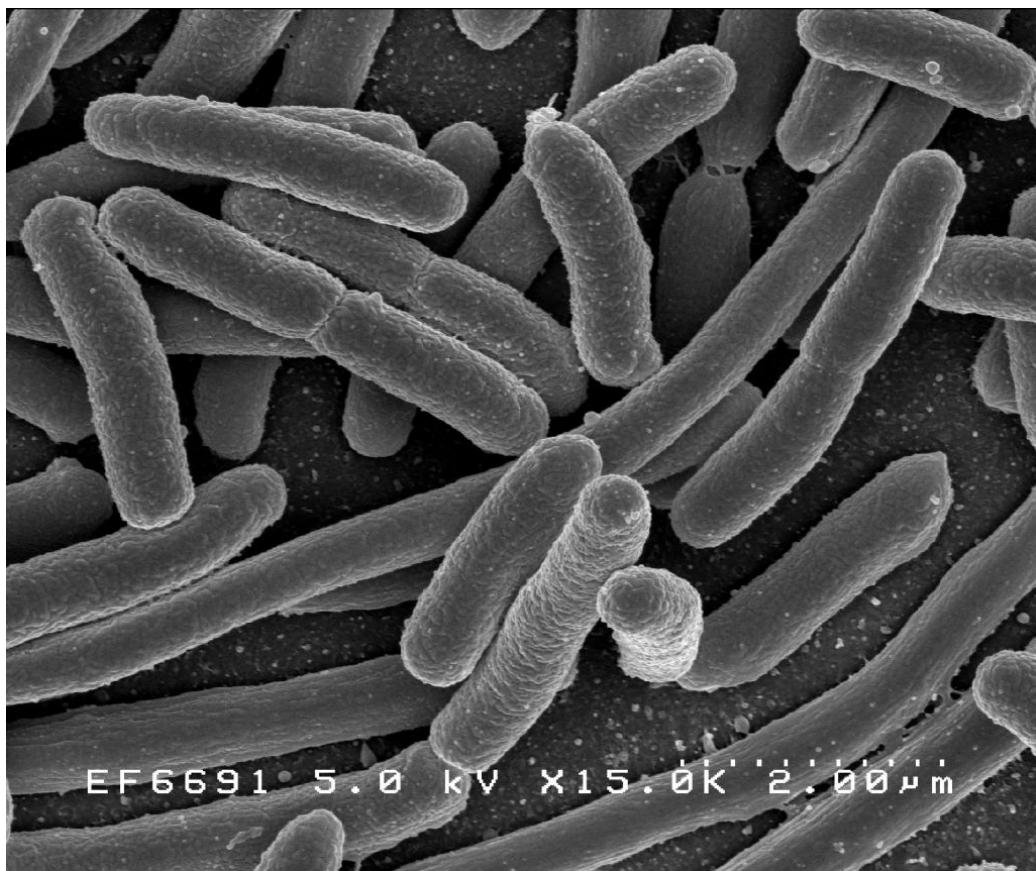


campagna di analisi sul reticolo idrografico della  
Val di Peio relativa alla contaminazione batterica da  
***Escherichia coli* - febbraio 2016**

**RELAZIONE TECNICA AMBIENTALE**



Trento, 23 giugno 2016

dott. Lorenzo Betti  
*Lorenzo Betti*

Committente:



**Comune di Peio**

## SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
2. SITI, TEMPI E CONDIZIONI DI CAMPIONAMENTO .....	4
3. METODOLOGIA.....	6
4. RISULTATI DELLE ANALISI MICROBIOLOGICHE SULLA PRESENZA DI E. COLI .....	10
4.1 RISULTATI ANALITICI PER STAZIONI .....	12
4.1.1 Stazione N1 - T. Noce Bianco - Masi Guinova .....	13
4.1.2 Stazione EC07 - T. Noce Bianco - Pont .....	14
4.1.3 Stazione N2 - T. Noce Bianco - Pegaia.....	15
4.1.4 Stazione EC05 - T. Noce di Val del Monte - Cogolo.....	16
4.1.5 Stazione EC06 - Rio Gatus.....	17
4.1.6 Stazione EC04 - Rio Spini .....	18
4.1.7 Stazione EC13 - scolo in sx a monte confluenza Rio Spini .....	19
4.1.8 Stazione EC11 - Rio Celledizzo.....	20
4.1.9 Stazione N3 - T. Noce - Contra .....	21
4.1.10 Stazione EC03 - Torrente Drignana .....	22
4.1.11 Stazione EC02 - Rio Campo.....	23
4.1.12 Stazione EC12 - Scolo Comasine .....	24
4.1.13 Stazione EC01 - Rio Celentino .....	25
4.1.14 Stazione EC09 - Torrente Noce - Celentino monte .....	26
4.1.15 Stazione EC10 - Torrente Noce - Celentino valle.....	27
Stazione N4 - Torrente Noce - Forno di Novale.....	28
4.1.16 Stazione EC08 - Torrente Noce- Cusiano .....	29
4.1.17 Stazione N5 - Torrente Noce - Ossana .....	30
5. CONCLUSIONI.....	31

**Figura in copertina: immagine di una colonia di *Escherichia coli* ripresa al microscopio elettronico a scansione (Rocky Mountain Laboratories, NIAID, NIH).**

## 1. PREMESSA

La presente relazione tecnica ambientale è prodotta su incarico del Comune di Peio in relazione con l'esigenza di approfondire l'origine e la consistenza dei fenomeni di contaminazione batterico fecale rilevati sull'asta del Torrente Noce Bianco/Torrente Noce nella Val di Peio sia nell'ambito dei rilievi finalizzati al monitoraggio ambientale degli impianti idroelettrici di Contra, Castra e Cusiano, sia nell'ambito del monitoraggio istituzionale della qualità delle acque superficiali condotto da APPA Trento. Per questo il Comune di Peio, con determinazione n. 147 dd 23.05.2016 del Segretario Comunale, ha affidato a Hydrobiologica S.r.l. l'incarico per l'esecuzione di una campagna mirata di analisi in almeno 15 punti del T. Noce e affluenti sull'inquinamento batterico fecale del reticolo idrografico della Val di Peio al fine di fornire elementi conoscitivi utili a individuarne l'origine e a prospettare le possibili soluzioni.

Le suddette esigenze di approfondimento derivano anche da quanto esplicitamente segnalato dall'Agenzia Provinciale per la Protezione in merito alle già menzionate evidenze di inquinamento batterico fecale (comunicazione di data 24.12.2015 - Prot. n. S305/2015/664279/17.6-U449) e alla successiva risposta del Comune di Peio di data 17.02.2016 (prot. 916/2016) nella quale, oltre a diversi altri punti propositivi volti alla risoluzione delle problematiche di inquinamento delle acque, si prospettava specificatamente "un monitoraggio supplementare e straordinario della qualità microbiologica in almeno 10 punti strategici del reticolo idrografico del territorio comunale al fine di indagare con maggiore dettaglio gli esatti punti di variazione del parametro e i probabili punti di afflusso di scarichi indepurati di origine civile e/o zootechnica".

Sulla base di quanto concordato per le vie brevi con APPA Trento (dott.ssa Raffella Canepel e dott.ssa Valentina Dallafior), dunque, in data 24.02.2016 è stata condotta la prevista campagna supplementare di prelievi di campioni di acque superficiali in complessivi 18 punti, individuati preventivamente o, in alcuni casi, aggiunti in fase di sopralluogo per l'evidenza di fenomeni di inquinamento in corso. I campioni sono stati inviati alle analisi microbiologiche in laboratorio specializzato e i dati, associati alle osservazioni speditive raccolte sul campo, sono stati successivamente interpretati.

La presente relazione tecnica ambientale reca le informazioni relative alla dislocazione dei punti di rilevamento, ai dettagli e alle osservazioni raccolti in fase di campionamento, ai risultati delle analisi di laboratorio e alla interpretazione sitospecifica dei risultati.

In allegato sono riportati tutti i certificati originali di analisi.

## 2. SITI, TEMPI E CONDIZIONI DI CAMPIONAMENTO

Come concordato con APPA Trento, nell'ambito della presente campagna di rilievi sono stati individuati, oltre alle 5 stazioni fisse di rilevamento già indagate nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale degli impianti idroelettrici di Contra, Castra e Cusiano sul T. Noce, altri 13 punti del reticolo idrografico della Val di Peio, potenzialmente significativi per una migliore interpretazione dell'origine dell'inquinamento batterico fecale evidenziato a più riprese nel corso d'acqua principale (Torrente Noce e basso corso del Torrente Noce Bianco).

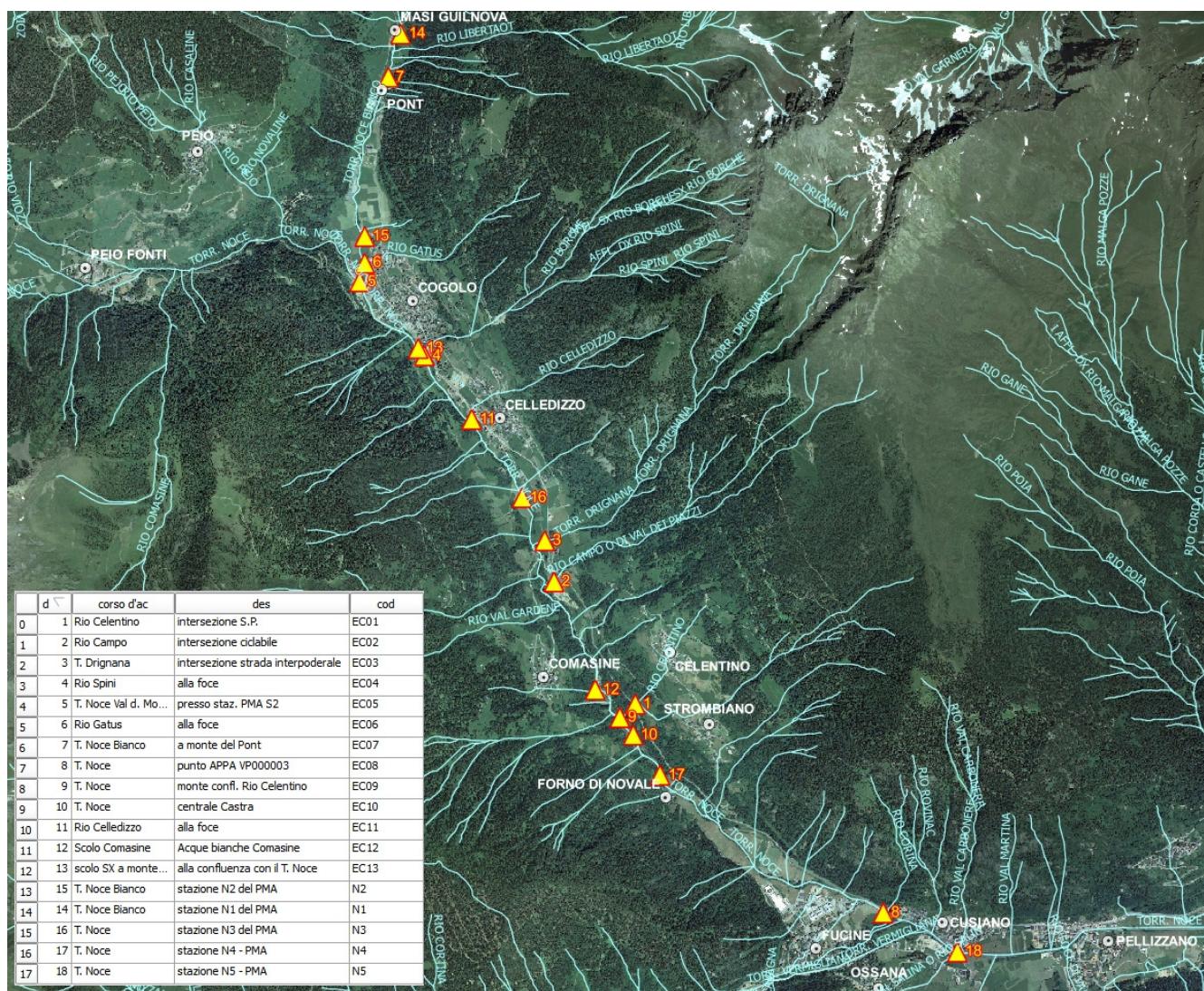
A questo scopo, oltre a definire alcuni nuovi punti di campionamento lungo il corso d'acqua principale, particolarmente in corrispondenza di nuclei isolati o aziende zootecniche potenzialmente connesse con i fenomeni di inquinamento, sono stati individuati i punti più sensibili del reticolo idrografico minore (affluenti del Torrente Noce Bianco /T. Noce), con particolare attenzione ai tributari alimentati da acque scolanti dai centri abitati (Cogolo, Celledizzo, Comasine, Celentino-Strombiano) o da zone interessate dalla presenza di aziende zootecniche. Data la natura sostanzialmente esplorativa dell'indagine, i punti di campionamento sono stati dislocati in prossimità delle confluenze, anche sulla base delle informazioni reperite presso l'Ufficio tecnico comunale riguardo alle reti fognarie comunali, agli scarichi isolati autorizzati dal Comune e alla localizzazione delle aziende zootecniche di medie-grandi dimensioni.

Le stazioni di campionamento delle acque superficiali sono elencate nella seguente Tab. 1 e sono rappresentate su ortofoto nella Fig. 1.

STAZ. sigla	CORPO IDRICO toponimo	ORA hh.mm	definizione	coordinate WGS84-UTM	
				lat N	long E
N1	T. Noce Bianco	15.31	stazione PMA <u>N1</u> - Masi Guinova	51368412	630238
EC07	T. Noce Bianco	15.42	immediatamente a monte del ponte di Pont	5136295	630067
N2	T. Noce Bianco	15.48	stazione PMA <u>N2</u> - Pegaia	5135323	629992
EC05	T. Noce di Val del Monte	15.55	stazione PMA <u>S2</u> a ca. 50 m da confluenza Noce Bianco	5134780	629890
EC06	Rio Gatus	16.00	alla foce	5134923	629928
EC04	Rio Spini	16.15	alla foce	5134244	630384
EC13	Scolo SX a monte R. Spini	16.11	alla foce	5134299	630336
EC11	Rio Celledizzo	16.25	alla foce	5133783	630742
N3	T. Noce	16.45	stazione PMA <u>N3</u> Masi di Contra	5133343	631254
EC03	T. Drignana	17.00	intersezione strada interpoderale	5132898	631301

STAZ.	CORPO IDRICO	ORA	definizione	coordinate WGS84-UTM				
				sigla	toponimo	hh.mm	lat N	long E
EC02	Rio Campo	17.10	intersezione pista ciclabile	5132596	631374			
EC12	Scolo Comasine	17.15	acque bianche Comasine alla foce nel Noce	5131803	631696			
EC01	Rio Celentino	17.23	intersezione strada provinciale	5131704	631997			
EC09	Torrente Noce	17.40	poco a monte della confluenza Rio Celentino	5131604	631887			
EC10	Torrente Noce	17.35	ca. 30 m a valle della confl. Rio Celentino	5131475	631985			
N4	Torrente Noce	17.45	stazione PMA N4 Forno di Novale	5131358	632280			
EC08	Torrente Noce	17.50	punto APPA VP000003 ponte legno Cusiano	5130203	633870			
N5	Torrente Noce	18.00	stazione PMA N5 ponte di Ossana	5130140	634489			

**Tab. 1 - Elenco delle stazioni di campionamento delle acque superficiali del reticolo idrografico principale e secondario della Val di Peio ai fini dell'approfondimento dell'indagine sulla contaminazione da *E. coli*.**



**Fig. 1 - Punti di campionamento su mappa ortofotografica con idrografia.**

### 3. METODOLOGIA

*Escherichia coli* è un batterio enterobatteriale che fa parte del gruppo dei coliformi, ma più degli altri appartenenti a questo gruppo ecologico costituisce l'indicatore diretto della contaminazione fecale delle acque poiché nell'ambiente esterno al corpo degli animali a sangue caldo non proliferà e, anzi, muore in tempi relativamente rapidi. Per questo è stato considerato sempre più, nella recente evoluzione dell'approccio tecnico-scientifico all'analisi della qualità microbiologica delle acque e anche nel controllo della contaminazione di origine civile o zootechnica dei laghi e dei corsi d'acqua, come il principale e più significativo indicatore da utilizzare per caratterizzare i fenomeni di inquinamento batterico fisico.

Nel Rapporto ISTISAN 2005, si legge:

"*Escherichia coli* è stato descritto per la prima volta nel 1885 da Theodor Escherich col nome di *Bacterium coli*. Il microrganismo, bastoncello gram-negativo, aerobio ed anaerobio facoltativo, non sporigeno, fa parte della famiglia delle *Enterobacteriaceae* ed è inserito nel gruppo dei coliformi. Secondo la tradizionale classificazione, la specie produce indolo in terreni al triptofano ed è lattosiofermentante distinguendosi dai coliformi non termotolleranti per la crescita alla temperatura di 44 °C. Nell'ambito del gruppo dei coliformi, *Escherichia coli* è ampiamente rappresentato ed è in esclusivo rapporto con il tratto gastrointestinale dell'uomo e degli animali a sangue caldo, a differenza dei microrganismi di origine non necessariamente fisica, appartenenti ai generi *Enterobacter*, *Klebsiella* e *Citrobacter* e alle tante specie di coliformi psicrotrofi che si caratterizzano per uno spiccato potenziale di ricrescita una volta pervenuti nell'ambiente."

"L'Organizzazione Mondiale della Sanità da oltre un decennio ha riconosciuto la specie *E. coli* come indicatore primario di contaminazione fisica delle acque. Gli studi dell'US EPA hanno inoltre contribuito ad avvalorare la necessità di sostituire, per la valutazione della qualità delle acque, il parametro coliformi fecali con quello di *Escherichia coli*. La scelta, motivata dalla netta predominanza di *E. coli* rispetto agli altri coliformi nel materiale fisico e dalla minore sensibilità del microrganismo alle procedure di disinfezione rispetto alla maggior parte dei batteri patogeni enterici, è stata ormai accreditata da tutta la comunità scientifica internazionale. Tuttavia, i metodi più classici utilizzati per il suo rilevamento, inadeguati per laboriosità e lunghezza d'esecuzione, poiché non formulati per la sua selezione ma per il rilevamento dell'intero gruppo dei coliformi, comportano lunghi tempi per l'acquisizione della risposta. Ol-

Oltre a ciò, come per i coliformi, è stata confermata l'ipotesi che parte dei biotipi di *E. coli* presenti nelle acque non sono in grado né di fermentare il lattosio, né di produrre gas nei tradizionali terreni di coltura. Inoltre, alcuni non sono né termotolleranti, né producono indolo in terreni contenenti triptofano. Diversamente, si è consolidata l'evidenza che un'alta percentuale di *E. coli*, intorno al 98%, e con l'eccezione dei sierotipi O157:H7, possiede l'enzima β-D-glucuronidasi."

"Negli ultimi anni sono stati quindi formulati substrati, in numero sempre crescente, per la ricerca diretta di *Escherichia coli*, tutti basati, non più sulla tradizionale reazione della fermentazione del lattosio, bensì sul rilevamento dell'attività enzimatica della β-D-glucuronidasi, evidenziabile dall'idrolisi di β-glucuronidi cromogeni o fluorogeni con rilascio di composti colorati o fluorescenti. L'introduzione di metodi analitici che sfruttano questa specifica caratteristica, eliminando spesso la necessità di svolgere prove di conferma, permette di ottenere risultati in tempi più rapidi e di giungere con maggiore accuratezza alla determinazione del microrganismo ricercato."

"Per i parametri microbiologici, a differenza dei parametri chimici, la Direttiva Europea 98/83/CE stabilisce i metodi analitici. Tuttavia, fornisce anche agli Stati Membri la possibilità di affiancare ai metodi di riferimento stabiliti nell'Allegato III, punto 1, metodi aggiuntivi, almeno equivalenti, da utilizzare in alternativa a quelli indicati dalla legge, individuati in conformità a specifiche procedure e comunque sottoposti ad approvazione. In questo ambito, i risultati derivati dallo studio comparativo organizzato dalla Sottocommissione Metodi del Ministero della Salute - Gruppo Metodi Microbiologici e Biologici dell'Istituto Superiore di Sanità, hanno dimostrato che, oltre al metodo indicato nell'Allegato III (ISO 9308-1), per il parametro *Escherichia coli*, può essere utilizzato, quale metodo ufficiale di riferimento, anche quello di seguito indicato. Nelle acque destinate al consumo umano è prescritta l'assenza obbligatoria di *Escherichia coli* in relazione al suo ruolo di indicatore primario di contaminazione fecale. Il superamento del valore parametrico (*E. coli* 0 in 100 o 250 mL) costituisce una non conformità al valore stabilito dal Decreto legislativo n. 31 del 2001."

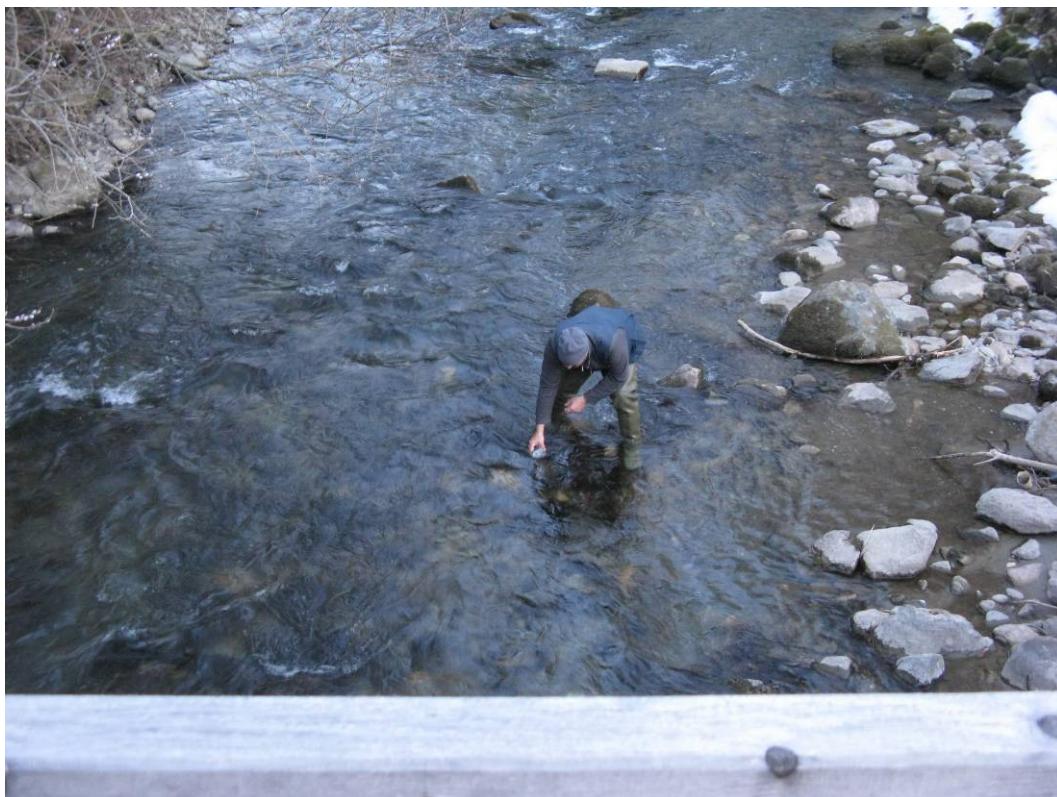
Anche nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale degli impianti idroelettrici di Contra, Castra e Cusiano sul T. Noce in Val di Peio (2014) il parametro è stato inserito tra quelli utili per tenere sotto controllo la qualità dell'ambiente acquatico in relazione con l'utilizzazione idroelettrica e con gli altri fattori di pressione antropica gravanti sul territorio idrografico afferente al Torrente Noce.

Nel PMA, infatti, si annovera tra i parametri considerati nell'ambito del monitoraggio anche:

- ***Escherichia coli*** (misura in laboratorio su campione d'acqua raccolto *in situ*) - quantità di individui formanti colonie del colibatterio *Escherichia coli* (Enterobacteriales) presenti nell'unità di volume: è il più efficiente parametro analitico dell'inquinamento microbiologico in quanto deriva dagli apporti degli scarichi antropici e zootecnici (in misura minore dal dilavamento del territorio), ma al contrario di altre categorie di batteri fecali non è soggetto a fenomeni di proliferazione nelle acque libere.

Pur essendo stato escluso dai parametri macrodescrittori della qualità nel passaggio dall'indice LIM (Livello di Inquinamento da Macrodescrittori - *sensu ex* D. Lgs. 152/1999) all'indice LIMeco (*sensu* D. Lgs. 152/2006), d'altra parte, il parametro *E. coli* continua ad essere indagato da numerose agenzie responsabili del monitoraggio diffuso della qualità delle acque superficiali e, tra queste, anche dall'Agenzia Provinciale Protezione Ambiente di Trento.

Le metodologie per l'analisi della presenza di *E. coli* nelle acque superficiali sono quelle descritte nel manuale APAT CNR IRSA 7030 Man 29 2003. Qui di seguito è riportato integralmente il capitolo 5. (metodo D) applicato ai fini del presente lavoro e volto alla definizione della presenza e dell'abbondanza di *E. coli* - intesa come numero di individui formati colonia nell'unità di volume - nei campioni raccolti nelle stazioni indicate al cap. 2.



**Fig. 2 - Prelievo d'acqua ai fini dell'indagine microbiologica nella stazione EC08 - Cusiano (24.02.2016).**

**METODI PER LA DETERMINAZIONE DI MICRORGANISMI INDICATORI  
D'INQUINAMENTO E DI PATOGENI**

## 5. METODO D

Questo metodo permette di contare il numero delle colonie di *Escherichia coli* cresciute su una membrana posta su terreno colturale agarizzato addizionato con sostanze cromogene. Il metodo risulta idoneo all'analisi di acque reflue e superficiali.

### 5.1 Principio del metodo D

Un'aliquota del campione o una sua diluizione sono filtrati attraverso una membrana di esteri di cellulosa di 0,45 µm di porosità nominale. Dopo un periodo di incubazione di 18-24 ore a 44±1°C si procede alla lettura dei risultati. Il composto cromogeno 5-Br-4-Cl-3-indolil-β-D-glucuronide (X-Gluc), incorporato nel terreno, viene idrolizzato dalla β-glucuronidasi di *Escherichia coli* che produce quindi colonie di colore blu-verde.

I risultati sono espressi come Unità Formanti Colonia (UFC) per 100 mL di campione.

### 5.2 Volume da analizzare

Per l'analisi è necessario determinare il volume in base alla tipologia e alla qualità dell'acqua da esaminare. Per acque reflue o comunque di bassa qualità generalmente è necessario analizzare diluizioni scalari del campione; mentre per acque già sottoposte a trattamento possono essere analizzate diluizioni minori e comunque aliquote diverse.

### 5.3 Strumentazione e vetreria

Normale attrezzatura di laboratorio.

### 5.4 Reattivi e terreni di coltura

#### 5.4.1 Chromogenic *E. coli* Agar

*Composizione:*

Triptone	20	g
Triptofano	1	g
Estratto di lievito	5	g
Sodio cloruro	5	g
Sali di bile n. 3	1,5	g
Sodio fosfato bibasicco	5	g
Potassio fosfato monobasicco	1,5	g
X-Gluc	0,06	g
Agar	12	g
Acqua distillata	1000	mL
pH 7,0±0,2		

Il terreno si trova anche in commercio in forma disidratata e si prepara secondo le istruzioni della ditta produttrice. Dopo avere sciolto la polvere sterilizzare a 121±3°C per 15±1 minuti. Distribuire in capsule Petri e lasciare solidificare. Conservare a circa +4°C per non più di 2 settimane in condizioni ottimali.

### 5.5 Procedura

Filtrare un'aliquota del campione o un volume di una sua diluizione attraverso una membrana di esteri di cellulosa con porosità di 0,45 µm di diametro. Porre la membrana sulla superficie del substrato di isolamento (5.4.1) e procedere all'incubazione a 44±1°C per 18-24 ore.

#### 5.5.1 Lettura e interpretazione dei risultati

*Escherichia coli* sviluppa colonie tipiche di colore verde-blu. Le colonie atipiche crescono incolori.

### 5.6 Espressione dei risultati

Il numero di *Escherichia coli* si calcola in base al numero di colonie contate, riportando il valore come Unità Formanti Colonia per 100 mL di campione (UFC/100 mL).

### 5.7 Resoconto di prova

Il resoconto di prova deve indicare il metodo utilizzato ed esprimere i risultati come numero di microrganismi per volume di campione. Deve altresì indicare tutti i dettagli operativi, nonché qualsiasi inconveniente in grado di avere influenzato i risultati.

#### 4. RISULTATI DELLE ANALISI MICROBIOLOGICHE SULLA PRESENZA DI E. COLI

Nel presente capitolo sono riportati i risultati delle analisi microbiologiche sulla contaminazione da *Escherichia coli* nelle stazioni campionate del reticolo idrografico della Val di Peio in data .

Oltre al valore del parametro (espresso in UFC/100 ml) rilevato in laboratorio specializzato (Laboratorio Dolomiti Energia S.p.A. - Trento) su nostro incarico, per ogni stazione sono riportate un'immagine della stazione di campionamento e alcune informazioni qualitative o quantitative rilevanti colte all'atto del campionamento.



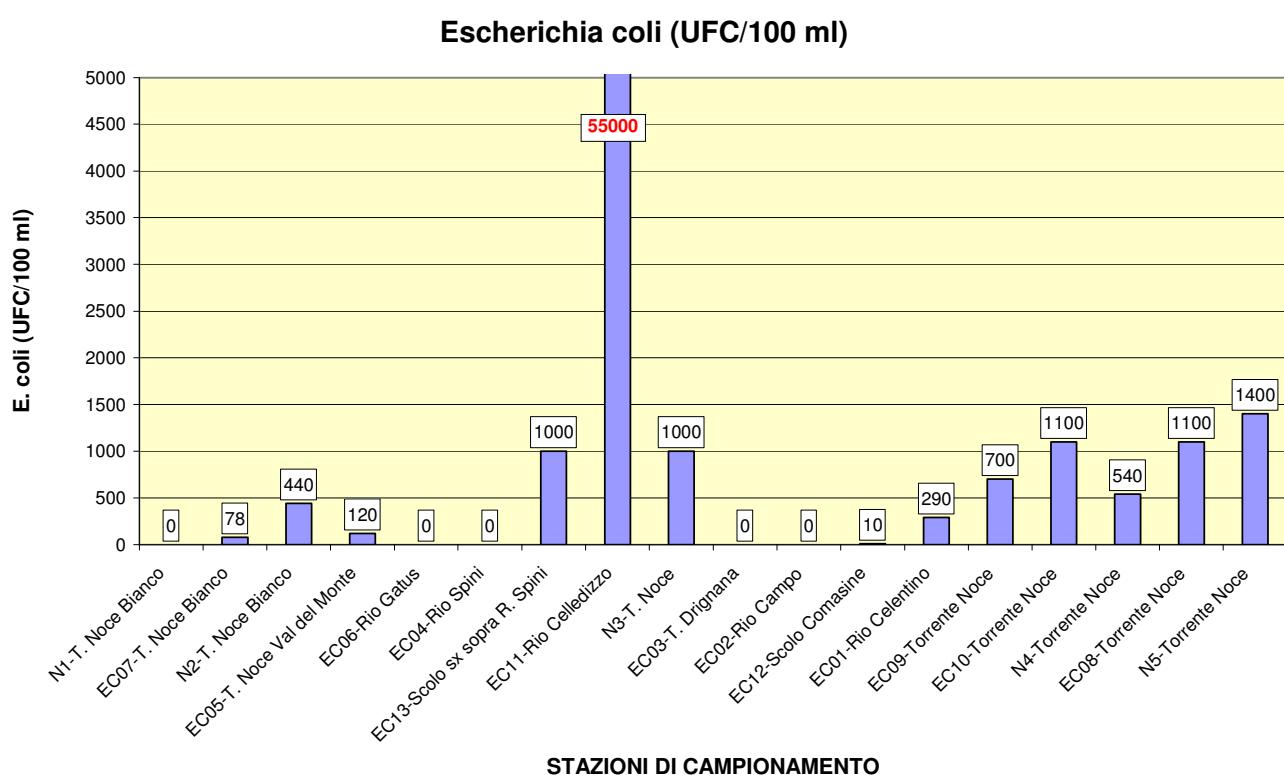
**Fig. 3 - Campione d'acqua raccolto in flacone sterile ai fini dell'indagine microbiologica (N1 - 24.02.2016).**

I valori registrati nelle analisi di laboratorio sono sintetizzati nella seguente Tab. 2 e nel grafico della Fig. 1. I certificati di analisi sono riportati tutti in allegato e sono rintracciabili tramite il codice alfanumerico riportato nella 3. colonna della tabella.

STAZ.	CORPO IDRICO	referato LAB	definizione della stazione di rilevamento	<i>Escherichia coli</i>
				UFC/100 ml
N1	T. Noce Bianco	16LA02342	staz. PMA N1 Masi Guilnova	0
EC07	T. Noce Bianco	16LA02341	immediatamente a monte del ponte di Pont	78

STAZ.	CORPO IDRICO	referato LAB cod	definizione della stazione di rilevamento	<i>Escherichia coli</i>
				UFC/100 ml
N2	T. Noce Bianco	16LA02343	stazione PMA N2 Pegaia	440
EC05	T. Noce Val del Monte	16LA02344	staz. PMA S2 50 m da confl. Noce Bianco	120
EC06	Rio Gatus	16LA02345	alla foce	0
EC04	Rio Spini	16LA02346	alla foce	0
EC13	Scolo sx sopra R. Spini	16LA02347	alla foce	1.000
EC11	Rio Celledizzo	16LA02348	alla foce	55.000
N3	T. Noce	16LA02349	staz. PMA N3 Masi di Contra	1.000
EC03	T. Drignana	16LA02350	intersezione strada interpoderale	0
EC02	Rio Campo	16LA02351	intersezione pista ciclabile	0
EC12	Scolo Comasine	16LA02352	acque bianche Comasine alla foce nel Noce	10
EC01	Rio Celentino	16LA02353	intersezione strada provinciale	290
EC09	Torrente Noce	16LA02354	poco a monte della confl. del Rio Celentino	700
EC10	Torrente Noce	16LA02355	ca. 30 m a valle della confl. del Rio Celentino	1.100
N4	Torrente Noce	16LA02356	staz. PMA N4 Forno di Novale	540
EC08	Torrente Noce	16LA02357	staz. PMA S4 e APPA VP000003 - Cusiano	1.100
N5	Torrente Noce	16LA02358	staz. PMA N5 ponte di Ossana	1.400

**Tab. 2 - Elenco delle stazioni di campionamento delle acque superficiali del reticolo idrografico principale e secondario della Val di Peio ai fini dell'approfondimento dell'indagine sulla contaminazione da *E. coli*.**



**Fig. 4 - Istogramma dei valori di *E. coli* rilevati nei campioni prelevati in data 24.02.2016 nelle 18 stazioni indagate, ordinate da monte a valle (da sinistra a destra).**

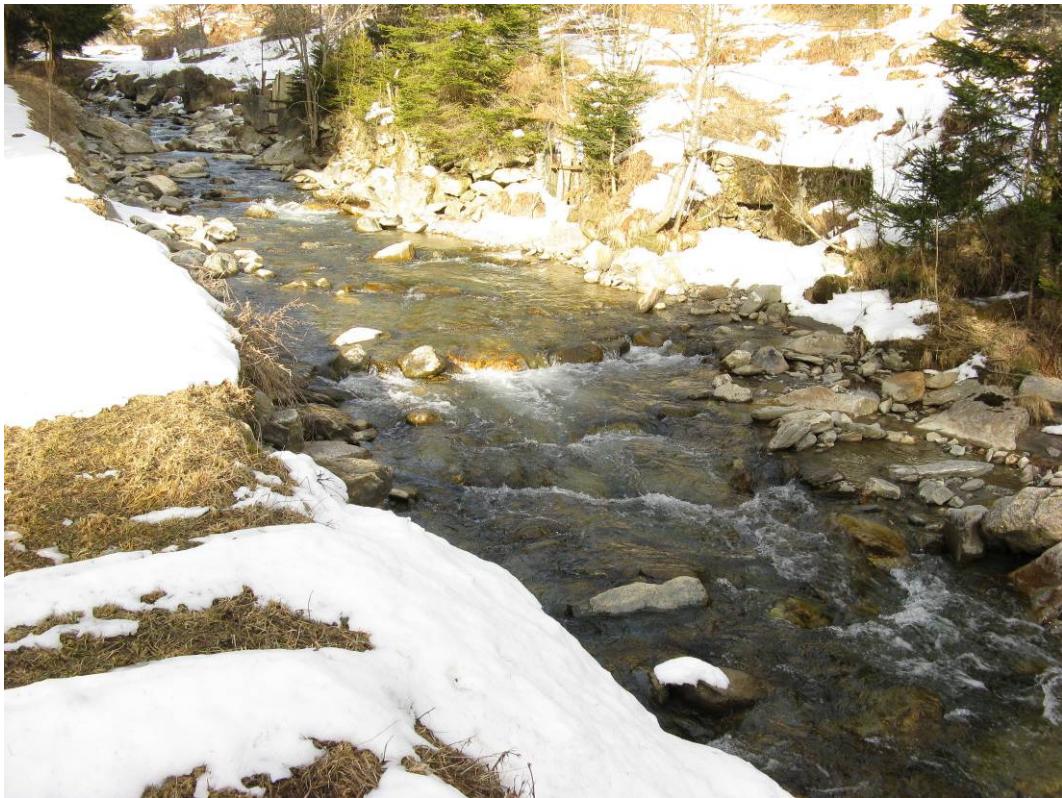
#### 4.1 RISULTATI ANALITICI PER STAZIONI

Di seguito per ogni stazione sono riportate le osservazioni raccolte in fase di campionamento e una valutazione relativa del parametro *E. coli*, insieme all'immagine fotografica della stazione (ed eventualmente del campionamento) e al valore indicativo stimato della portata fluente all'istante del prelievo.

Per ogni stazione, oltre al valore di *E. coli* rilevato, è riportato il corrispondente livello attribuito a quel valore per il singolo parametro *E. coli* secondo le soglie LIM (cfr. ex D. Lgs. 152/1999).

4.1.1 Stazione N1 - T. Noce Bianco - Masi Guinova

<b>corso d'acqua</b>	T. Noce Bianco	<b>definizione</b>	coincede con la stazione PMA Contra Castra Cusiano N1 - Masi Guinova
<b>stazione</b>	<b>N1</b>		
<b>data prelievo</b>	24.02.2016	<b>osservazioni</b>	apparente assenza di inquinamento batterico rilevante (a monte sono assenti nuclei abitati rilevanti, ancorché isolati), assenti indicatori di inquinamento organico
<b>ora prelievo</b>	15.31		
<b>portata istantanea indicativa</b>	350 l/s		
<b><i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)</b>	0	<b>livello parametro LIM</b>	I



**Fig. 5 - Stazione di rilevamento N1 in occasione del prelievo d'acqua del 24.02.2016.**

## 4.1.2 Stazione EC07 - T. Noce Bianco - Pont

<b>corso d'acqua</b>	T. Noce Bianco	<b>definizione</b>	immediatamente a monte del ponte di Pont
<b>stazione</b>	<b>EC07</b>		
<b>data prelievo</b>	24.02.2016	<b>osservazioni</b>	Presenza discontinua ma rilevante di inquinamento batterico fecale per effetto certo di scarichi civili isolati serviti da fosse private (Masi Guilnova e Pont). Da approfondire.
<b>ora prelievo</b>	15.42		
<b>portata istantanea indicativa</b>	350 l/s		
<b><i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)</b>	<b>78</b>	<b>livello parametro LIM</b>	<b>I</b>

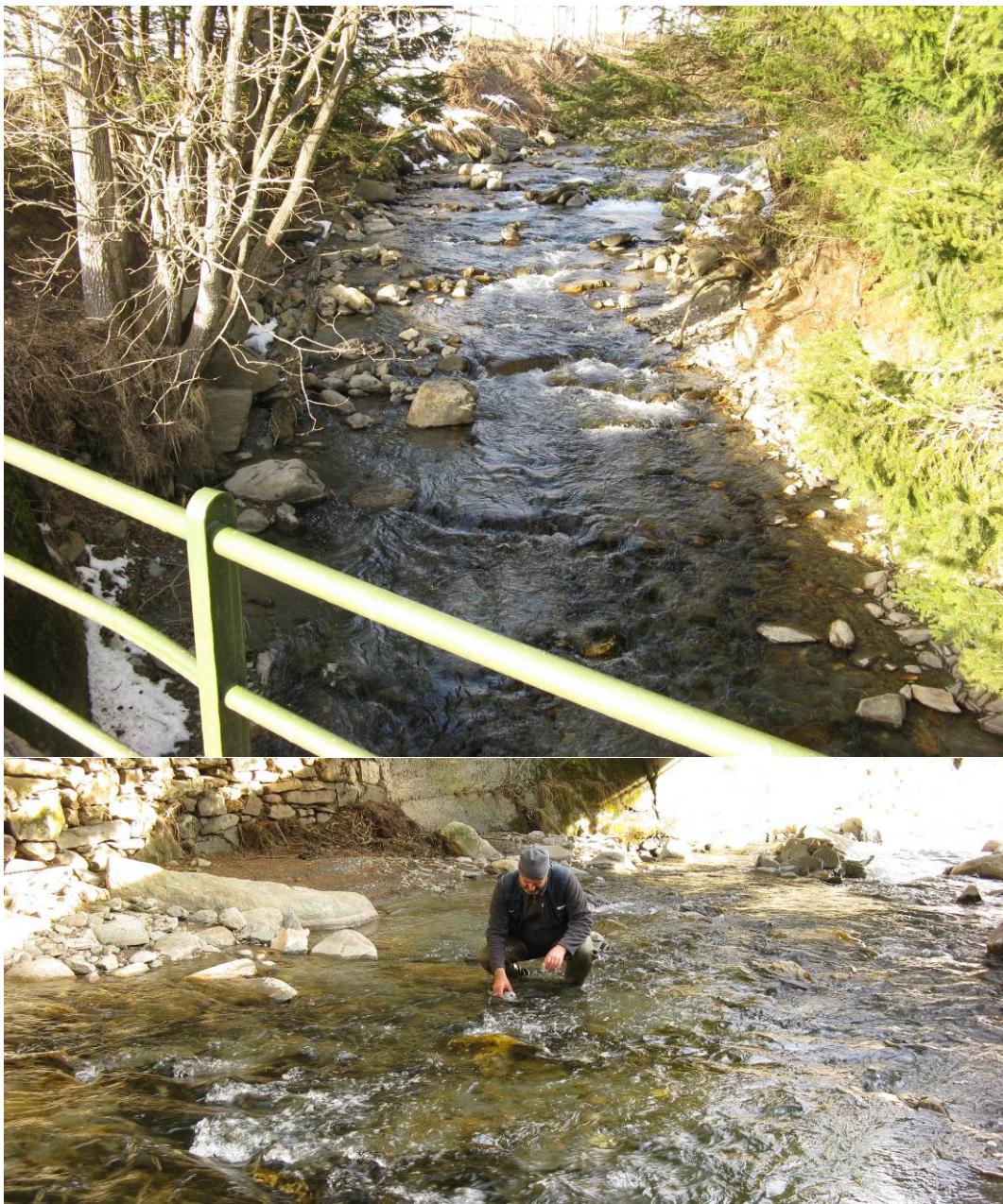


Fig. 6 - Stazione di rilevamento EC07 in occasione del prelievo d'acqua del 24.02.2016.

## 4.1.3 Stazione N2 - T. Noce Bianco - Pegaia

<b>corso d'acqua</b>	T. Noce Bianco	<b>definizione</b>	coincede con la stazione PMA Contra Castra Cusiano N2 - Pegaia
<b>stazione</b>	<b>N2</b>		
<b>data prelievo</b>	24.02.2016		
<b>ora prelievo</b>	15.48		
<b>portata istantanea indicativa</b>	360 l/s	<b>osservazioni</b>	Inquinamento batterico rilevante, anche se non critico nel valore istantaneo rilevato; indicatori di inquinamento organico di probabile origine fognaaria mista (scarichi civili nuclei isolati e apporti da stabilimenti zootecnici), nonché - probabilmente - di natura diffusa (dilavamento accumuli e spargimenti di stallatico). Da approfondire.
<b><i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)</b>	<b>440</b>	<b>livello parametro LIM</b>	<b>II</b>



Fig. 7 - Stazione di rilevamento N2 in occasione del prelievo d'acqua del 24.02.2016.

4.1.4 Stazione EC05 - T. Noce di Val del Monte - Cogolo

<b>corso d'acqua</b>	T. Noce di Val del Monte	<b>definizione</b>	coincide con la stazione PMA Contra Castra Cusiano S2 - a ca. 50 m dalla confluenza con il Noce Bianco
<b>stazione</b>	<b>EC05</b>		
<b>data prelievo</b>	24.02.2016	<b>osservazioni</b>	Assenza di indicatori rilevanti di inquinamento organico e fognario. Feltro perifitico moderatamente sviluppato. Il valore basso, ma non irrilevante di contaminazione da <i>E. coli</i> , peraltro, suggerisce un approfondimento in relazione con i potenziali fattori di inquinamento fognario civile e zootecnico nel territorio di Peio paese e di Peio Fonti.
<b>ora prelievo</b>	15.55		
<b>portata istantanea indicativa</b>	350 l/s		
<b><i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)</b>	<b>120</b>	<b>livello parametro LIM</b>	<b>II</b>



Fig. 8 - Stazione di rilevamento EC05 in occasione del prelievo d'acqua del 24.02.2016.

## 4.1.5 Stazione EC06 - Rio Gatus

<b>corso d'acqua</b>	Rio Gatus	<b>definizione</b>	alla foce nel T. Noce Bianco
<b>stazione</b>	<b>EC06</b>		
<b>data prelievo</b>	24.02.2016		
<b>ora prelievo</b>	16.00		
<b>portata istantanea indicativa</b>	2-5 l/s		
<b><i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)</b>	0	<b>livello parametro LIM</b>	I



Fig. 9 - Stazione di rilevamento EC06 in occasione del prelievo d'acqua del 24.02.2016.

4.1.6 Stazione EC04 - Rio Spini

<b>corso d'acqua</b>	Rio Spini	<b>definizione</b>	alla foce nel T. Noce
<b>stazione</b>	<b>EC04</b>		
<b>data prelievo</b>	24.02.2016	<b>osservazioni</b>	Assenza di indicatori rilevanti o evidenti di inquinamento organico e fognario.
<b>ora prelievo</b>	16.15		
<b>portata istantanea indicativa</b>	20-30 l/s		
<b><i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)</b>	<b>0</b>	<b>livello parametro LIM</b>	<b>I</b>



Fig. 10 - Stazione di rilevamento EC04 in occasione del prelievo d'acqua del 24.02.2016.

## 4.1.7 Stazione EC13 - scolo in sx a monte confluenza Rio Spini

<b>corso d'acqua</b>	Scolo sx a monte confl. R. Spini	<b>definizione</b>	alla foce nel T. Noce (stazione aggiunta per l'evidenza della condizione di inquinamento)
<b>stazione</b>	<b>EC13</b>	<b>osservazioni</b>	Alveo intubato confluente con il T. Noce recante acque bianche apparentemente con deflusso continuo, ma con evidente contaminazione da scarichi di fognatura nera (presenza di colonie batteriche, schiume da detersivi, etc.), confermata dai valori relativamente alti (1000 ufc/100 ml) di <i>E. coli</i> . Probabile presenza di un numero limitato di scarichi residuali non collegati alla fognatura nera comunale.
<b>data prelievo</b>	24.02.2016		
<b>ora prelievo</b>	16.11		
<b>portata istantanea indicativa</b>	2-5 l/s		
<b><i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)</b>	1000	<b>livello parametro LIM</b>	III



Fig. 11 - Stazione di rilevamento EC13 in occasione del prelievo d'acqua del 24.02.2016.

4.1.8 Stazione EC11 - Rio Celledizzo

<b>corso d'acqua</b>	Rio Celledizzo	<b>definizione</b>	alla foce nel T. Noce
<b>stazione</b>	<b>EC11</b>	<b>osservazioni</b>	
<b>data prelievo</b>	24.02.2016		
<b>ora prelievo</b>	16.25		
<b>portata istantanea indicativa</b>	$\approx 1 \text{ l/s}$		
<b><i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)</b>	<b>55.000</b>	<b>livello parametro LIM</b>	<b>V</b>



Fig. 12 - Stazione di rilevamento EC11 in occasione del prelievo d'acqua del 24.02.2016.

## 4.1.9 Stazione N3 - T. Noce - Contra

<b>corso d'acqua</b>	Torrente Noce	<b>definizione</b>	coincide con la stazione PMA Contra Castra Cusiano N3 - Masi di Contra
<b>stazione</b>	<b>N3</b>		
<b>data prelievo</b>	24.02.2016		
<b>ora prelievo</b>	16.45		
<b>portata istantanea indicativa</b>	750 l/s	<b>osservazioni</b>	Inquinamento batterico rilevante, dovuto agli apporti già descritti a monte ai quali si aggiunge il contributo della parte residua dell'abitato di Celledizzo non servita da fognatura nera e i cui scarichi misti vengono recapitati direttamente al fiume, in attesa della futura realizzazione del ramale della fognatura nera Celledizzo Sud (lotto 2. in fase di progettazione); indicatori di inquinamento organico di origine fognaria (odore moderato di fognatura, feltro perifitico cospicuo e depositi di limo organico ai margini dell'alveo), nonché - probabilmente - di origine diffusa (dilavamento accumuli e spargimenti di stallatico)..
<b><i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)</b>	1000	<b>livello parametro LIM</b>	III



Fig. 13 - Stazione di rilevamento N3 in occasione del prelievo d'acqua del 24.02.2016.

## 4.1.10 Stazione EC03 - Torrente Drignana

<b>corso d'acqua</b>	Torrente Drignana	<b>definizione</b>	all'intersezione con strada interpodereale a ca. 100 m dalla foce nel T. Nocce
<b>stazione</b>	<b>EC03</b>	<b>osservazioni</b>	All'atto del rilievo l'alveo è quasi integralmente coperto da ghiaccio, al di sotto del quale scorre comunque una portata liquida. Assenza di segni evidenti di inquinamento organico e/o fognario, confermata dall'assenza di colonie di <i>E. coli</i> nel campione prelevato.
<b>data prelievo</b>	24.02.2016		
<b>ora prelievo</b>	17.00		
<b>portata istantanea indicativa</b>	≈ 20 l/s		
<b><i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)</b>	0	<b>livello parametro LIM</b>	I



Fig. 14 - Stazione di rilevamento EC03 in occasione del prelievo d'acqua del 24.02.2016.

## 4.1.11 Stazione EC02 - Rio Campo

<b>corso d'acqua</b>	Rio Campo	<b>definizione</b>	all'intersezione con la pista ciclabile a ca. 50 m dalla foce nel T. Noce
<b>stazione</b>	<b>EC02</b>		
<b>data prelievo</b>	24.02.2016		
<b>ora prelievo</b>	17.10		
<b>portata istantanea indicativa</b>	≈ 10-15 l/s	<b>osservazioni</b>	Alveo regimato (cunettone grezzo) sporadicamente coperto da ghiaccio all'atto del rilievo, con portata stimata in 10-15 l/s. Presenza diffusa di <i>Hydrurus foetidus</i> , ma assenza di segni evidenti di un rilevante inquinamento fognario, confermata dall'assenza di colonie di <i>E. coli</i> nel campione prelevato.
<b><i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)</b>	<b>0</b>	<b>livello parametro LIM</b>	<b>I</b>



Fig. 15 - Stazione di rilevamento EC02 in occasione del prelievo d'acqua del 24.02.2016.

## 4.1.12 Stazione EC12 - Scolo Comasine

<b>corso d'acqua</b>	Scolo Comasine	<b>definizione</b>	scolo acque bianche dalla frazione di Comasine, alla foce nel T. Noce
<b>stazione</b>	<b>EC12</b>		
<b>data prelievo</b>	24.02.2016		
<b>ora prelievo</b>	17.15		
<b>portata istantanea indicativa</b>	$\approx 3-7 \text{ l/s}$	<b>osservazioni</b>	Alveo regimato (cunettone in lamiera zincata ondulata) alimentato da scoli di acque bianche dell'abitato di Comasine. Presenza diffusa di <i>Fontinalis antipyraetica</i> e presenza di moderati segni di inquinamento organico (alghe verdi, periphyton spesso), ma con esigua presenza di colonie di <i>E. coli</i> nel campione prelevato. La possibile presenza di scoli più o meno saltuari da stalle richiede una verifica che potrà essere eseguita nell'ambito della attività di controllo sugli scarichi delle aziende zootecniche già programmata dal Comune.
<b><i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)</b>	10	<b>livello parametro LIM</b>	I



Fig. 16 - Stazione di rilevamento EC12 in occasione del prelievo d'acqua del 24.02.2016.

## 4.1.13 Stazione EC01 - Rio Celentino

<b>corso d'acqua</b>	Rio Celentino	<b>definizione</b>	poco a valle dell'intersezione con la strada provinciale della Val di Peio
<b>stazione</b>	<b>EC01</b>		
<b>data prelievo</b>	24.02.2016		
<b>ora prelievo</b>	17.23		
<b>portata istantanea indicativa</b>	≈ 10-15 l/s	<b>osservazioni</b>	Alveo recentemente regimato (argini - e a tratti anche fondale - in pietra presso la nuova centrale di Castra) alimentato da sorgenti permanenti presso Celentino e Strombiano e per questo possibile ricettacolo di scarichi civili residuali e/o d scoli di origine zootecnica. Il valore istantaneo di <i>E. coli</i> nel campione, pur non alto, conferma la contaminazione batterico-fecale la cui origine potrà essere definita dai programmati rilievi sugli allacciamenti degli scarichi civili al ramale della fognatura di recente ultimazione e dal controllo sugli scarichi delle aziende zootecniche di zona. Il corso d'acqua, nel tratto con alveo naturale mostra un popolamento macrozoobentonico fortemente semplificato e dominato da Efemerotteri Bætidi e Chironomidi.
<b><i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)</b>	<b>290</b>	<b>livello parametro LIM</b>	<b>II</b>

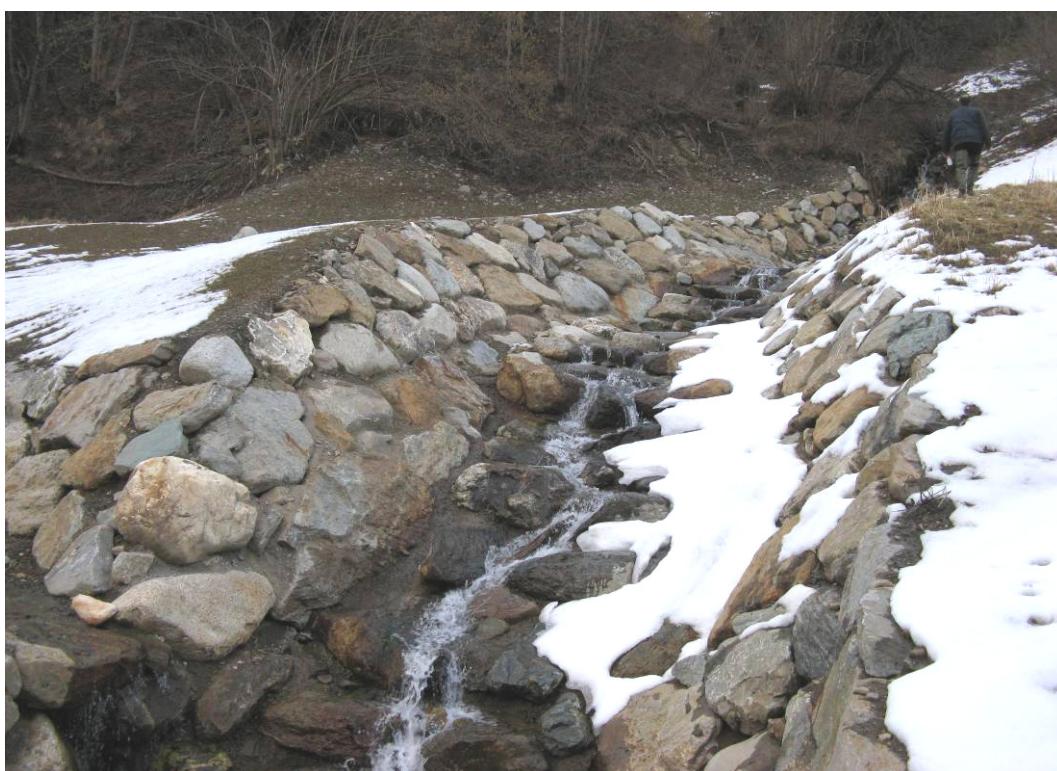


Fig. 17 - Stazione di rilevamento EC01 in occasione del prelievo d'acqua del 24.02.2016.

## 4.1.14 Stazione EC09 - Torrente Noce - Celentino monte

<b>corso d'acqua</b>	Torrente Noce	<b>definizione</b>	immediatamente a monte confluenza Rio Celentino
<b>stazione</b>	<b>EC09</b>		
<b>data prelievo</b>	24.02.2016		
<b>ora prelievo</b>	17.40		
<b>portata istantanea indicativa</b>	≈ 1000 l/s	<b>osservazioni</b>	Posto a monte della foce del Rio Celentino, il punto risente evidentemente di un inquinamento organico generato dal bacino afferente (scarichi già descritti per i punti a monte). Indicatori riconoscibili dell'inquinamento fognario sono: moderato odore di fognatura, piccoli accumuli di schiume da tensioattivi nella zone periferiche dell'alveo, limo organico accumulato in straterelli nelle aree meno turbolente, periphyton algale spesso. L'inquinamento batterico fecale istantaneo ( <i>E. coli</i> ) rilevato conferma la condizione di contaminazione già emersa in occasione di campionamenti recenti.
<b><i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)</b>	700	<b>livello parametro LIM</b>	II



Fig. 18 - Stazione di rilevamento EC09 in occasione del prelievo d'acqua del 24.02.2016.

## 4.1.15 Stazione EC10 - Torrente Noce - Celentino valle

<b>corso d'acqua</b>	Torrente Noce	<b>definizione</b>	ca. 30 m a valle confluenza Rio Celentino
<b>stazione</b>	<b>EC10</b>		
<b>data prelievo</b>	24.02.2016		
<b>ora prelievo</b>	17.35		
<b>portata istantanea indicativa</b>	$\approx 1000 \text{ l/s}$	<b>osservazioni</b>	Posto poco a valle della foce del Rio Celentino, il punto risente dell'inquinamento organico generato dal bacino afferente (scarichi già descritti per punti a monte), ma con un ulteriore incremento di concentrazione delle colonie di <i>E. coli</i> dovuto probabilmente alla confluenza del Rio. Sono più accentuati rispetto al punto posto poco a monte gli indicatori riconoscibili dell'inquinamento organico di origine fognaria e/o diffusa, come: odore di fognatura, accumuli di schiume da tensioattivi nella zone periferiche dell'alveo, accumuli consistenti di limo organico in decomposizione anaerobica in alcune porzioni periferiche dell'alveo, periphyton algale spesso.
<b><i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)</b>	<b>1100</b>	<b>livello parametro LIM</b>	<b>III</b>



Fig. 19 - Stazione di rilevamento EC10 in occasione del prelievo d'acqua del 24.02.2016.

Stazione N4 - Torrente Noce - Forno di Novale

<b>corso d'acqua</b>	Torrente Noce	<b>definizione</b>	coincide con la stazione PMA Contra Castra Cusiano N4 e - Forno di Novale
<b>stazione</b>	<b>N4</b>		
<b>data prelievo</b>	24.02.2016		
<b>ora prelievo</b>	17.45		
<b>portata istantanea indicativa</b>	≈ 1000 l/s		Evidenza di alcuni indicatori riconoscibili dell'inquinamento organico, come l'alto spessore medio del periphyton e la presenza nella zone periferiche dell'alveo di accumuli anche spessi di sabbia e limo ad alto contenuto organico (tracce di anaerobiosi).
<b><i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)</b>	<b>540</b>	<b>livello parametro LIM</b>	<b>II</b>



Fig. 20 - Stazione di rilevamento N4 in occasione del prelievo d'acqua del 24.02.2016.

## 4.1.16 Stazione EC08 - Torrente Noce- Cusiano

<b>corso d'acqua</b>	Torrente Noce	<b>definizione</b>	coincede con la stazione PMA Contra Castra Cusiano S4 e con il punto AP-PA VP000003 (ponte legno Cusiano)
<b>stazione</b>	<b>EC08</b>		
<b>data prelievo</b>	24.02.2016	<b>osservazioni</b>	Evidenza di alcuni indicatori riconoscibili dell'inquinamento organico, come l'alto spessore medio del periphyton e la presenza nella zone periferiche dell'alveo di accumuli anche spessi di sabbia e limo ad alto contenuto organico (tracce di anaerobiosi).
<b>ora prelievo</b>	17.50		
<b>portata istantanea indicativa</b>	≈ 1100 l/s		
<b><i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)</b>	<b>1100</b>	<b>livello parametro LIM</b>	<b>III</b>

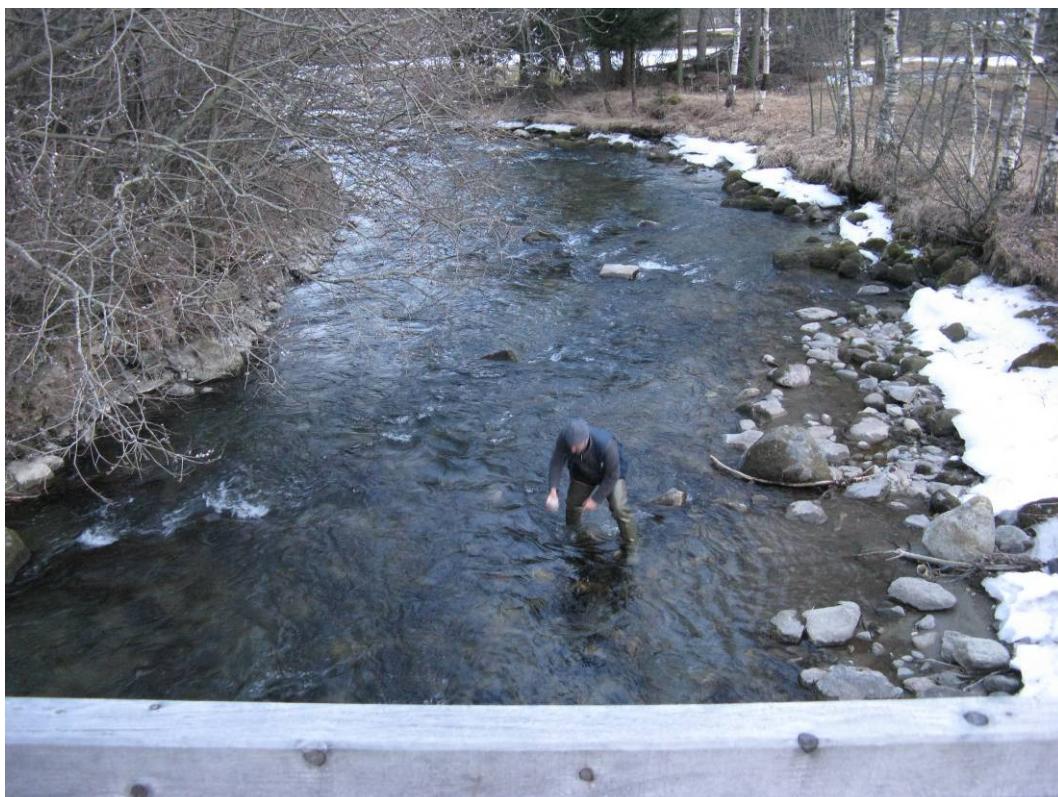


Fig. 21 - Stazione di rilevamento EC08 in occasione del prelievo d'acqua del 24.02.2016.

## 4.1.17 Stazione N5 - Torrente Noce - Ossana

<b>corso d'acqua</b>	Torrente Noce	<b>definizione</b>	coincide con la stazione PMA Contra Castra Cusiano N5 - al ponte di Ossana - a valle confl. T. Vermigliana
<b>stazione</b>	<b>N5</b>		
<b>data prelievo</b>	24.02.2016		
<b>ora prelievo</b>	18.00		
<b>portata istantanea indicativa</b>	≈ 2300 l/s (all'atto del prelievo del campione il display della centrale di Cusiano indica "Q turbinata = 1.154 l/s")	<b>osservazioni</b>	Evidenza di alcuni indicatori riconoscibili dell'inquinamento organico, come l'alto spessore medio del periphyton e la moderata presenza di schiume da tensioattivi nella zone periferiche dell'alveo. Il valore moderatamente elevato di <i>E. coli</i> conferma l'incremento da monte a valle dell'inquinamento fecale di origine fognaria e/o zootechnica, con un probabile apporto aggiuntivo anche dal T. Vermigliana.
<b><i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)</b>	1400	<b>livello parametro LIM</b>	III

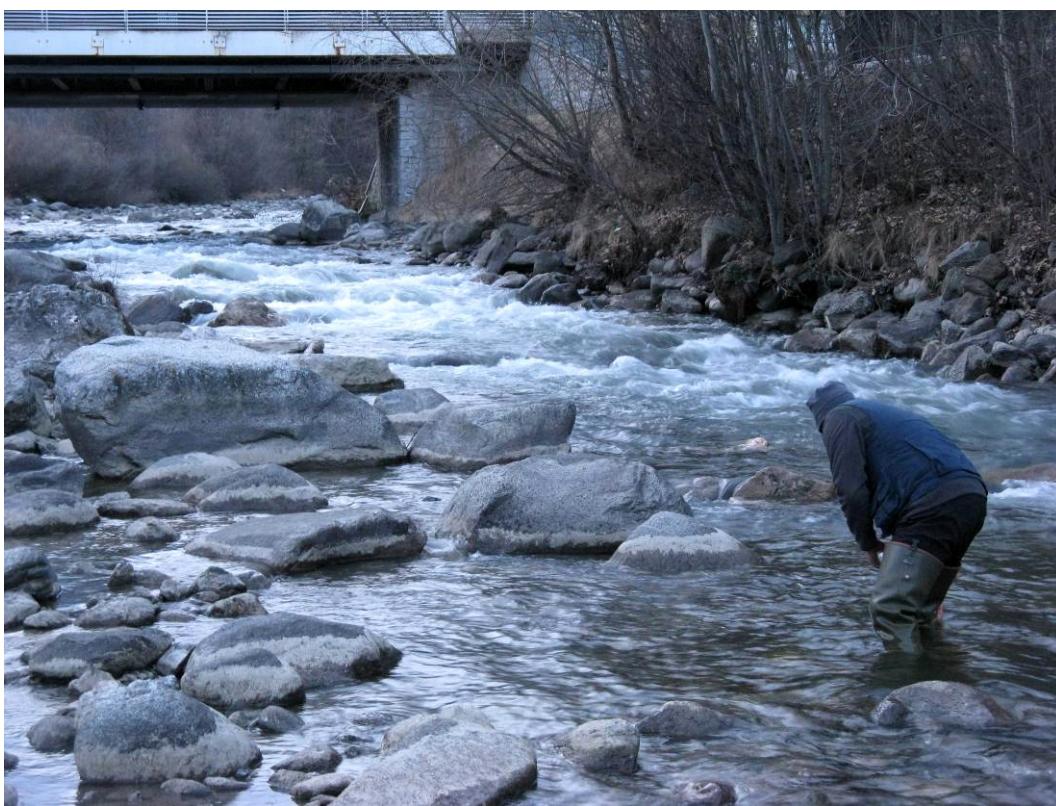


Fig. 22 - Stazione di rilevamento N5 in occasione del prelievo d'acqua del 24.02.2016.

## 5. CONCLUSIONI

Il complesso dei dati raccolti nella campagna di analisi sul reticolo idrografico della Val di Peio relativa alla contaminazione batterica da *Escherichia coli* dello scorso mese di febbraio 2016 conferma la presenza di fonti di inquinamento batterico fecale diffuse che nel loro insieme determinano lo scadimento significativo della qualità microbiologica dello stesso recettore finale costituito dal Torrente Noce.

Dalle analisi emerge, in particolare, che:

- il Torrente Noce Bianco a monte delle frazioni di Pont e Maso Guilnova non subisce apparentemente effetti rilevabili di inquinamento batterico fecale, come si addice a un corso d'acqua del tutto privo di potenziali fonti rilevanti di inquinamento diretto nel bacino imbrifero di monte;
- già in corrispondenza dei Masi Guilnova e di Pont, tuttavia, alcuni scarichi civili non colettati alla pubblica fognatura determinano un leggero incremento dell'inquinamento microbiologico;
- il tratto terminale del T. Noce Bianco, poi, risente di un inquinamento più rilevante, ragionevolmente riconducibile alle attività zootecniche attive anche in prossimità del corso d'acqua, oltreché ad apporti fognari di origine civile;
- il Torrente Noce di Val del Monte, nonostante la riduzione della portata fluente al solo valore di DMV, incrementato da modeste portate dell'interbacino non captato, mostra valori relativamente bassi di contaminazione, di origine ragionevolmente riconducibile a modesti apporti fognari (civili) e, in minor misura, zootecnici; va rilevato che sul basso bacino della Val del Monte gravitano gli abitati di Peio paese e di Peio Fonti;
- tra i corsi d'acqua minori confluenti con il T. Noce/Noce Bianco in corrispondenza di Cogolo e Celledizzo, alcuni (Rio Gatus, Rio Spini, Torrente Drignana, Rio Campo) - pur con i limiti dell'analisi istantanea - risultano incontaminati, anche sulla base di alcuni indicatori qualitativi rilevati in via speditiva durante il campionamento d'acqua ai fini analitici, nonostante drenino porzioni di territorio di fondovalle interessate dalla presenza degli abitati, di alcune aziende zootecniche e/o di terreni fertilizzati con deiezioni animali;
- alcuni altri corsi d'acqua minori confluenti con il T. Noce/Noce Bianco in corrispondenza di Cogolo e Celledizzo, invece, e particolarmente il Rio Celledizzo e lo scolo intubato confluente con il Noce in sponda sinistra a monte della foce del Rio Spini sono palesemente inquinati da scarichi fognari di origine civile;

- lo scolo intubato confluente con il Noce in sponda sinistra a monte della foce del Rio Spini, oltre al valore moderatamente elevato di colonie di *E. coli*, mostrava all'atto del prelievo alcuni indicatori qualitativi molto evidenti di inquinamento fognario (colonie batteriche invasive, schiume da tensioattivi, odore marcato di fognatura), pur mostrando una certa diluizione dovuta probabilmente alla confluenza di acque bianche di origine sorgiva; in ogni caso dalla portata relativamente modesta del corso d'acqua si può dedurre che l'impatto sulla qualità del T. Noce è relativamente modesta, almeno nelle condizioni istantanee osservate all'atto del prelievo;
- il valore molto alto di presenza di *E. coli* nel Rio Celledizzo (55.000 UFC/100 ml), invece, è da attribuire con certezza alla presenza residuale di scarichi fognari provenienti dalla vecchia fognatura mista, recentemente dismessa a favore del nuovo ramale della fognatura nera (Celledizzo - lotto 1) recentemente ultimato; si tratta dunque ragionevolmente di mancati allacciamenti alla nuova rete fognaria comunale che, confluendo in un alveo peraltro del tutto prosciugato, determinano l'alto valore di concentrazione dei batteri fecali; anche in questo caso, tuttavia, la contaminazione, la cui origine potrà essere meglio chiarita dalla già programmata verifica degli allacciamenti al nuovo ramale di Celledizzo 1, va considerata nel suo impatto relativo, essendo la portata istantanea osservata all'atto del prelievo prossima a solo 1 l/s;
- tra gli affluenti del T. Noce nella bassa Val di Peio, appare verosimilmente poco (o solo saltuariamente) contaminato lo scolo delle acque bianche che scende dalla frazione di Comasine, dove tuttavia la presenza di piccole stalle richiede qualche approfondimento, mentre più rilevante appare la condizione di inquinamento del Rio di Celentino, non solo per il valore (moderatamente elevato) della presenza di *E. coli*, ma anche per alcuni altri indicatori (povertà evidente della comunità macrozoobentonica, aggravio delle condizioni del T. Noce tra la stazione a monte e quella a valle della confluenza del Rio di Celentino etc.); anche in questo caso, la contaminazione mostra probabilmente importanti variazioni nel tempo e richiede una particolare analisi delle possibili sorgenti inquinanti di origine civile o - più probabilmente - zootechnica nel territorio di Celentino e Strombianò;
- il Torrente Noce (stazioni N3, EC09, EC10, N4 e EC08) conferma lo stato di contaminazione batterico fecale già emerso dalle indagini pregresse, con valori, tuttavia, non molto elevati e sempre prossimi a 1000 UFC/100 ml di *E. coli*, attribuibili alla somma degli apporti dell'intera Val di Peio;
- il valore più elevato di inquinamento microbiologico lungo l'asta del corso principale, tuttavia, si osserva nella stazione di valle (N5 - Ossana) per il probabile effetto cumulato

degli apporti dalla Val di Peio e dalla Val Vermiglio e nonostante il potenziale effetto diluente del T. Vermigliana e degli afflussi di acqua incontaminata dal flusso idroelettrico Malga Mare > Pont > Contra > Castra > Cusiano (pari, peraltro, a poco più di 1 mc/s all'atto del prelievo).