻	23,5	34,1
Cu	1,36	1,89
Fe	0,06	0,07
Cl₂	0,15	0,04

Figura 21. Torrente Schizzola – stazione Case Nuove ad aprile 2011.



Figura 22. Torrente Schizzola e confluenza con il torrente Lavaggio (a destra nella foto).



Figura 23. Torrente Schizzola – stazione Case Nuove a dicembre 2012.



Figura 24. Torrente Schizzola e confluenza con il torrente Lavaggio a dicembre 2012. Si noti la riduzione dell'alveo bagnato, dopo l'asciutta estiva.



Figura 25. Torrente Schizzola – stazione Case Nuove a giugno 2013. Misurazione della portata (a destra).



Figura 26. Torrente Schizzola – stazione Case Nuove a dicembre 2013.



DISCUSSIONE

Nel seguente grafico sono riportati i valori di concentrazione dei nitrati (NO₃-) ottenuti nelle quattro rilevazioni fino ad oggi effettuate (aprile 2011, dicembre 2012, giugno 2013 e dicembre 2013) nelle 4 stazioni di campionamento.

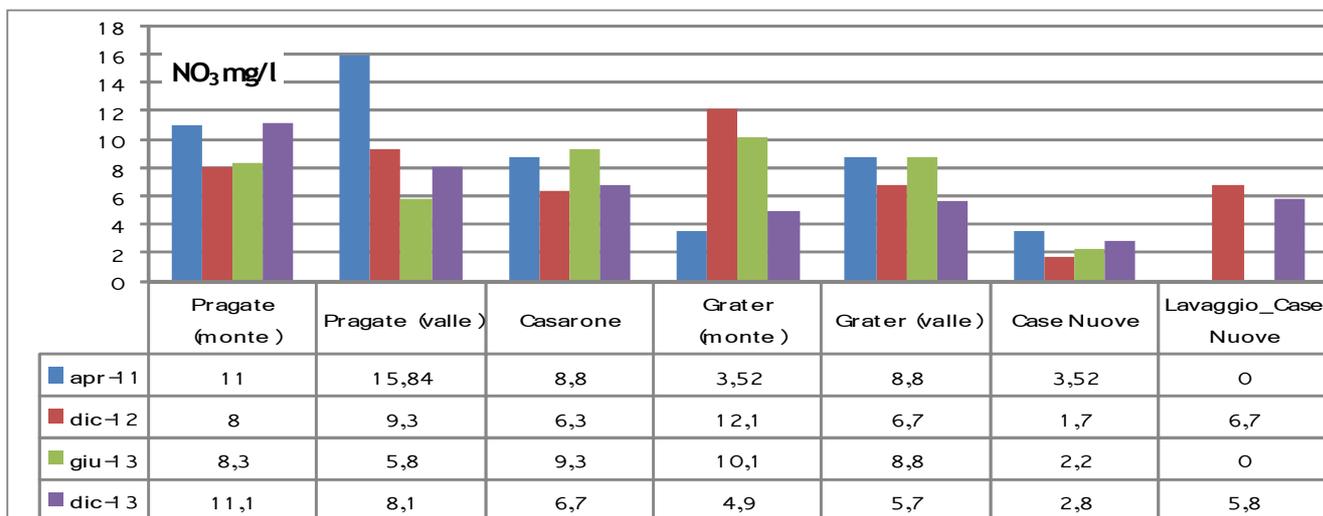


Grafico 1: Concentrazione dei nitrati nelle 4 stazioni di campionamento sul Torrente Schizzola

Le concentrazioni dei nitrati sono accettabili, mediamente attorno ai 10 mg/l, ben al di sotto rispetto al limite massimo di 50 mg/l come da decreto legislativo n. 31 del 2001. Inoltre per la stazione di Pragate nell'anno 2011 (prima dell'intervento) i nitrati risultavano più elevati a valle dello scarico rispetto a quanto rilevato a monte, mentre negli anni successivi queste differenze diminuiscono, fino al 2013 quando la stazione a valle risulta inferiore rispetto a monte sia nei campionamenti effettuati a giugno sia a dicembre. Stessa condizione si evidenzia per quanto riguarda la stazione Grater.

Per quanto riguarda le stazioni di rilevamento con un solo punto di prelievo Casarone, Case Nuove e Case Nuove lavaggio non si evidenziano particolari criticità con valori che si mantengono attorno ai 10 mg/l. Bisogna anche considerare che piccole oscillazioni nei valori rilevati possono essere determinate anche da una maggiore o minore diluzione degli inquinanti, quindi direttamente correlate alla portata.

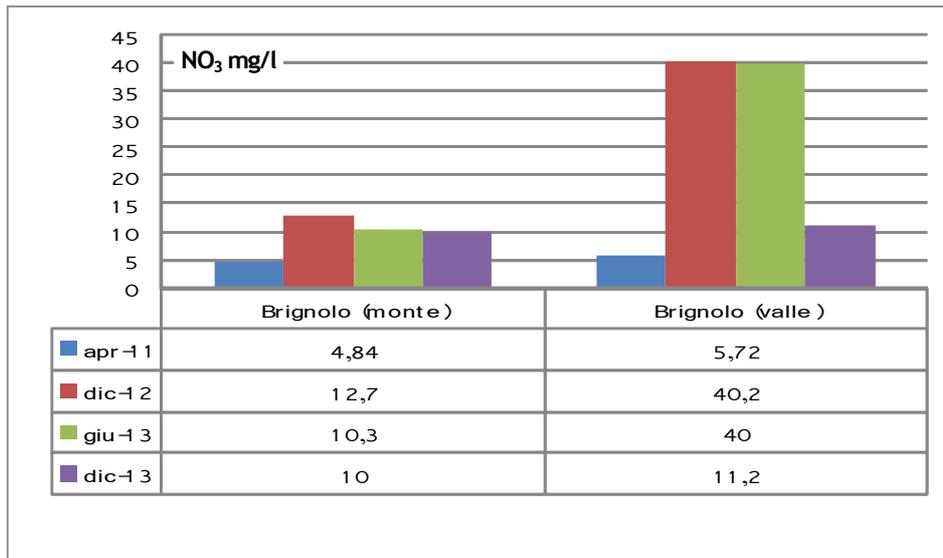


Grafico 2 : Concentrazione dei nitrati nella stazione di campionamento sul Torrente Brignolo

La situazione più critica appare sicuramente quella della stazione sul torrente Brignolo, dove la concentrazione dei nitrati a valle dello scarico appare decisamente più elevata rispetto a monte per i rilievi effettuati nel 2011-2012 e giugno 2013. Bisogna considerare che la vasca Imhoff e il sistema di collettamento fognario realizzato con l'intervento di fitodepurazione ha convogliato tutti i reflui provenienti dalle varie abitazioni in un unico punto, mentre precedentemente la depurazione era a carico di pozzi che recapitavano in più punti lungo l'asta del corso. Per questo motivo le rilevazioni effettuate nel 2011 risultano inferiori rispetto a quanto rilevato negli anni successivi dopo l'intervento, con un evidente carico di azoto a valle dello scarico rispetto a monte. Fortunatamente con le ultime analisi effettuate nel dicembre del 2013 le concentrazioni tra valle e monte dello scarico appaiono molto simili, condizione che attesta sicuramente una buona funzionalità dell'impianto di fitodepurazione.

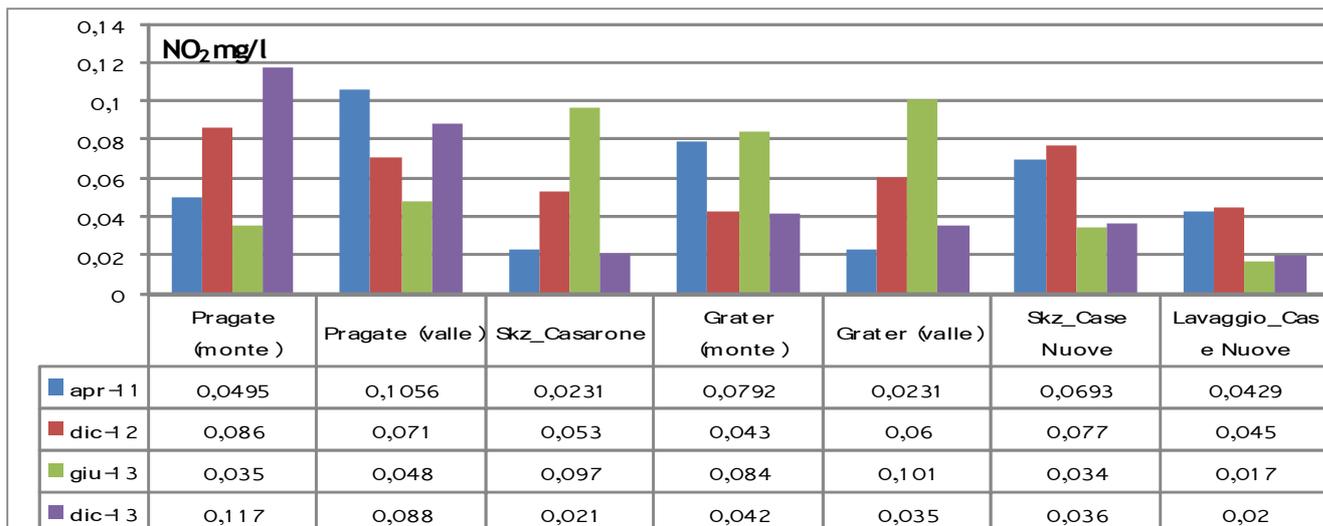


Grafico 3 : Concentrazione dei nitriti nelle 4 stazioni di campionamento sul Torrente Schizzola

Per quanto riguarda la concentrazione dei nitriti, evidenziati dal grafico soprastante, non si rilevano criticità particolari; tutte le concentrazioni individuate sono abbondantemente inferiori rispetto a quanto previsto dal decreto legislativo n. 31 del 2001 che impone una concentrazione massima di 0,5 mg/l NO₂. In alcune situazioni come la stazione di Pragade nel 2011 a monte c'era un carico inferiore di nitriti rispetto a quella a valle, tendenza che si capovolge per gli anni 2012 e giugno 2013; per quanto riguarda i rilievi effettuati nel dicembre 2013 i nitriti tendono nuovamente a valori superiori 0,1 mg/l, ma con concentrazioni a monte dello scarico superiori rispetto a valle. In generale il torrente Schizzola ha comunque un aumento dei nitriti nelle sue acque, tra la stazione di Casarone e quella di Grater. La concentrazione di NO₂ nella stazione Casarone è in continuo aumento nelle tre rilevazioni (2011-2012-2013), mentre scende nuovamente con i rilievi effettuati a dicembre 2013; la stazione di Grater ha visto un peggioramento delle sue acque nel tempo soprattutto la stazione di valle, fatta eccezione per l'ultimo campionamento dove le concentrazioni a valle sono inferiori rispetto a monte. La situazione migliora verso la sorgente del torrente dove i valori rilevati presso l'abitato di Case Nuove tendono a diminuire nelle due stazioni dal 2011 fino al 2013 e i rilievi effettuati sul torrente Lavaggio sono sempre inferiori rispetto a quanto rilevato sul torrente Schizzola. In generale per quanto riguarda il carico azotato espresso come concentrazioni di nitriti ha avuto delle fluttuazioni sia nelle stazioni sia negli anni. Le concentrazioni rilevate a valle degli impianti di fitodepurazione sono sempre stati inferiori rispetto a quanto individuato a monte, condizione che attesta un buon funzionamento degli impianti di fitodepurazione. Escludendo la stazione di Pragade nei campionamenti del dicembre 2013 si registrano in generale i livelli più bassi di nitriti nei tre

anni di lavoro, quindi un generale abbassamento del carico organico su tutta l'asta del torrente.

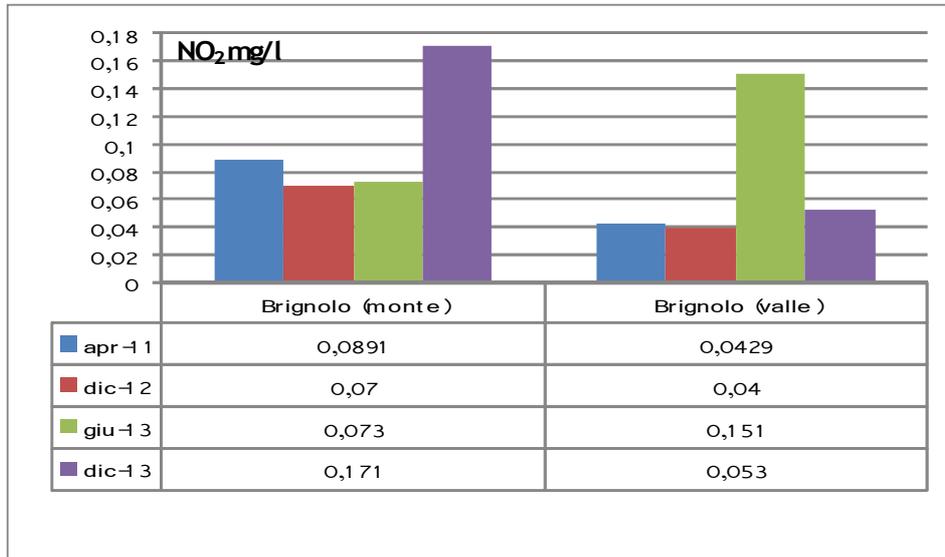


Grafico 4 : Concentrazione dei nitriti nella stazione di campionamento sul Torrente Brignolo

La concentrazione dei nitriti NO_2 , per quanto riguarda il torrente Brignolo, risulta essere in costante decremento sia nella stazione a monte sia in quella a valle, esclusa la rilevazione effettuata a giugno del 2013 per la stazione a valle dove si registra un valore di 0,151 mg/l; situazione esattamente opposta a quanto rilevato nel dicembre successivo. L'elevata concentrazione di nitrati registrata a monte (dicembre 2013) rispetto a valle, indica un buon funzionamento della vasca di fitodepurazione.

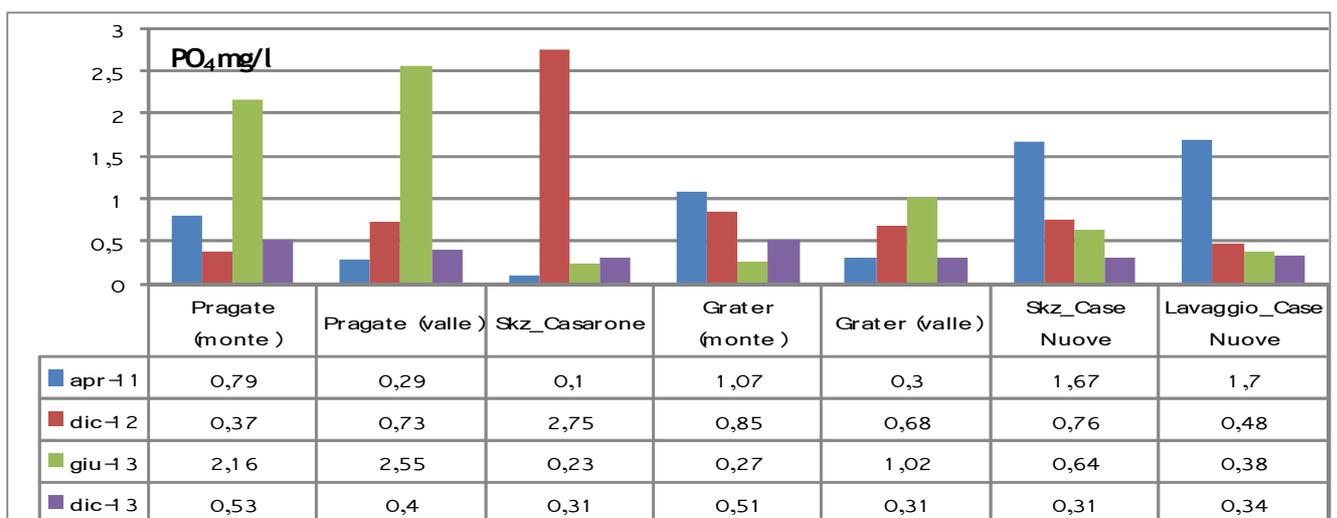


Grafico 5 : Concentrazione dei fosfati nelle 4 stazioni di campionamento sul Torrente Schizzola

Le concentrazioni dei fosfati sul torrente Schizzola sono molto elevate nelle stazioni più a nord Pragate (valle e monte) nel 2013 e a Casarone nel 2012. Mentre per quanto riguarda le stazioni più a sud, in località Case Nuove, le concentrazioni dal 2012 tendono a diminuire sensibilmente. La stazione Grater registra una diminuzione nella stazione a monte tra il 2011 e il 2013, tendenza opposta invece nella stazione a valle. Le concentrazioni sono in alcuni casi molto elevate e potrebbero indicare delle fonti di inquinamento. I prelievi effettuati nel dicembre 2013 forniscono un quadro decisamente più confortante. In nessuna stazione la concentrazione dei fosfati è maggiore 0,53 mg/l, nelle due stazioni di campionamento Pragate e Grater le concentrazioni sono inferiori rispetto a monte. Questi ultimi rilievi fanno presumere che gli impianti di depurazione siano definitivamente a regime garantendo un sostanziale abbattimento dei fosfati lungo tutto il torrente.

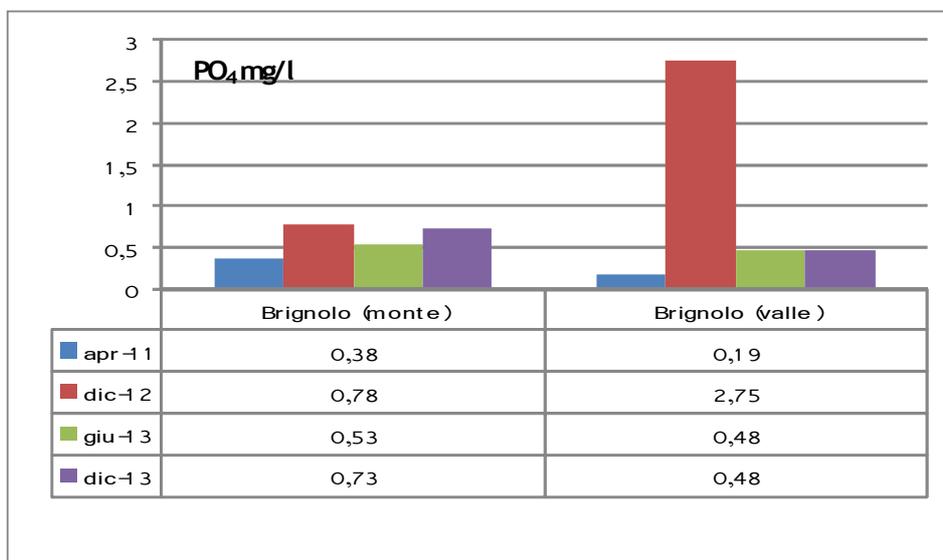


Grafico 5 : Concentrazione dei fosfati nella stazione di campionamento sul torrente Brignolo

Le concentrazioni dei fosfati sul torrente Brignolo sono minori rispetto a quanto registrato sul torrente Schizzola; i valori sono quasi sempre inferiori al 0,5 mg/l. Nel 2012 sia a monte, ma soprattutto a valle (2,75 mg/l) abbiamo monitorato una situazione di forte inquinamento. Situazione imputabile ad un fenomeno sporadico di inquinamento puntuale, che non si è più ripetuta nei rilievi successivi.

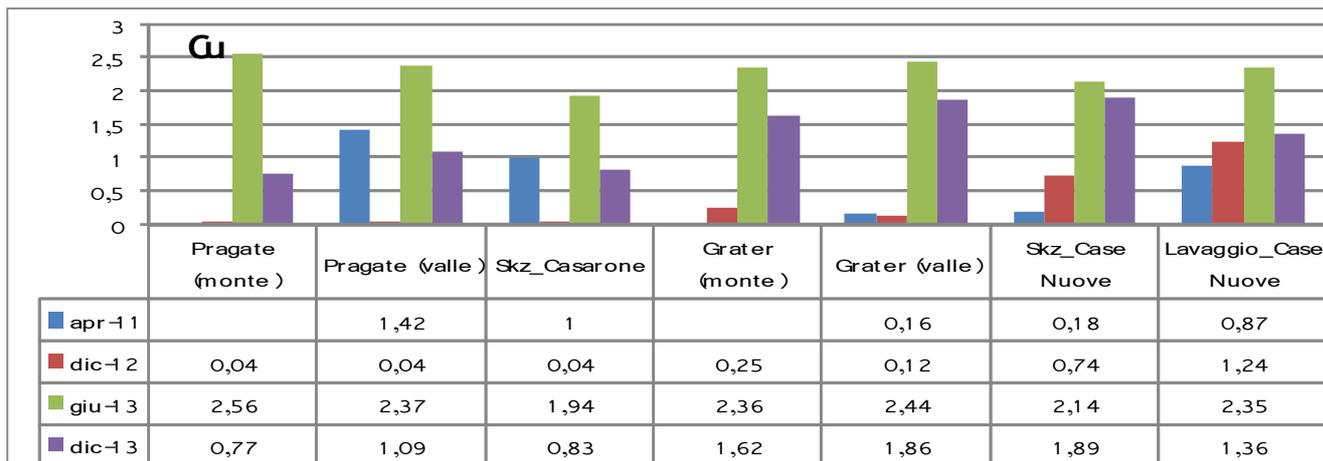


Grafico 6 : Concentrazione di rame nelle 4 stazioni di campionamento sul Torrente Schizzola

Il rame è un componente molto usato in agricoltura. Rappresenta l'elemento base del verde rame un anticrittogamico utilizzato periodicamente per prevenire tutta una serie di patologie delle piante. L'anno 2013 è quello con concentrazioni superiori rispetto agli altri due anni sia a giugno sia a dicembre. Il rame è un composto che per sua natura non si trova negli scarichi fognari delle abitazioni ad uso civile, ma viene trasportato nel torrente dal dilavamento del terreno, infatti non si registrano grosse differenze nelle stazioni tra valle e monte. Da quanto rilevato in questi anni è palese un aumento del elemento nelle acque del torrente Schizzola.

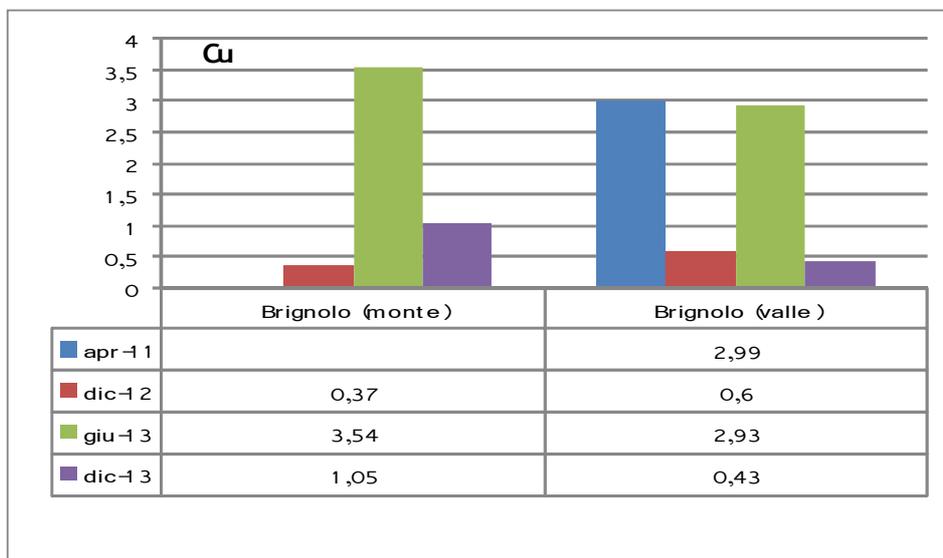


Grafico 7 : Concentrazione di rame nella stazione di campionamento sul torrente Brignolo

Anche per quanto riguarda le concentrazioni sul torrente Brignolo nel 2013 si rilevano elevati livelli di rame nell'acqua. Come precedentemente descritto è probabile che siano valori causati dal forte dilavamento del terreno determinato dalle piogge intense.

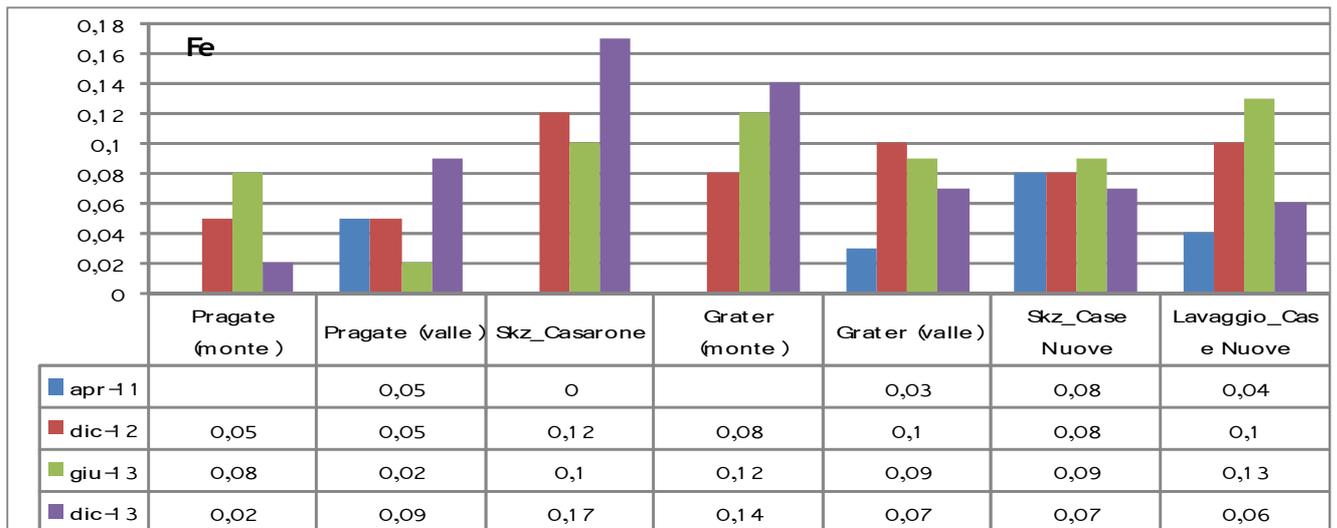


Grafico 8 : Concentrazione di ferro nelle 4 stazioni di campionamento sul torrente Schizzola

Le concentrazioni di ferro monitorate nelle stazioni sono nella norma e non superano mai il limite stabilito dal decreto legislativo n. 31 del 2001, che pone una soglia di 0,2 mg/l. Non sono presenti insediamenti industriali e scarichi che potrebbero essere responsabili di eventuali aumenti di ferro nelle acque. E' anche vero che alcuni prodotti, che vengono utilizzati in agricoltura, possono avere una componente ferrosa che viene assorbita dal terreno e successivamente dilavata e trasportata nel corso. Anche in questo caso come per il rame la concentrazione di ferro disciolto non fornisce un'indicazione dello stato di funzionamento degli impianti di fitodepurazione, poiché è un elemento generalmente non presente negli scarichi fognari abitativi, ma piuttosto industriali e in alcuni prodotti per i trattamenti antiparassitari in agricoltura. I rilievi delle concentrazioni di ferro unite a quelle del rame fanno pensare ad un generale aumento di questi prodotti nelle campagne circostanti nel 2013.

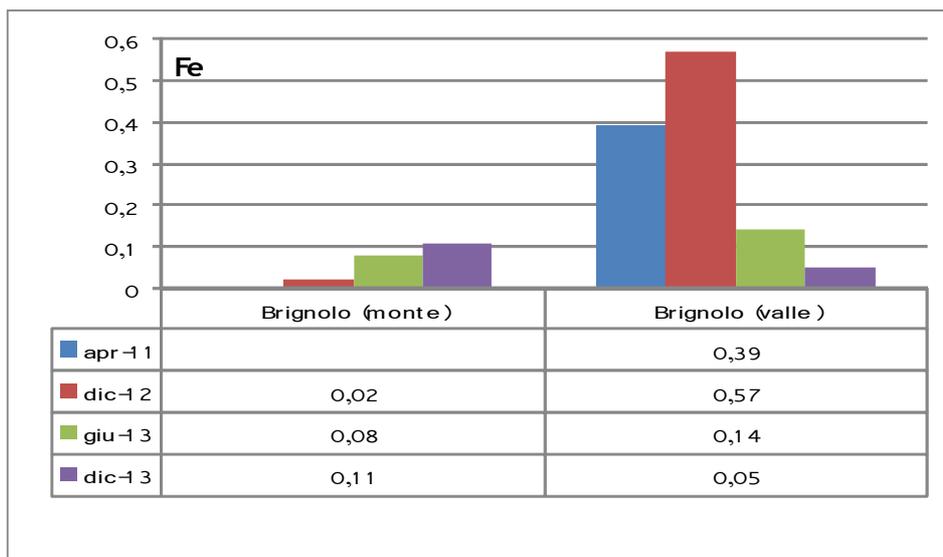


Grafico 9 : Concentrazione di ferro nella stazione di campionamento sul torrente Brignolo

Il torrente Brignolo presenta una situazione di criticità soprattutto nella stazione a valle dello scarico. Infatti nel 2011 e nel 2012 sono presenti concentrazioni superiori allo 0,2 mg/l. Fortunatamente nel 2013 le concentrazioni sono inferiori a tale soglia sia a giugno sia a dicembre.

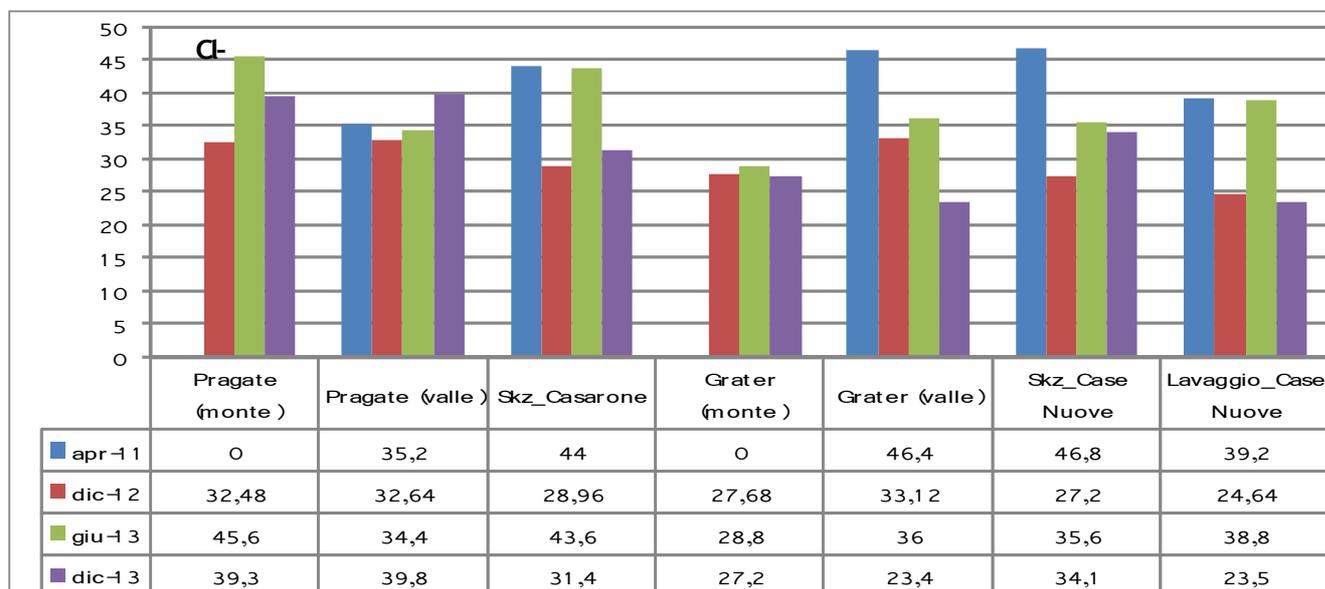


Grafico 10 : Concentrazione di cloro nelle 4 stazioni di campionamento sul torrente Schizzola

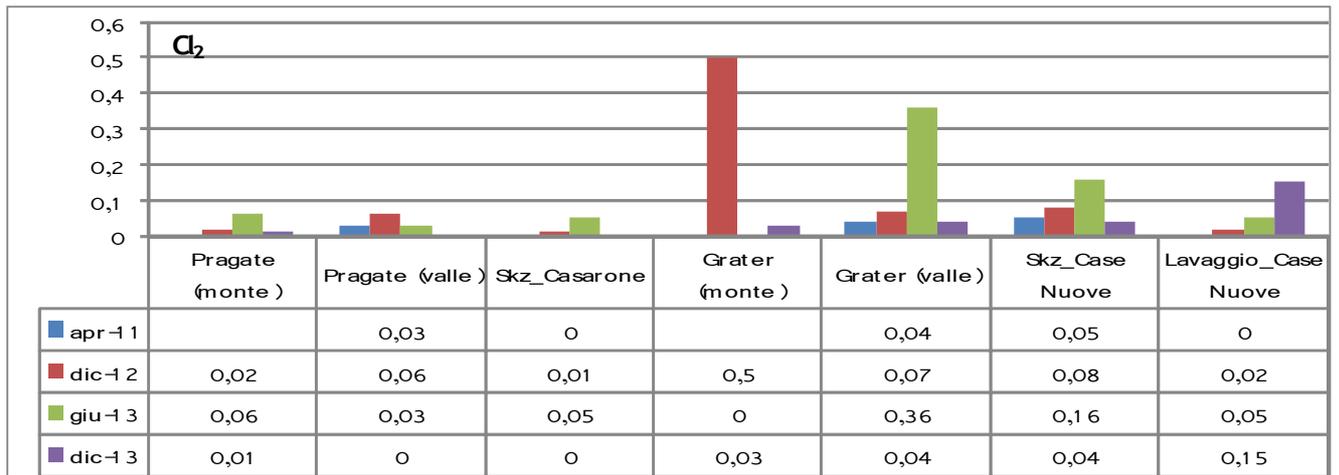


Grafico 11 : Concentrazione di cloro libero nelle 4 stazioni di campionamento sul torrente Schizzola

La concentrazione dei cloruri espressi nei grafici soprastanti non destano preoccupazioni. Infatti la legislazione prevede un limite massimo di 250 mg/l.

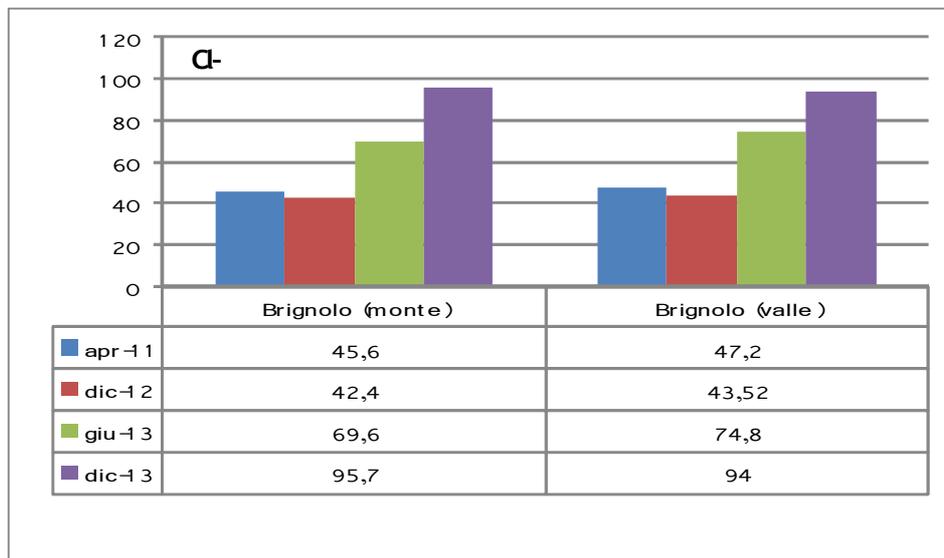


Grafico 12 : Concentrazione di cloro nella stazione di campionamento sul torrente Brignolo

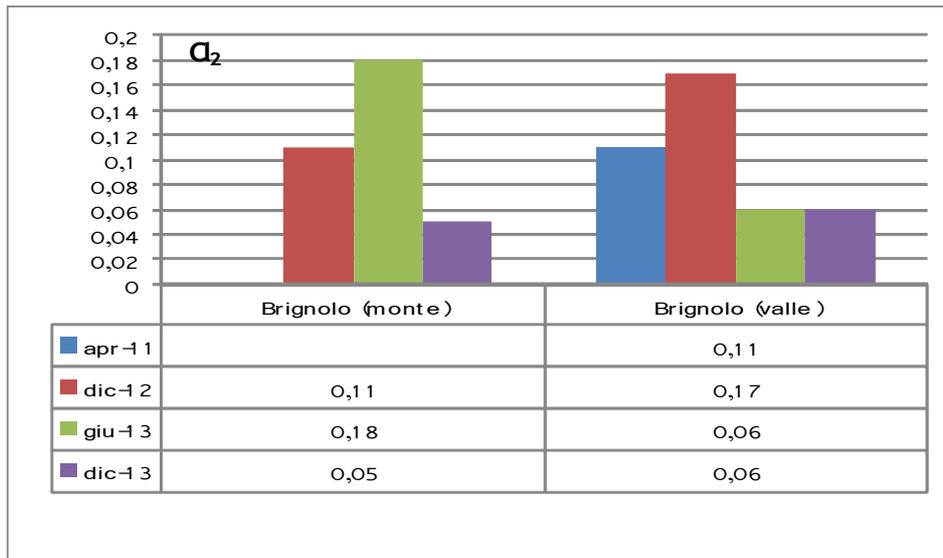


Grafico 13 : Concentrazione di cloro libero nella stazione di campionamento sul torrente Brignolo

Le concentrazioni dei cloruri sul torrente Brignolo si mantengono molto simili nel tempo e nelle due stazioni valle e a monte dello scarico.

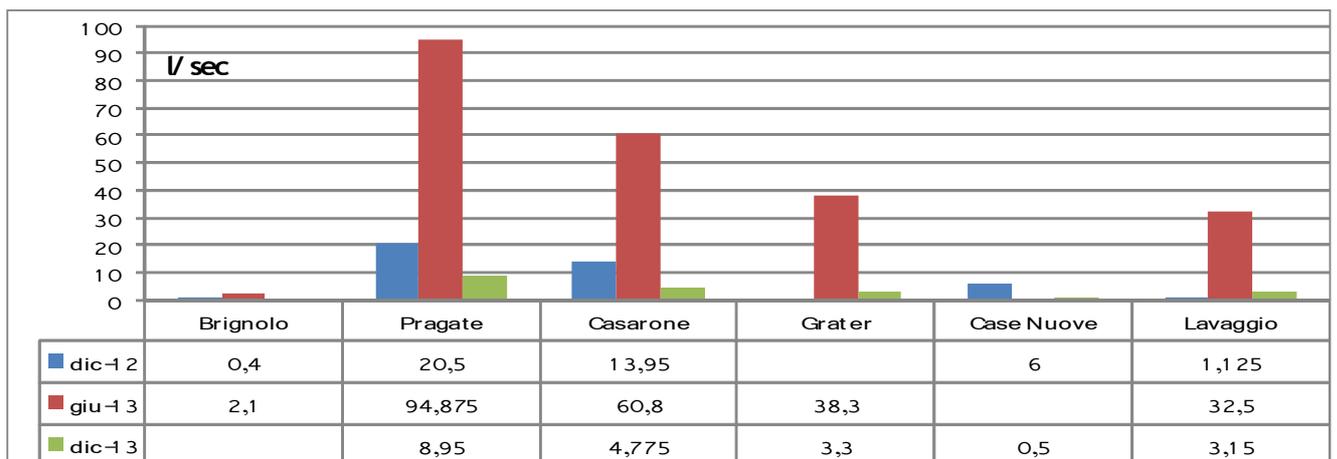


Grafico 14 : Misurazione portata sul torrente Brignolo e Schizzola

La misurazione della portata mette in evidenza come a giugno del 2013 ci fosse molta più acqua rispetto a dicembre dell'anno prima e del medesimo anno. È abbastanza presumibile che alle fine della primavera inizio estate i corpi idrici debbano avere un regime idrico di morbida, con una portata superiore rispetto alla magra invernale. Questo parametro dev'essere considerato nella valutazione dello stato di qualità dell'acqua del bacino idrografico del torrente Schizzola. Maggiore è la portata e maggiore è la diluizione, soprattutto confrontando le diverse rilevazioni effettuate in momenti differenti dell'anno. Inoltre una maggiore quantità d'acqua, frutto d'intense piogge, può determinare il

dilavamento del terreno, con trasporto solido in alveo associato ai prodotti che vengono utilizzati in agricoltura.

Analisi comunità macrobenthonica

In Tab. 14 vengono riportate, come approfondimento, tutte le cenosi macrobenthoniche considerate valide almeno in un campionamento, così distinte:

- x quando presenti in 1 campionamento
- xx quando presenti in 2 campionamenti
- xxx quando presenti nei 3 campionamenti
- xxxx quando presenti nei 4 campionamenti

Tab.14.

		Brignolo	SZ-Pragate	SZ-Casarone	SZ-Grater	SZ-Case Nuove
PLECOTTERI	<i>Isoperla</i>	x	x	xx	xxx	
	<i>Nemoura</i>	x	x	x	x	
	<i>Protonemoura</i>		x	x		
EFEMEROTTERI	<i>Baetis</i>	xx	xxxx	xxx	xx	xx
	<i>Caenis</i>		xxxx	xxxx	xxx	x
	<i>Cloeon</i>	xx				
	<i>Habroleptoides</i>	x	x	xx	xx	x
	<i>Ecdyonurus</i>				x	
	<i>Siphonurus</i>			x	x	
TRICOTTERI	Glossostomatidae			x		
	Hydropsychidae		xx	xx		
	Limnephilidae	xx		x		
COLEOTTERI	Dryopidae	xx	x	xxx	xxxx	
	Dytiscidae	xxxx	xxx	x	xxxx	xxxx
	Haliplidae		x		xx	xx
	Hydraenidae	x				
	Hydrophilidae	x		x	xxx	xx
ODONATI	<i>Aeshna</i>	x	x			
	<i>Calopteryx</i>		xx	x		
	<i>Chalcolestes</i>	x	x	x	x	
	<i>Ischnura</i>	x				
	<i>Platycnemis</i>		x	x		
DITTERI	Athericidae	x		x		x
	Ceratopogonidae	x	x	xx	x	x
	Chironomidae	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx
	Limoniidae	xx		x	x	x
	Psycodidae	xxx	xx	xx	xx	x
	Simuliidae	xxxx	xxx	xxx	xx	xxxx
	Stratiomyidae				x	
	Tabanidae			x		
	Tipulidae	xxxx	xx	xxx	xx	xx
ETEROTTERI	Notonectidae	x			x	
GASTEROPODI	Lymnaeidae	x	xx	x	xxx	xxx
	Physidae	xxx	xx	xx	xx	xx
OLIGOCHETI	<i>Erpobdella</i>		x	xx	xxx	x
	Lumbricidae	xx	x	xx	xx	xx
	Lumbriculidae	xx	x	x		x
	Tubificidae	xx	xxx	x	xxx	xxx
ALTRI	Gordiidae	xx		xx		

Complessivamente per tutte le stazioni e i campionamenti, sono state campionate 39 Unità Sistematiche. Inoltre *Baetis*, *Habroleptoides*, Dytiscidae, Ceratopogonidae, Chironomidae, Psycodidae, Simuliidae, Tipulidae, Lymnaeidae, Physidae, Lumbricidae e Tubificidae sono risultati comuni a tutte le stazioni di campionamento.

Figura 27. Individuo di *Isoperla*.

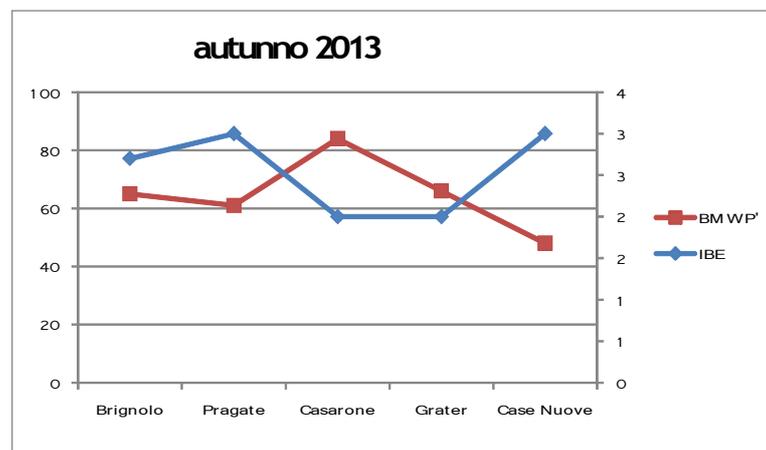
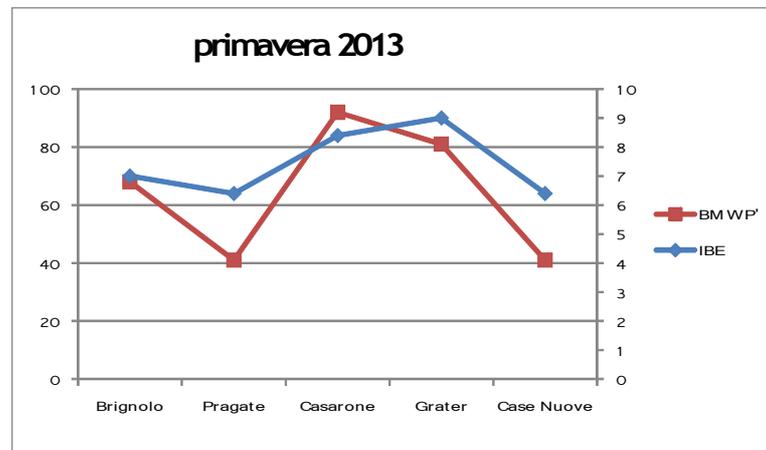
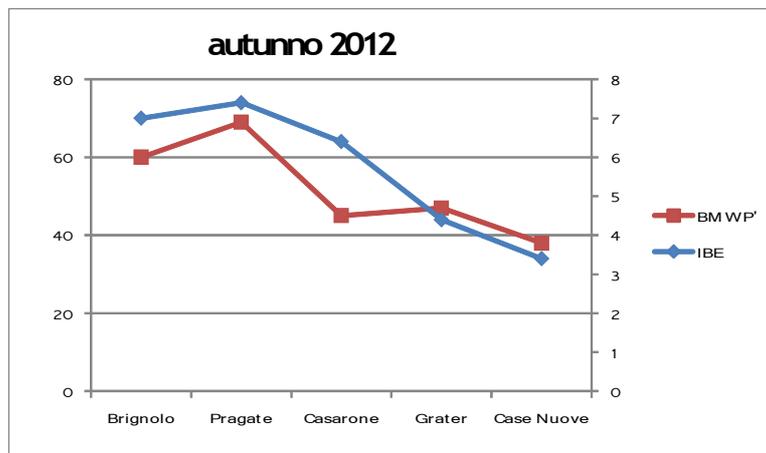
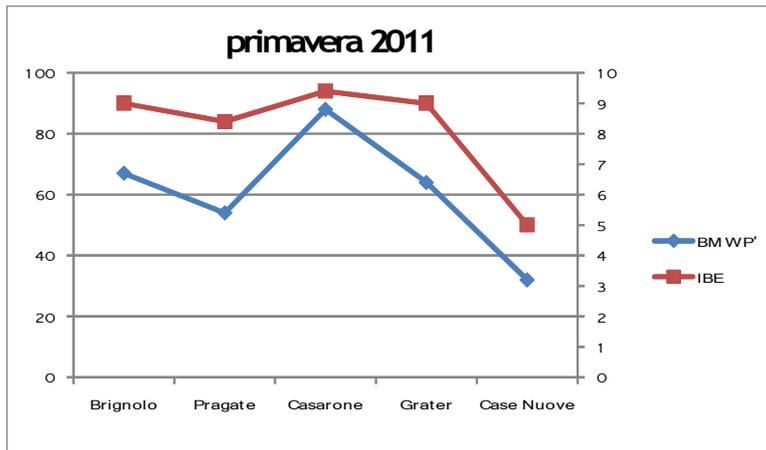


Figura 28. Individuo di Gordiidae.



Nei seguenti grafici (Grafico 15a, b, c) vengono messi a confronto i due indici per ogni stazione di campionamento, nei tre periodi. Le differenze dei risultati sono da imputare al diverso livello di determinazione delle Unità Sistematiche. L'indice IBE inoltre permette anche livelli intermedi tra le classi e quindi contribuisce ad una valutazione idroqualitativa più dettagliata.

Grafico 15 (a: primavera 2011, b: autunno 2012, c: primavera 2013; d: autunno 2013).



L'andamento della qualità dell'acqua viene evidenziato nel grafico 16 con l'applicazione del protocollo IBE (si ricorda che la classe 1 corrisponde a un ambiente non alterato) e nel grafico 17 con il protocollo BMWP'. Per quanto riguarda i risultati ottenuti con l'applicazione del protocollo I.B.E., si può notare che in quasi tutte le stazioni di campionamento si ha un peggioramento idroqualitativo nel periodo tardo-autunnale del 2012; questo è causato dalla diminuzione o dall'annullamento del flusso idrico nei mesi estivi che impoverisce o addirittura azzerava la comunità macrobenthonica. Nel periodo tardo-autunnale del 2013 invece le classi di qualità si mantengono invariate rispetto al periodo primaverile 2013, anzi con un caso (il Brignolo) dove la qualità aumenta di mezza classe. Tale situazione potrebbe indicare il graduale raggiungimento di stabilità dovuto all'azione delle vasche di fitodepurazione. Per quanto riguarda i risultati ottenuti con l'applicazione del protocollo BMWP', invece le situazioni sembrano apparentemente più oscillanti e discordanti, ma mediamente sono paragonabili con il protocollo I.B.E.

Grafico 16. Risultati dell'applicazione del protocollo I.B.E.

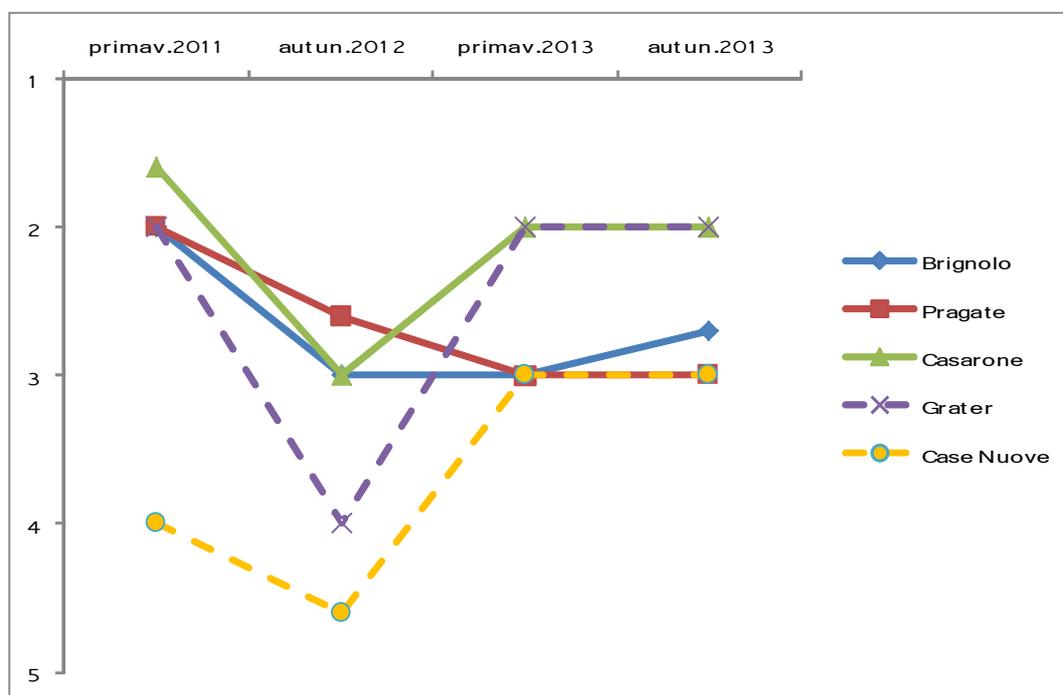
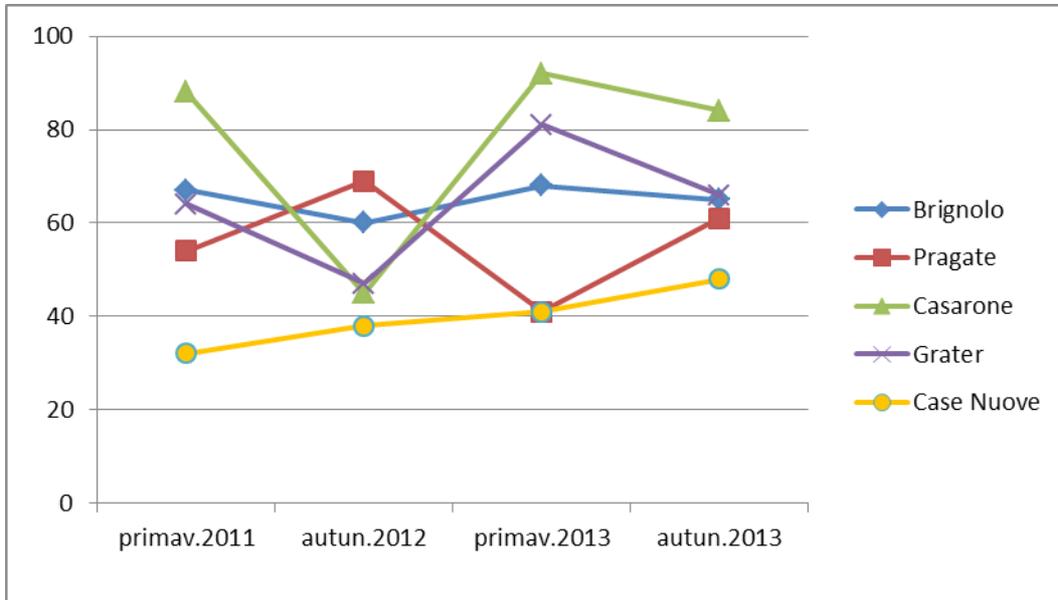


Grafico 17. Risultati dell'applicazione del protocollo BMWP'



Bibliografia di riferimento

ALBA-TERCEDOR J. e SANCHEZ-ORTEGA A., 1988. Un metodo rapido y simple para evaluar la calidad biologica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978). *Limnética*, 4: 51-56.

APAT & IRSA-CNR, 2003. Metodi analitici per le acque. APAT, Manuali e linee guida 29/2003.

CAMPAIOLI S., GHETTI P. F., MINELLI A., RUFFO S., 1994. Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Provincia autonoma di Trento. Vol. I. 357pp.

CAMPAIOLI S., GHETTI P. F., MINELLI A., RUFFO S., 1999. Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Provincia autonoma di Trento. Vol. II. 484pp.

GHETTI P.F., 1986. *I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua. Manuale di applicazione Indice Biotico: E.B.I.* modif. Ghetti Provincia autonoma di Trento, Sezione Sperimentale Agraria Forestale, Servizio protezione Ambiente.

GHETTI P.F., 1997. *Manuale di applicazione Indice Biotico Esteso (I.B.E.). I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti.* Provincia Autonoma di Trento, Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente.

HELLAWELL J. M., 1978. *Biological surveillance of rivers.* Water Research Centre, Stevenage (England).

MARCHETTI R., 1998. *Ecologia Applicata* (IV Edizione). Società Italiana di Ecologia. Città Studi, Milano-Torino.

SANSONI G., 1988. Atlante per il riconoscimento dei macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani. Provincia Autonoma di Trento, Sezione Sperimentale agraria Forestale, Servizio protezione Ambiente. 190pp.

WOODWISS F.S., 1978. *Biological Water Assessment Methods.* Severn Trent River Authorities, U. K.