



DIPARTIMENTO  
DI SCIENZE DELLA VITA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE  
**DIPARTIMENTO  
DI SCIENZE DELLA VITA**

---

VIA L. GIORGIERI 5, 9, 10 -  
VIA E. WEISS 2 - 34127 TRIESTE

# MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ BIOLOGICA E DELLA PORTATA DEL FIUME ESINO NEL COMUNE DI JESI (AN)

## RAPPORTO 2010

---

<b>Elaborato</b>	dott. biol. Giuseppe-Adriano Moro; dott. geol. Andrea Mocchiutti
<b>Verificato e approvato</b>	Prof. Mauro Tretiach
<b>Data</b>	29/10/2010
<b>N. pagine</b>	26
<b>Note</b>	

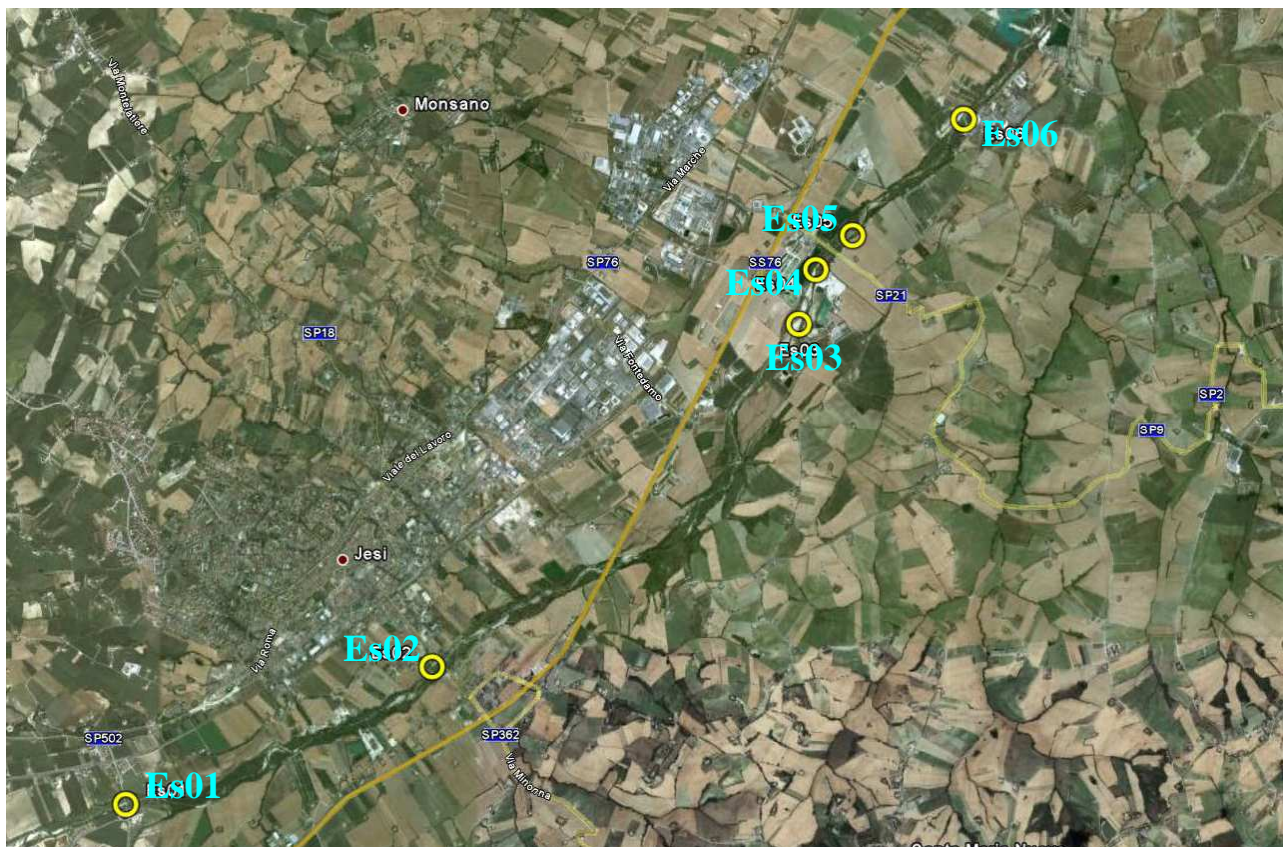
---

## 1 Introduzione

Lo scopo dell'attività di monitoraggio è stato quello di definire lo stato di qualità biologica delle acque del fiume Esino nel territorio comunale di Jesi nonché il loro stato quantitativo (portata fluente).

A questo scopo sono state condotte due campagne di misure e campionamento, relative alla portata fluente in alveo ed alle comunità macrozoobentoniche del corso d'acqua. Le campagne si sono svolte nel periodo invernale (inverno 2009 – 2010) ed in quello estivo (estate 2010), individuando in tal modo le due stagioni estreme per quanto riguarda sia le caratteristiche climatiche dell'area, che si riflettono sulla portata fluente, sia la composizione delle comunità macrozoobentoniche, caratterizzata in genere da una forte variabilità stagionale.

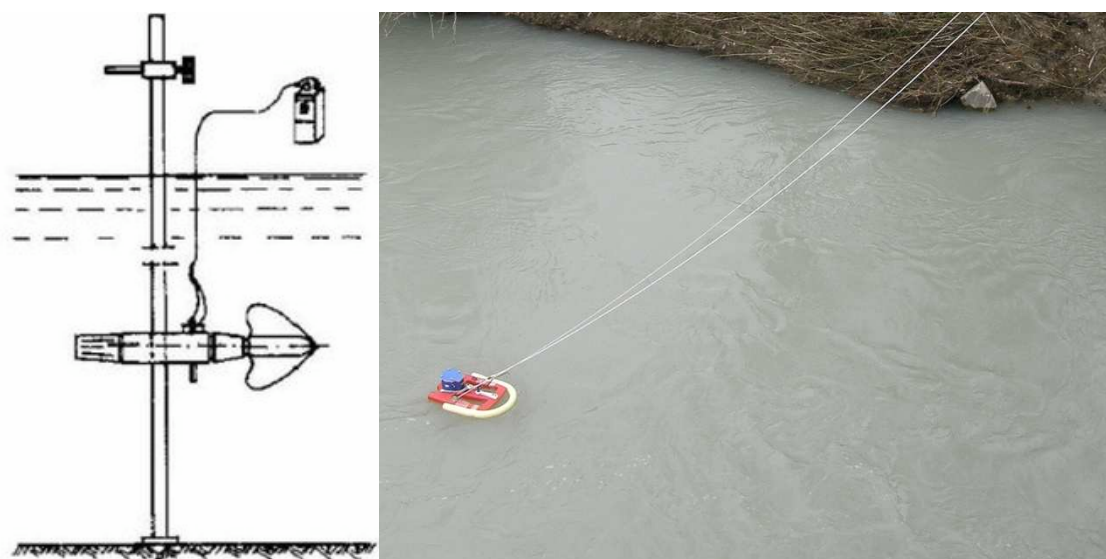
Le misure di portata fluente sono state effettuate in due sezioni, una situata nel tratto di fiume Esino a monte dell'abitato di Jesi, l'altra a valle dello stesso. La raccolta dei campioni di macroinvertebrati bentonici è stata effettuata in sei punti, distribuiti lungo il tratto di asta fluviale compreso entro il territorio comunale di Jesi. La distribuzione dei punti di studio è riportata nella mappa che segue.



## 2 Metodi

### 2.1 Misure di portata

La misurazione della portata è stata effettuata utilizzando sia il metodo del mulinello idraulico che un misuratore ad ultrasuoni che impiega la tecnica dell'Acoustic Doppler Current Profiling (ADCP). Il mulinello idraulico viene utilizzato a guado, dove le caratteristiche degli alvei lo consentono, oppure da teleferica. La misurazione della velocità della corrente in diversi punti della sezione ed a profondità differenti nella colonna d'acqua consente di suddividere la sezione liquida in più celle, ciascuna delle quali caratterizzata da una determinata area (sezione parziale) e velocità media della corrente. Dall'integrazione delle misure effettuate viene determinata la portata totale del corso d'acqua. Questo metodo risulta inapplicabile in presenza di acque particolarmente profonde o durante gli eventi di piena. Anche in fase di caduta di piena, qualora sia presente un elevato trasporto di detriti grossolani in sospensione o galleggianti, l'impiego di questa tecnica non risulta essere affidabile né sicuro per gli operatori e l'attrezzatura.



Schema di mulinello idraulico moderno ed il misuratore StreamPro utilizzato durante le misurazioni invernali

Nei casi in cui il mulinello idraulico non può essere utilizzato la tecnica ADCP consente la misurazione di portata in presenza di sezioni profonde ed in molti casi di portate di piena o morbida. L'ADCP si basa sulla misurazione dell'effetto Doppler, ovvero della variazione di frequenza di un'onda sonora riflessa da un corpo in movimento. Le particelle in sospensione nell'acqua riflettono gli ultrasuoni emessi dalla stazione del misuratore, questi vengono quindi rilevati da un ricevitore. Le onde riflesse da oggetti in avvicinamento avranno una frequenza maggiore rispetto a quella originaria, mentre quelle che hanno colpito oggetti in allontanamento hanno una frequenza minore rispetto a quella di emissione. Anche gli strumenti basati sulla tecnica Doppler effettuano la misurazione della velocità su celle elementari in cui viene suddivisa la sezione. Negli strumenti moderni la suddivisione avviene in base all'acquisizione preliminare della sezione del corso d'acqua e successiva elaborazione sul campo. Lo strumento è in genere montato su piccoli natanti che vengono trainati da un'imbarcazione o trascinati mediante una teleferica attraverso il corso d'acqua.



Nel caso delle misurazioni effettuate sul fiume Esino nella stagione invernale, a causa della portata elevata, l'utilizzo del mulinello si è rivelato non sicuro per gli operatori ed è stato pertanto utilizzato il metodo ADCP. Durante la stagione estiva è stato invece utilizzato sia il mulinello idraulico tradizionale che lo strumento ADCP.

## 2.2 Qualità Biologica delle acque

I metodi di valutazione della Qualità Biologica delle acque sviluppati dagli ecologi applicati nel corso del XX secolo sono numerosi. Fra questi hanno avuto particolare successo gli Indici Biotici che utilizzano come organismi indicatori i macroinvertebrati bentonici. Questi organismi sono invertebrati di dimensioni superiori ad 1 millimetro che vivono sul fondo del corso d'acqua, infossati nel substrato o sulla sua superficie.

Uno degli indici più utilizzati in Europa è l'Extended Biotic Index, elaborato originariamente per le acque del Regno Unito ed adattato alla realtà italiana nel corso degli anni '80 del secolo scorso. Dal 1997 viene utilizzato un indice derivato dall'EBI originale, denominato Indice Biotico Esteso (IBE), ampiamente provato su tutti i reticoli idrografici nazionali. Questo indice non viene più utilizzato per la classificazione dei Corpi Idrici ai sensi del D.L.vo 152/2006, ma viene ancora ampiamente impiegato nel monitoraggio di sorveglianza ed in quello operativo per scopi differenti dalla classificazione richiesta dalla Direttiva 2000/60/CE "Direttiva Quadro sulle Acque" (Water Framework Directive - WFD).



Campagna invernale, raccolta di macroinvertebrati bentonici

Il metodo prevede, secondo il protocollo definito da Ghetti nel 1997, la raccolta di campioni qualitativi di macroinvertebrati bentonici su sezioni ritenute rappresentative della condizione di un determinato tratto di corso d'acqua. La raccolta avviene con la tecnica definita del *kick sampling*,

ovvero smuovendo il fondo del corso d'acqua con i piedi e raccogliendo gli organismi trascinati dalla corrente con un retino immanicato, la cui maglia deve avere un'ampiezza massima di 0.5mm. La raccolta avviene a guado ed il transetto deve avere un'estensione minima tale da garantire la raccolta di un numero sufficiente di organismi.

Dopo una sommaria pulizia del campione raccolto, necessaria per rimuovere i detriti più grossolani, questo viene interamente fissato con aldeide formica in soluzione al 4%, che ne consente la conservazione per un lungo periodo di tempo.

I campioni vengono esaminati in laboratorio dove, dopo avere provveduto a rimuovere l'aldeide formica mediante lavaggi ripetuti sotto cappa aspirante, si procede alla fase di cernita (detta anche *sorting*), ovvero alla separazione degli organismi catturati dai detriti minerali ed organici. Gli animali così separati vengono esaminati e si procede al loro riconoscimento, raggiungendo un livello tassonomico variabile a seconda del contenuto informativo e della facilità di riconoscimento di ciascun taxon. I livelli tassonomici richiesti dall'applicazione dell'IBE sono riportati nella tabella che segue.

Gruppi	Livello tassonomico	Gruppi	Livello tassonomico
Plecotteri	Genere	Bivalvi	Famiglia
Efemerotteri	Genere	Tricladi	Genere
Tricotteri	Famiglia	Irudinei	Genere
Coleotteri	Famiglia	Oligocheti	Famiglia
Odonati	Genere	Megalotteri	Famiglia
Ditteri	Famiglia	Planipenni	Famiglia
Eterotteri	Famiglia	Nemertini	Ordine
Crostacei	Famiglia	Nematomorfi	Ordine
Gasteropodi	Famiglia		

Il valore dell'Indice Biotico Esteso viene calcolato utilizzando una tabella a due entrate, tenendo conto del numero di Unità Sistematiche (ovvero taxa) rinvenuti e della presenza di gruppi più o meno sensibili a condizioni di inquinamento od alterazione ambientale.

Gruppi faunistici che determinano con la loro presenza l'ingresso orizzontale in tabella (ingresso orizzontale)		Numero totale delle Unità Sistematiche costituenti la comunità (ingresso verticale)								
		0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-..
Plecotteri presenti ( <i>Leuctra</i> °)	Più di una U.S.	-	-	8	9	10	11	12	13*	14*
	Una sola U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	13*
Efemerotteri presenti °° (Escludere Baetidae e Caenidae)	Più di una U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	-
	Una sola U.S.	-	-	6	7	8	9	10	11	-
Tricotteri presenti (Comprendere Baetidae e Caenidae)	Più di una U.S.	-	5	6	7	8	9	10	11	-
	Una sola U.S.	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Gammaridi e/o Atiidi e/o Palemonidi presenti	Tutte le U.S. sopra assenti	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Asellidi e/o Nifargidi presenti	Tutte le U.S. sopra assenti	-	3	4	5	6	7	8	9	-
Oligocheti o Chironomidi	Tutte le U.S. sopra assenti	1	2	3	4	5	-	-	-	-
Altri organismi	Tutte le U.S. sopra assenti	0	1-	2-	3-	-	-	-	-	-

Tabella per il calcolo dell'Indice Biotico Esteso

I valori dell'IBE calcolati vengono in seguito associati a cinque Classi di Qualità Biologica, cui corrispondono altrettanti giudizi di Qualità. Per la rappresentazione cartografica dei risultati del mappaggio di qualità biologica delle acque viene utilizzato un codice a colori. Nel caso di valori di IBE situati al limite di un intervallo ed ottenuti da dati che risultano al limite inferiore o superiore dell'ambito di applicazione (ad esempio quando l'aggiunta di una sola US sarebbe sufficiente per rientrare nella classe superiore) vengono adottate le così dette classi intermedie (ad esempio I/II).

Classi di qualità	Valori di I.B.E.	Giudizio di qualità	Colore e/o retinatura relativi alla classe di qualità
Classe I	10-11-12-...	Ambiente non alterato in modo sensibile	Azzurro
Classe II	8-9	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Verde
Classe III	6-7	Ambiente alterato	Giallo
Classe IV	4-5	Ambiente molto alterato	Arancione
Classe V	0-1-2-3	Ambiente fortemente degradato	Rosso

Tabella di equivalenza fra valori di IBE, Classi e Giudizi di Qualità con i relativi colori utilizzati nella rappresentazione cartografica.

Le classi intermedie vengono rappresentate utilizzando tratteggi che comprendono i colori delle due classi contigue.

## 2.3 Analisi chimico fisiche delle acque

Le analisi sono state condotte sui prelievi effettuati lo stesso giorno. Sono stati utilizzati i seguenti protocolli analitici:

**pH** - APAT CNR IRSA 2060 MAN 29 2003;

Conducibilità elettrica a 20 °C - APAT CNR IRSA 2030 MAN 29 2003;

**BOD5** - APAT CNR IRSA 5120 MAN 29 2003;

**Ossidabilità** - RAPPORTI ISTISAN 2007/31 Pag.97 Met. ISS. BEB.027.rev00

**Cloruri** - EPA 300.1 1997;

**Ammonio** - APAT CNR IRSA4030 A1 MAN 29 2003;

**Nitrato** - EPA 300.1 1997;

**Nitrito** - APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003;

**Coliformi totali** – APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003;

**Coliformi fecali** – APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003;

**Enterococchi** – ISO 7899 – 2:2000

Sono disponibili su richiesta i singoli rapporti di prova relativi alle analisi.

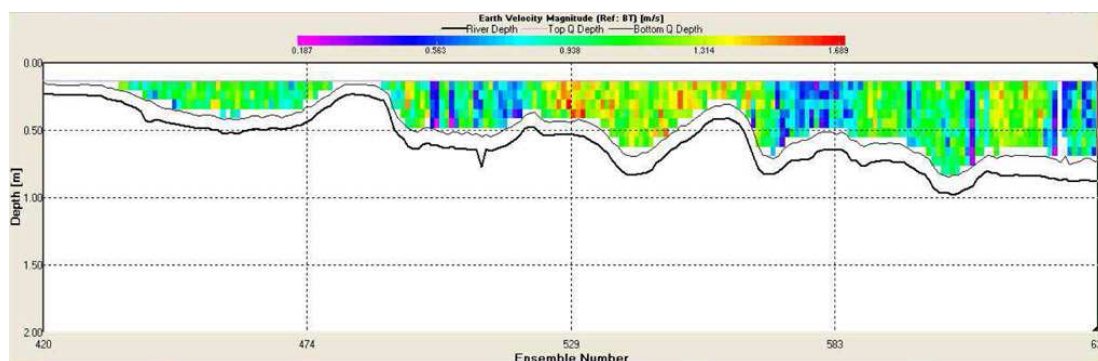
## 3 Campagna del periodo invernale

### 3.1 Misurazioni di portata

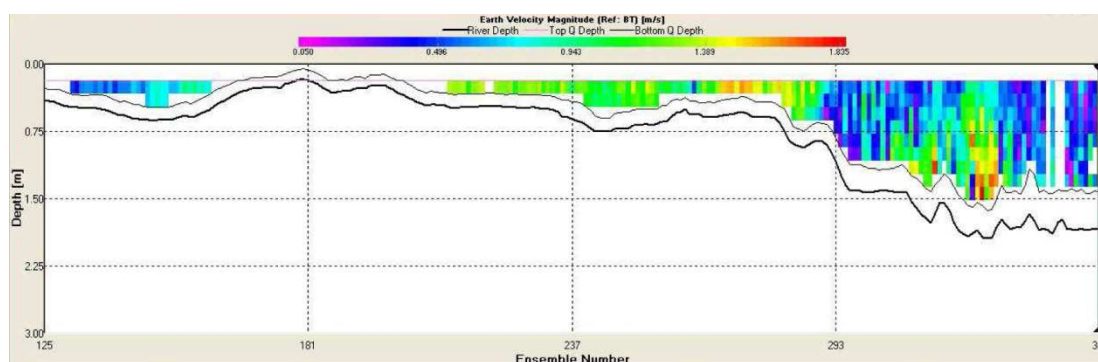
Le condizioni meteorologiche dell'inverno 2009 – 2010 hanno determinato il rinvio della campagna di indagini fino al mese di gennaio 2010. La campagna è stata in ogni caso svolta in condizioni di morbida, in seguito ad una piena. Dopo un primo sopralluogo, effettuato nel mese di ottobre 2009, sono state individuate le sezioni rappresentative dove eseguire le indagini di campagna, basandosi sull'esame della morfologia del corso d'acqua e sull'accessibilità delle sezioni.



Il giorno 14 gennaio 2010 sono state effettuate le prime misure di portata, utilizzando come anticipato il misuratore ad effetto Doppler StreamPro. Le condizioni di portata del fiume Esino non consentivano l'impiego del mulinello a guado e sconsigliavano, per evitare danneggiamenti allo strumento, il suo uso con teleferica. Le condizioni delle sezioni hanno altresì imposto di effettuare le misurazioni di portata nelle due sezioni dove risultava possibile adottare la tecnica ADCP, ovvero alla sezione di Ponte Pio ed al ponte in località Chiusa.



Output di misurazione alla sezione di Ponte Pio (14/01/2010)



Output di misurazione alla sezione della Chiusa (14/01/2010)

La stima delle portate è stata effettuata utilizzando cinque misurazioni consecutive, scelte fra le dieci effettuate in loco, sulla base di indicatori di affidabilità della misura. Il metodo infatti prevede l'utilizzo del riflesso del fondo (back-scattering) come riferimento per valutare la posizione e velocità dello strumento. Durante le fasi di piena e di morbida è frequente che, in alcuni punti della sezione, il fondo risulti essere mobile, a causa del rotolamento di ghiaia e ciottoli, rendendo pertanto inaffidabili le misure effettuate. In queste condizioni la scelta di fare più misure rispetto a quelle standard risulta essere essenziale per la qualità del dato.

Le portate stimate sono state pari a  $26,888 \text{ m}^3/\text{s}$  al Ponte Pio e  $23,282 \text{ m}^3/\text{s}$  alla Chiusa. Una misurazione supplementare sul canale di derivazione esistente fra le due sezioni considerate ha permesso di verificare che il bilancio complessivo del tratto Ponte Pio – Chiusa è sostanzialmente di tipo conservativo.

### 3.2 Qualità Biologica delle acque

I campioni invernali nei corsi d'acqua torrentizi sono spesso quelli più poveri in termini di taxa ma in presenza di eventi di piena è possibile osservare localmente fenomeni di colonizzazione da monte che impediscono una corretta valutazione dello stato qualitativo dell'ecosistema acquatico.

Nel caso del campionamento invernale sul fiume Esino, effettuato il giorno 15/01/2010, i dati suggeriscono che tali fenomeni non si siano verificati, lasciando anzi supporre una sottostima



dell'abbondanza e del numero di taxa di macroinvertebrati presenti proprio a causa delle particolari condizioni di portata e trasporto solido. I taxa rinvenuti durante il campionamento invernale sono riportati nella tabella che segue.

	Es01	Es02	Es03	Es04	Es05	Es06
	Ponte Pio	Ponte San Carlo	Monte depuratore	Valle depuratore	Valle SADAM	Chiusa
<i>Baetis</i>	I	I	I	I	I	I
<i>Cloeon</i>						
<i>Caenis</i>	I	I	I	I	I	I
Chironomidae	I	I	I	I	I	I
Culicidae						
Psychodidae						
Simuliidae	5					
Tabanidae	7					
Halplidae						
<i>Onichogomphus</i>						
Gammaridae	L	L	L	L	L	L
Bithynellidae	7	I	I	I	9	5
Pisidiidae	8	7	I	7	9	I
Tubificidae	I	I	I	I	I	I
Haplotaxidae	I	I	I	I	I	I
<i>Polycelis</i>						

Taxa rinvenuti e loro numerosità: fino a 9 viene riportato il numero di individui, quindi I = frequente, L= abbondante, U= dominante.

I dati di sintesi relativi al calcolo dell'Indice Biotico Esteso sono dunque i seguenti:

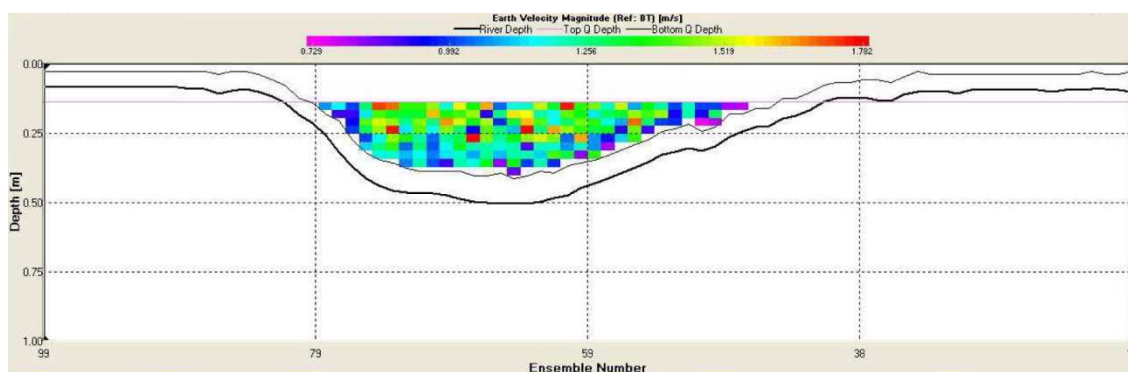
	Es01	Es02	Es03	Es04	Es05	Es06
	Ponte Pio	Ponte San Carlo	Monte depuratore	Valle depuratore	Valle SADAM	Chiusa
US totali	10	8	8	8	8	8
Unità Sistematiche valide	10	8	8	8	8	8
IBE	6	6	6	6	6	6
Classe	III	III	III	III	III	III



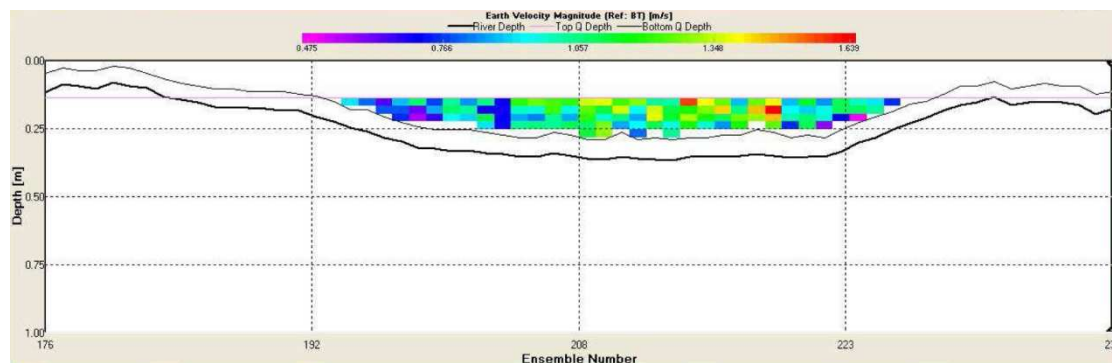
## 4 Campagna del periodo estivo

### 4.1 Misure di portata

Le condizioni idrauliche del fiume Esino hanno consentito di effettuare, il giorno 5/08/2010 le misure di portata alle sezioni di Ponte San Carlo e Ponte della Barchetta, rendendo i dati confrontabili con quelli delle indagini svolte dal Comune di Jesi negli anni passati. I metodi di misurazione adottati sono stati sia quello del mulinello idraulico che del sistema ADCP. Le portate stimate con i due metodi sono coincidenti. Per ragioni di migliore comprensione della distribuzione delle profondità e velocità della corrente si riportano i diagrammi di output dello strumento ADCP.



Output di misurazione alla sezione di Ponte San Carlo (05/08/2010)



Output di misurazione alla sezione di Ponte della Barchetta (05/08/2010)

Le portate stimate sono state pari a  $3,748 \text{ m}^3/\text{s}$  al Ponte San Carlo e pari a  $3,875 \text{ m}^3/\text{s}$  al Ponte della Barchetta.

### 4.2 Qualità Biologica delle acque

I campioni raccolti durante la stagione estiva risultano essere caratterizzati da un maggior numero di taxa rispetto a quelli invernali.

Es01	Es02	Es03	Es04	Es05	Es06
Ponte Pio	Ponte San Carlo	Monte depuratore	Valle depuratore	Valle SADAM	Chiusa



<i>Baetis</i>	I	I	I	I	I	I
<i>Cloeon</i>	8	7	5	I	I	8
<i>Caenis</i>	U	U	U	U	U	U
Chironomidae	L	L	L	L	L	L
Culicidae			2			
Psychodidae	5		I	I	I	8
Simuliidae	9	I				7
Tabanidae	3					5
Halipidae	6	8	7	7	8	9
<i>Onichogomphus</i>			3	5		3
Gammaridae	I	I	I	I	I	I
Bithynellidae	I	I	I	I	I	I
Pisidiidae	5	9	I	7	9	5
Tubificidae	I	I	I	I	I	I
Haplotaxidae	I	I	I	I	I	I
<i>Polycelis</i>	5					3

Taxa rinvenuti e loro numerosità: fino a 9 viene riportato il numero di individui, quindi I = frequente, L= abbondante, U= dominante.

I dati di sintesi relativi al calcolo dell'Indice Biotico Esteso sono i seguenti.

	Es01	Es02	Es03	Es04	Es05	Es06
	Ponte Pio	Ponte San Carlo	Monte depuratore	Valle depuratore	Valle SADAM	Chiusa
Taxa	14	11	13	12	11	15
Unità Sistematiche valide	13	11	11	11	10	12
IBE	7	7	7	7	6	7
Classe	III	III	III	III	III	II/III

## 5 Sintesi dei dati rilevati nel corso delle campagne invernale ed estiva sul fiume Esino

14 – 15 gennaio 2010

	Es01	Es02	Es03	Es04	Es05	Es06
	Ponte Pio	Ponte San Carlo	Monte depuratore	Valle depuratore	Valle SADAM	Chiusa
IBE	6	6	6	6	6	6
Classe	III	III	III	III	III	III
Portata (m <sup>3</sup> /s)	26,888					23,282

**5 agosto 2010-10-27**

	Es01	Es02	Es03	Es04	Es05	Es06
	Ponte Pio	Ponte San Carlo	Monte depuratore	Valle depuratore	Valle SADAM	Chiusa
IBE	7	7	7	7	6	7
Classe	III	III	III	III	III	II/III
Portata (m <sup>3</sup> /s)		3,748			3,875	



Mappa di qualità biologica delle acque del tratto di fiume Esino studiato. In colore giallo i tratti attribuiti alla III Classe di qualità, in tratteggio verde quelli attribuiti alla Classe intermedia II/III.



## 6 Confronto con indagini precedenti

Di seguito vengono riportate le tabelle di confronto con i risultati delle precedenti indagini.

### Campionamento I.B.E.

STAZIONE 1 - PONTE PIO															
	ANNO 2010		ANNO 2008		ANNO 2007		ANNO 2006		ANNO 2005		ANNO 2004		ANNO 2003		ANNO 2002
GRUPPI TASSONOMICI	15/01/2010	05/08/2010	28/11/2008	11/07/2008	19/11/2007	06/06/2007	17/10/2006	24/05/2006	22/11/2005	14/06/2005	14/10/2004	23/06/2004	17/09/2003	03/06/2003	12/09/2002
<b>Totale U.S.</b>	10	14	16	18	14	19	16	14	9	20	17	13	23	18	26
<b>Totale U.S.valide</b>	10	13	16	17	13	17	14	10	9	15	16	11	20	16	21
<b>I.B.E.</b>	6	7	8	8	7	8	7	6/7	6	8/9	8/7	7/6	8	9/8	9
<b>Classe di Qualità</b>	III	III	II	II	III	II	III	III	III	II	II/III	III	II	II	II

STAZIONE 2 - PONTE SAN CARLO															
	ANNO 2010		ANNO 2008		ANNO 2007		ANNO 2006		ANNO 2005		ANNO 2004		ANNO 2003		ANNO 2002
GRUPPI TASSONOMICI	15/01/2010	05/08/2010	28/11/2008	11/07/2008	19/11/2007	06/06/2007	17/10/2006	24/05/2006	22/11/2005	14/06/2005	14/10/2004	23/06/2004	17/09/2003	03/06/2003	12/09/2002
<b>Totale U.S.</b>	8	11	14	14	11	14	18	15	11	17	19	14	17	17	15
<b>Totale U.S.valide</b>	8	11	11	13	9	13	14	13	9	13	18	12	14	12	13
<b>I.B.E.</b>	6	7	7/6	7	6	7	7	7	6	8	8	7	7	7	7
<b>Classe di Qualità</b>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	II	II	III	III	III	III

STAZIONE 3 - PONTE BARCHETTA A MONTE DEPURATORE															
	ANNO 2010		ANNO 2008		ANNO 2007		ANNO 2006		ANNO 2005		ANNO 2004		ANNO 2003		ANNO 2002
GRUPPI TASSONOMICI	15/01/2010	05/08/2010	28/11/2008	11/07/2008	19/11/2007	06/06/2007	17/10/2006	24/05/2006	22/11/2005	14/06/2005	14/10/2004	23/06/2004	17/09/2003	03/06/2003	12/09/2002
<b>Totale U.S.</b>	8	13	12	12	14	12	13	12	14	15	19	16	16	18	16
<b>Totale U.S.valide</b>	8	11	12	12	13	12	12	11	13	12	16	13	15	15	16
<b>I.B.E.</b>	6	7	7	7	7	7	7	7/6	7	7	8/7	7	7/8	8/9	8
<b>Classe di Qualità</b>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	II/III	III	II/III	II	II

STAZIONE 4 - PONTE BARCHETTA A VALLE DEPURATORE															
	ANNO 2010		ANNO 2008		ANNO 2007		ANNO 2006		ANNO 2005		ANNO 2004		ANNO 2003		ANNO 2002
GRUPPI TASSONOMICI	15/01/2010	05/08/2010	28/11/2008	11/07/2008	19/11/2007	06/06/2007	17/10/2006	24/05/2006	22/11/2005	14/06/2005	14/10/2004	23/06/2004	17/09/2003	03/06/2003	12/09/2002
<b>Totale U.S.</b>	8	12	10	8	10	8	8	10	10	15	23	15	13	19	17
<b>Totale U.S.valide</b>	8	11	8	8	9	8	8	10	9	14	18	13	11	15	14
<b>I.B.E.</b>	6	7	6	6	6	6	6	6/7	6	7	8	7	6/7	7/8	7
<b>Classe di Qualità</b>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	II	III	III	II/III	III





STAZIONE 5 - PONTE BARCHETTA A VALLE SADAM															
	ANNO 2010		ANNO 2008		ANNO 2007		ANNO 2006		ANNO 2005		ANNO 2004		ANNO 2003		ANNO 2002
GRUPPI TASSONOMICI	15/01/2010	05/08/2010	28/11/2008	11/07/2008	19/11/2007	06/06/2007	17/10/2006	24/05/2006	22/11/2005	14/06/2005	14/10/2004	23/06/2004	17/09/2003	03/06/2003	12/09/2002
<b>Totale U.S.</b>	8	11	9	9	9	10	9	9	9	18	15	12	15	13	13
<b>Totale U.S.valide</b>	8	10	9	9	8	9	9	9	8	12	11	9	11	12	13
<b>I.B.E.</b>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7/6	6	6/7	7	7
<b>Classe di Qualità</b>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III

STAZIONE 6 - LOC. BOSCHETTO															
	ANNO 2010		ANNO 2008		ANNO 2007		ANNO 2006		ANNO 2005		ANNO 2004		ANNO 2003		ANNO 2002
GRUPPI TASSONOMICI	15/01/2010	05/08/2010	28/11/2008	11/07/2008	19/11/2007	06/06/2007	17/10/2006	24/05/2006	22/11/2005	14/06/2005	14/10/2004	23/06/2004	17/09/2003	03/06/2003	12/09/2002
<b>Totale U.S.</b>	8	15	11	12	9	13	14	17	9	16	21	16	18	18	21
<b>Totale U.S.valide</b>	8	12	10	11	9	11	13	12	9	15	17	13	16	15	20
<b>I.B.E.</b>	6	7	6	7/6	6	7/6	7	7	6	7/8	8	7	8/7	7/8	8/9
<b>Classe di Qualità</b>	III	II/III	III	III	III	III	III	III	III	II/III	III	III	II/III	II/III	II

Analisi chimico – fisiche dell'acqua



## Sezione 1 – PONTE PIO

<b>Parametri chimico-fisici</b>	11/09/2002	03/06/2003	16/09/2003	24/06/2004	13/10/2004	14/06/2005	22/11/2005	24/05/2006	17/10/2006	06/06/2007	14/11/2007	11/07/2008	28/11/2008	15/01/2010	05/08/2010
Temperatura dell'acqua	18.04	19	14.09	20.02	14.04	16.06	8.09	17.06	15.00	17.06	9.02	22.03	9.00	10,3	20,5
Ossigeno disciolto mg/l - saturazione (%)	9,05 -97,3	12,7 - 146,0	9,08 - 89,9	11,05 - 122,8	9,36 - 74,5	7,2 - 73,2	12,0 - 103,0	13,5 - 140,5	12,5 - 123,4	12,5 - 128,3	8,8 -76,4	12,42 - 142,5	6,91	n.r.	n.r.
pH	8.00	8.10	7,75	8.10	7.56	8.28	7.00	8.40	8,64	8.21	7,98	8.10	7.09	6,92	7,06
Conducibilità (micron s/cm)	633	577	683	589	620	596	612	555	553		559	609	620	575	635
ossidabilità	155	138	133	151	152	173	69	220	160	133	142	140	291	2,5	1,72
Cloruri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,2	45,8
ammonio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,15	n.r.
nitrito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,7	4,7
nitrito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	0,07
coliformi totali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22000	7000
coliformi fecali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5000	400
enterococchi intestinali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	600	10
<b>Caratteristiche dell'acqua</b>															
Colore	molto opalescente	leggermente opalescente	leggermente opalescente	leggermente opalescente	leggermente opalescente	leggermente opalescente	opalescente	leggermente opalescente	trasparente	leggermente opalescente	opalescente	leggermente opalescente	trasparente	-	opalescente
torbidità	elevata	elevata	discreta	discreta	lieve	lieve	elevata	lieve	lieve	discreta	elevata	lieve	5 FTU = 0,65 mg/l	> 50 (NTU)	11 (NTU)
presenza di idrocarburi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	no
presenza schiume	lieve	-	-	-	lieve	-	lieve	-	elevata	discreta	lieve	lieve	-	no	no

## NOTE :

Per l'anno 2010 il valore riferito all'Ossigeno disciolto si riferisce al parametro BOD5;

n.r. (non rilevato) indica un valore inferiore a LD (Limite di rilevabilità); dei parametri analizzati solo l'ossigeno disciolto e l'ammonio sono risultati al di sotto del limite di rilevabilità che per il BOD5 è di 4 mg/L mentre per l'ammonio è di 0,05 mg/L.



## Sezione 2 – PONTE SAN CARLO

<b>Parametri chimico-fisici</b>	11/09/2002	03/06/2003	16/09/2003	24/06/2004	13/10/2004	14/06/2005	22/11/2005	24/05/2006	17/10/2006	06/06/2007	14/11/2007	11/07/2008	28/11/2008	15/01/2010	05/08/2010
Temperatura dell'acqua	19,9	20	17,9	21,3	14,7	17,7	8,5	17,1	15,2	17,9	9,4	25,1	9,5	10,3	20,8
Ossigeno disciolto mg/l - saturazione (%)	9,06 - 82,07	8,03 - 88,1	14,75 - 159	12,13 - 136,2	9,06 - 89,3	11,63 - 122,3	15,40 - 130,90	12,78 - 136,6	14,70 - 140,5	9,65 - 103	7,42 - 66,3	10,6 - 128,6	6,8	n.r.	n.r.
Ph	7,82	8,33	7,6	7,4	7,1	8,2	8,25	8,33	8,58	8,14	8,08	8,08	7,8	7,17	7
Conducibilità (micron s/cm)	632	597	667	604	631	611	598	579	-	643	577	96	630	565	655
ossidabilità	175	94	109	158	227	206	226	190	189	145	262	133	296	1,9	1,2
Cloruri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,9	52,3
ammonio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.r.	n.r.
nitrito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,4	4,8
coliformi totali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	0,08
coliformi fecali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40000	10000
enterococchi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6000	300
														750	9
<b>Caratteristiche dell'acqua</b>															
Colore	opalescente	opalescente	opalescente	leggermente opalescente	leggermente opalescente	opalescente	leggermente opalescente	trasparente	trasparente	leggermente opalescente	opalescente	leggermente opalescente	trasparente	-	trasparente
torbidità	discreta	elevata	discreta	discreta	lieve	discreta	lieve	lieve	lieve	discreta	elevata	lieve	6 FTU = 0,78 mg/l	> 50 (NTU)	9 (NTU)
presenza di idrocarburi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	no
presenza schiume	-	discreta	-	lieve	lieve	lieve	-	lieve	-	-	lieve	-	-	no	no

## NOTE :

Per l'anno 2010 il valore riferito all'Ossigeno disciolto si riferisce al parametro BOD5;

n.r. (non rilevato) indica un valore inferiore a LD (Limite di rilevabilità); dei parametri analizzati solo l'ossigeno disciolto e l'ammonio sono risultati al di sotto del limite di rilevabilità che per il BOD5 è di 4 mg/L mentre per l'ammonio è di 0,05 mg/L.



Sezione 3 – PONTE DELLA BARCHETTA (a monte del depuratore comunale)															
Parametri chimico-fisici	11/09/2002	03/06/2003	16/09/2003	24/06/2004	13/10/2004	14/06/2005	22/11/2005	24/05/2006	17/10/2006	06/06/2007	14/11/2007	11/07/2008	28/11/2008	15/01/2010	05/08/2010
Temperatura dell'acqua	19,8	23,8	21,6	22,6	15,4	18,2	8,9	18,5	14,8	18,2	9,6	22,3	9,9	10,3	21,2
Ossigeno disciolto mg/l - saturazione (%)	7,60 - 83,4	10,70 - 127,3	11,98 - 141,0	11,13 - 128,5	8,83 - 88,4	11,90 - 124,5	13,38 - 114,9	10,26 - 106,8	12,74 - 126,0	11,83 - 123,5	10,3 - 86,4	10,12 - 116,2	6,5	n.r.	n.r.
pH	7,1	7,94	7,81	7,36	7,31	8,05	8,3	8,08	8,35	8,12	7,85	7,82	7,7	7,08	6,96
Conducibilità (micron s/cm)	708	634	717	638	667	668	614	642		778	638	781	670	585	675
ossidabilità	156	125	128	169	163	155	173	170	193	98	142	152	296	2,9	1,16
Cloruri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,8	47,6
ammonio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.r.	0,13
nitrito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,7	5,5
coliformi totali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	0,11
coliformi fecali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11000	5800
enterococchi intestinali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6300	1600
														500	9
<b>Caratteristiche dell'acqua</b>															
Colore	opalescente	opalescente	leggermente opalescente	trasparente	leggermente opalescente	leggermente opalescente	opalescente	trasparente	trasparente	leggermente opalescente	molto opalescente	trasparente	trasparente	-	trasparente
torbidità	elevata	elevata	discreta	lieve	lieve	lieve	elevata	lieve	lieve	discreta	elevata	lieve	6 FTU = 0,78 mg/l	> 50 (NTU)	7 (NTU)
presenza di idrocarburi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	no
presenza schiume	-	-	lieve	-	-	lieve	lieve	-	-	discreta	discreta	-	-	no	no

**NOTE :**

Per l'anno 2010 il valore riferito all'Ossigeno disciolto si riferisce al parametro BOD5;

n.r. (non rilevato) indica un valore inferiore a LD (Limite di rilevabilità); dei parametri analizzati solo l'ossigeno disciolto e l'ammonio sono risultati al di sotto del limite di rilevabilità che per il BOD5 è di 4 mg/L mentre per l'ammonio è di 0,05 mg/L.





## Sezione 4 – PONTE DELLA BARCHETTA (a valle del depuratore comunale)

Parametri chimico-fisici	11/09/2002	03/06/2003	16/09/2003	24/06/2004	13/10/2004	14/06/2005	22/11/2005	24/05/2006	17/10/2006	06/06/2007	14/11/2007	11/07/2008	28/11/2008	15/01/2010	05/08/2010
Temperatura dell'acqua	20,7	23,8	21,6	22,7	15,4	18,3	8,7	18,3	14,6	18,2	9,6	22,5	9,9	10,3	21,3
Ossigeno disciolto mg/l - saturazione (%)	7,58 - 85,5	7,60 - 89,9	11,86 - 133,9	11,8 - 136,1	8,60 - 86,1	12,6 - 133,2	15,00 - 128,8	9,05 - 100,3	12,85 - 124,0	10,9 - 112,7	10,70 - 87,3	10,84 - 124,2	6,6	n.r.	n.r.
pH	7,6	8,17	8,37	7,22	7,45	8,04	8,34	7,75	8,35	8,23	7,96	7,72	7,7	7	7,14
Conducibilità (micron s/cm)	775	632	718	635	667	669	615	678		778	641	782	670	595	685
ossidabilità	141	120	103	155	157	203	126	171	204	156	147	160	290	2,5	1,92
Cloruri ammonio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,6	52,1
nitrito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.r.	n.r.
nitrito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,9	5,3
coliformi totali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	0,1
coliformi fecali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25000	6600
enterococchi intestinali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6200	1300
														610	9
<b>Caratteristiche dell'acqua</b>															
Colore	opalescente	opalescente	trasparente	trasparente	trasparente	leggermente opalescente	opalescente	leggermente opalescente	trasparente	leggermente opalescente	molto opalescente	trasparente	trasparente	-	leggermente opalescente
torbidità	elevata	elevata	lieve	lieve	lieve	lieve	elevata	discreta	lieve	discreta	elevata	lieve	6 FTU = 0,78 mg/l	> 50 (NTU)	10 (NTU)
presenza di idrocarburi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	no
presenza schiume	elevata	discreta	lieve	-	-	-	lieve	-	-	discreta	discreta	elevata	-	no	scarsa

## NOTE :

Per l'anno 2010 il valore riferito all'Ossigeno disciolto si riferisce al parametro BOD5;

n.r. (non rilevato) indica un valore inferiore a LD (Limite di rilevabilità); dei parametri analizzati solo l'ossigeno disciolto e l'ammonio sono risultati al di sotto del limite di rilevabilità che per il BOD5 è di 4 mg/L mentre per l'ammonio è di 0,05 mg/L.



## Sezione 5 – PONTE PIO

Parametri chimico-fisici	11/09/2002	03/06/2003	16/09/2003	24/06/2004	13/10/2004	14/06/2005	22/11/2005	24/05/2006	17/10/2006	06/06/2007	14/11/2007	11/07/2008	28/11/2008	15/01/2010	05/08/2010
Temperatura dell'acqua	22,3	23,2	21,6	22,6	15,4	18,6	8,8	18,2	14,6	18,7	9,6	22,4	9,9	10,3	21,3
Ossigeno disciolto mg/l - saturazione (%)	10,20 - 119	7,60 - 88,7	11,10 - 125,3	11,6 - 134,8	8,30 - 83	9,42 - 100,7	13,30 - 118	10,56 - 111,18	12,98 - 126,7	9,52 - 101,7	11,20 - 102,3	11,55 - 137	6,6	n.r.	n.r.
pH	7,2	8,18	8,3	7,16	7,63	8,05	7,72	8,11	8,28	7,67	8	7,71	7,7	7,05	7,07
Conducibilità (micron s/cm)	1876	654	715	636	667	669	632	616	-	1030	644	1208	670	590	710
ossidabilità	135	110	86	133	162	223	54	180	152	155	178	152	278	3,2	2,56
Cloruri ammonio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,1	61
nitrito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.r.	n.r.
nitrito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,4	5,3
coliformi totali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	0,09
coliformi fecali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39000	5300
enterococchi intestinali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5800	900
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	540	15
<b>Caratteristiche dell'acqua</b>															
Colore	opalescente rossastro	opalescente	trasparente	leggermente opalescente	leggermente opalescente	leggermente opalescente	opalescente	opalescente	opalescente	opalescente	opalescente	leggermente opalescente	trasparente	-	leggermente opalescente
torbidità	elevata	elevata	lieve	lieve	lieve	discreta	elevata	discreta	discreta	discreta	elevata	discreta	8 FTU = 1,04 mg/l	> 50 (NTU)	9 (NTU)
presenza di idrocarburi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	no
presenza schiume	discreta	lieve	lieve	lieve	lieve	lieve	lieve	-	discreta	-	discreta	lieve	lieve	no	no

## NOTE :

Per l'anno 2010 il valore riferito all'Ossigeno disciolto si riferisce al parametro BOD5;

n.r. (non rilevato) indica un valore inferiore a LD (Limite di rilevabilità); dei parametri analizzati solo l'ossigeno disciolto e l'ammonio sono risultati al di sotto del limite di rilevabilità che per il BOD5 è di 4 mg/L mentre per l'ammonio è di 0,05 mg/L.



## Sezione 6 – LOC. BOSCHETTO

Parametri chimico-fisici	11/09/2002	03/06/2003	16/09/2003	24/06/2004	13/10/2004	14/06/2005	22/11/2005	24/05/2006	17/10/2006	06/06/2007	14/11/2007	11/07/2008	28/11/2008	15/01/2010	05/08/2010
Temperatura dell'acqua	19,2	19	18,8	20,1	15	18,7	8,8	18,7	14,1	20	9,5	22,3	9,8	10,3	20,5
Ossigeno disciolto mg/l - saturazione (%)	8,85 - 96,6	11,30 - 119,8	11,35 - 12,27	11,54 - 127,4	7,23 - 71,3	8,06 - 86,3	13,47 - 114,7	13,90 - 139,8	14,76 - 142,7	11 - 125,3	11,32 - 103	11,50 - 127,7	6,5	n.r.	n.r.
pH	7,89	8,02	8,01	7,58	7,5	7,97	8,31	8,06	8,17	7,86	8,03	7,62	7,6	6,96	7,19
Conducibilità (micron s/cm)	696	562	759	665	666	682	686	618	-	580	645	708	670	610	685
ossidabilità	139	115	155	181	231	204	196	167	128	145	181	159	273	2,4	2,12
Cloruri ammonio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.r.	n.r.
nitrito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,7	5,1
nitrito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	0,08
coliformi totali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22000	15000
coliformi fecali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5000	700
enterococchi intestinali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	360	8*
<b>Caratteristiche dell'acqua</b>															
Colore	molto opalescente	opalescente	trasparente	trasparente	trasparente	opalescente	opalescente	opalescente	trasparente	opalescente	opalescente	trasparente	trasparente	-	trasparente
torbidità	elevata	elevata	discreta	lieve	lieve	lieve	elevata	discreta	lieve	elevata	elevata	discreta	4 FTU = 0,52 mg/l	> 50 (NTU)	8 (NTU)
presenza di idrocarburi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	no
presenza schiume	discreta	-	lieve	-	-	-	-	-	lieve	lieve	discreta	discreta	-	no	no

## NOTE :

Per l'anno 2010 il valore riferito all'Ossigeno disciolto si riferisce al parametro BOD5;

n.r. (non rilevato) indica un valore inferiore a LD (Limite di rilevabilità); dei parametri analizzati solo l'ossigeno disciolto e l'ammonio sono risultati al di sotto del limite di rilevabilità che per il BOD5 è di 4 mg/L mentre per l'ammonio è di 0,05 mg/L.

## Portata e velocità

<b>Fiume:</b>	<b>Esino</b>	
<b>Nome stazioni:</b>	<b>Ponte San Carlo</b>	
<b>Ubicazione:</b>	<b>a valle Ponte San Carlo</b>	
<b>Codice:</b>	<b>ST. A-A'</b>	
	portata media (l/s)	velocità media m/s
Gennaio <b>2010</b>	26.888,00	0,187 - 1,689*
Agosto <b>2010</b>	3.748,00	0,729 - 1,782
Novembre <b>2008</b>	4.319,00	0,62
Luglio <b>2008</b>	2.791,09	0,55
Novembre <b>2007</b>	12.936,18	1,01
Giugno <b>2007</b>	3.687,05	0,82
Ottobre <b>2006</b>	2.696,35	0,59
Maggio <b>2006</b>	7.061,95	0,69
Novembre <b>2005</b>	1.324,87	0,99
Giugno <b>2005</b>	5.568,30	0,85
Ottobre <b>2004</b>	7.058,08	0,84
Giugno <b>2004</b>	5.571,91	0,75
Settembre <b>2003</b>	2.502,64	0,46
Giugno <b>2003</b>	5.640,76	0,54
Settembre <b>2002</b>	3.097,86	0,72

\*il rilievo è stato effettuato presso Ponte Pio; i valori si riferiscono agli intervalli di velocità registrati dallo strumento.

<b>Fiume:</b>	<b>Esino</b>	
<b>Nome stazioni:</b>	<b>Ponte della Barchetta</b>	
<b>Ubicazione:</b>	<b>a valle degli scarichi SADAM</b>	
<b>Codice:</b>	<b>B-B</b>	
	portata media (l/s)	velocità media m/s
Gennaio <b>2010</b>	23.282,00	0,050 - 1,835**
Agosto <b>2010</b>	3.875,00	0,475 - 1,639
Novembre <b>2008</b>	4.480,00	1,6
Luglio <b>2008</b>	818,878	0,22
Novembre <b>2007</b>	7.030,82	1,06
Giugno <b>2007</b>	1.811,08	0,74
Ottobre <b>2006</b>	1.918,79	0,56
Maggio <b>2006</b>	4.206,33	0,71
Novembre <b>2005</b>	5.846,17	0,85
Giugno <b>2005</b>	3.020,03	0,72
Ottobre <b>2004</b>	3.014,99	0,64
Giugno <b>2004</b>	1.673,68	0,49
Settembre <b>2003</b>	767,481	0,21
Giugno <b>2003</b>	5.127,47	0,92
Settembre <b>2002</b>	2.367,79	0,68

\*\*il rilievo è stato effettuato presso La Chiesa; i valori si riferiscono agli intervalli di velocità registrati dallo strumento.



## Allegato fotografico



15/01/2010, Ponte Pio



15/01/2010, presso Ponte Carlo



15/01/2010, a monte del depuratore



15/01/2010, a valle del depuratore





15/01/2010, presso ponte della Barchetta



15/01/2010, località Chiusa





05/08/2010, presso Ponte Pio



05/08/2010, a monte del depuratore





05/08/2010, a valle del depuratore



05/08/2010, presso Ponte della Barchetta





05/08/2010, località Chiusa