

E. coli come bioindicatore della qualità delle acque superficiali in Valle d'Aosta

Silvia Piovano, Valeria Roatta, Luciana Vicquery, Daniela Gerbaz, Maria Francesca Borney
 A.R.P.A Valle d'Aosta, Loc. Grande Charrière 44 11020 Saint-Christophe (AO) email: s.piovano@arpa.vda.it

PREMESSA

INDICATORE DELLE ACQUE SUPERFICIALI
E. coli
 Le sue caratteristiche ecologiche soddisfano a pieno i requisiti insiti nella definizione di organismo indicatore per le acque dolci. Scarse probabilità di ritrovarlo nel terreno. Incapacità di moltiplicarsi nell'acqua. Origine e lability analoghe ai patogeni.

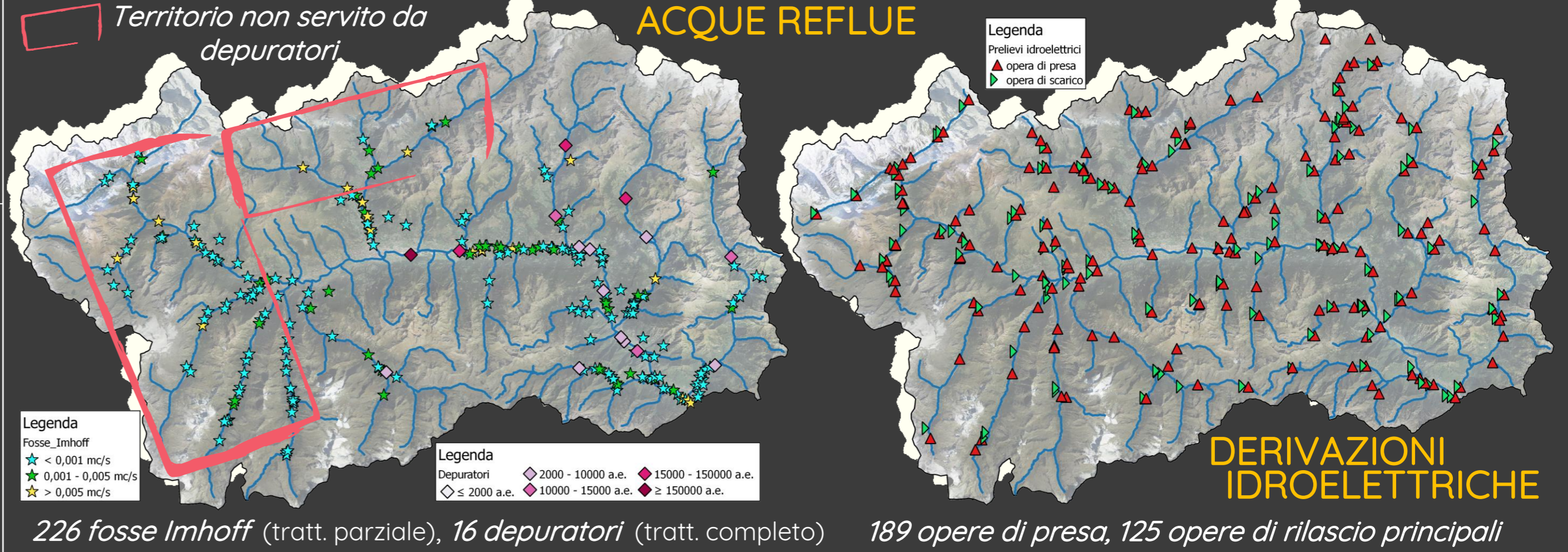
SCOPO DEL LAVORO

Dimostrare come *E. coli* sia ancora un parametro utile nella valutazione della qualità dei corpi idrici superficiali, in termini di efficacia degli impianti depurativi e di interazione con le derivazioni (portate minori determinano scarsa diluizione).



Monitoraggio microbiologico NORMATIVA in materia di QUALITA' delle ACQUE SUPERFICIALI

Con l'entrata in vigore del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i, il bioindicatore *E. coli* non è più compreso nell'elaborazione dell'indice LIMeco. Tuttavia, ARPA VdA ha scelto di continuare a monitorarlo e a calcolare in parallelo l'indice LIM (D. Lgs. 152/1999).

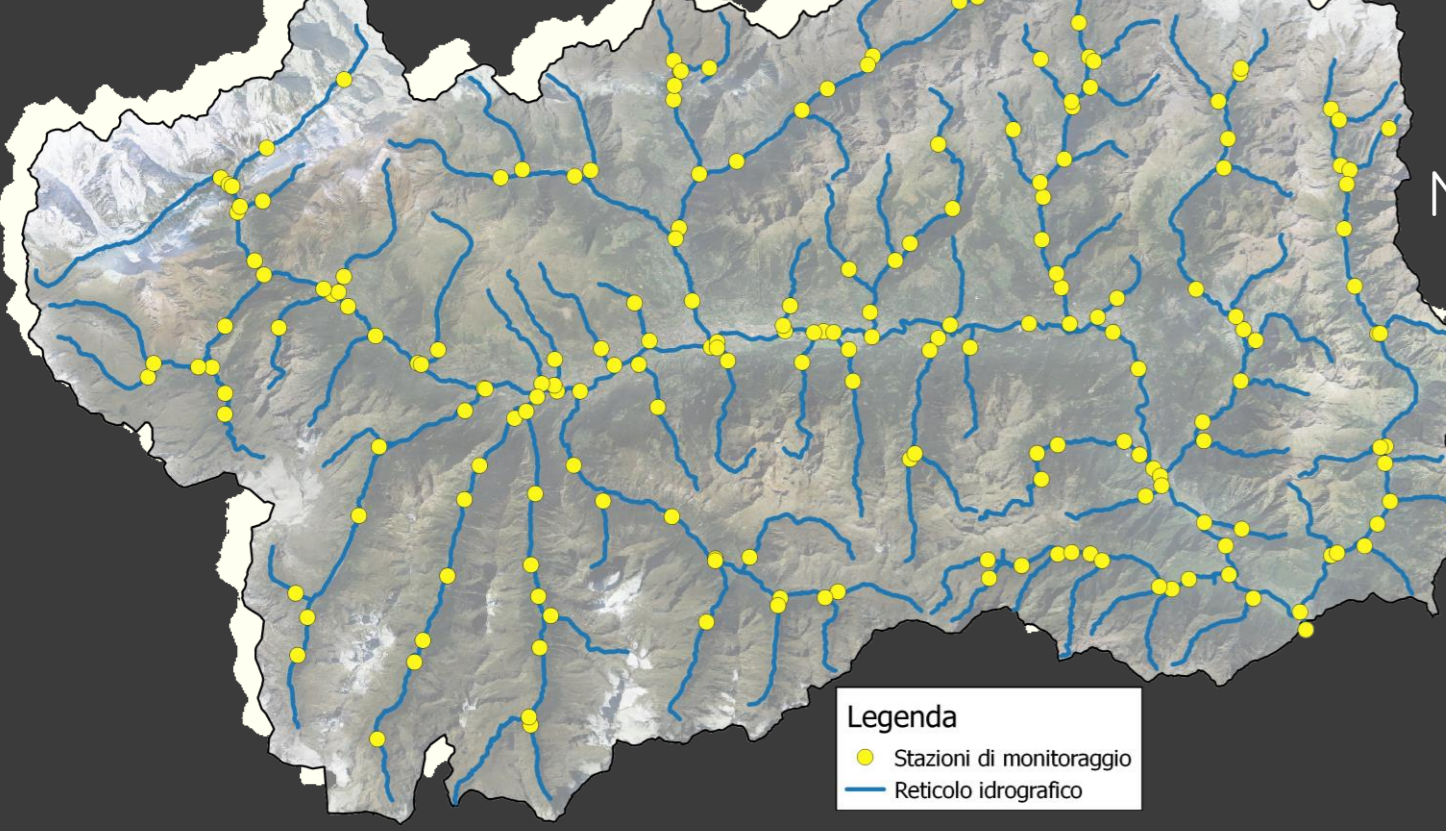


226 fosse Imhoff (tratt. parziale), 16 depuratori (tratt. completo) 189 opere di presa, 125 opere di rilascio principali

AREA DI STUDIO E METODI

Sono state selezionate 152 stazioni in base a:
 - Continuità di monitoraggio delle stazioni
 - Utilizzo del medesimo metodo analitico

Stazioni selezionate per il periodo 2010-2016



METODO APAT CNR IRSA 7030 C Man 29 2003

Nell'ambito di una tesi di Specializzazione in Microbiologia e Virologia, i dati puntuali sono stati elaborati in base ai D. Lgs. 152/1999 e D. M. 260/2010, calcolando 75° percentile di *E. coli*, LIM e LIMeco, a partire da un dataset di 1959 campioni, esportato dal software interno Waterlab 4.0.0 (Gerbare, 2010).

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
1100 - % Sat. O ₂ (*)	≤ 10 (E)	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD ₅ (O ₂ mg/l)	< 3,5 (2,5)	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O ₂ mg/l)	< 7,0 (5,0)	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH ₄ (N mg/l)	< 0,05 (0,03)	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1,5	> 1,5
NO ₃ (N mg/l)	< 0,4 (0,3)	≤ 1,5	≤ 5	≤ 10	> 10
Fosforo totale (P mg/l)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,3	≤ 0,6	> 0,6
Escherichia coli (n/100 ml)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato (75° percentile del periodo)	80	40	20	10	5
Livello inquinamento da Macrodescrittori (LIM)	480-560	240-475	120-235	60-115	< 60

Tabella LIM

Stato	Colore convenzionale
elevato	rosso
buono	verde
sufficiente	giallo
scarso	arancio
cattivo	rosso scuro

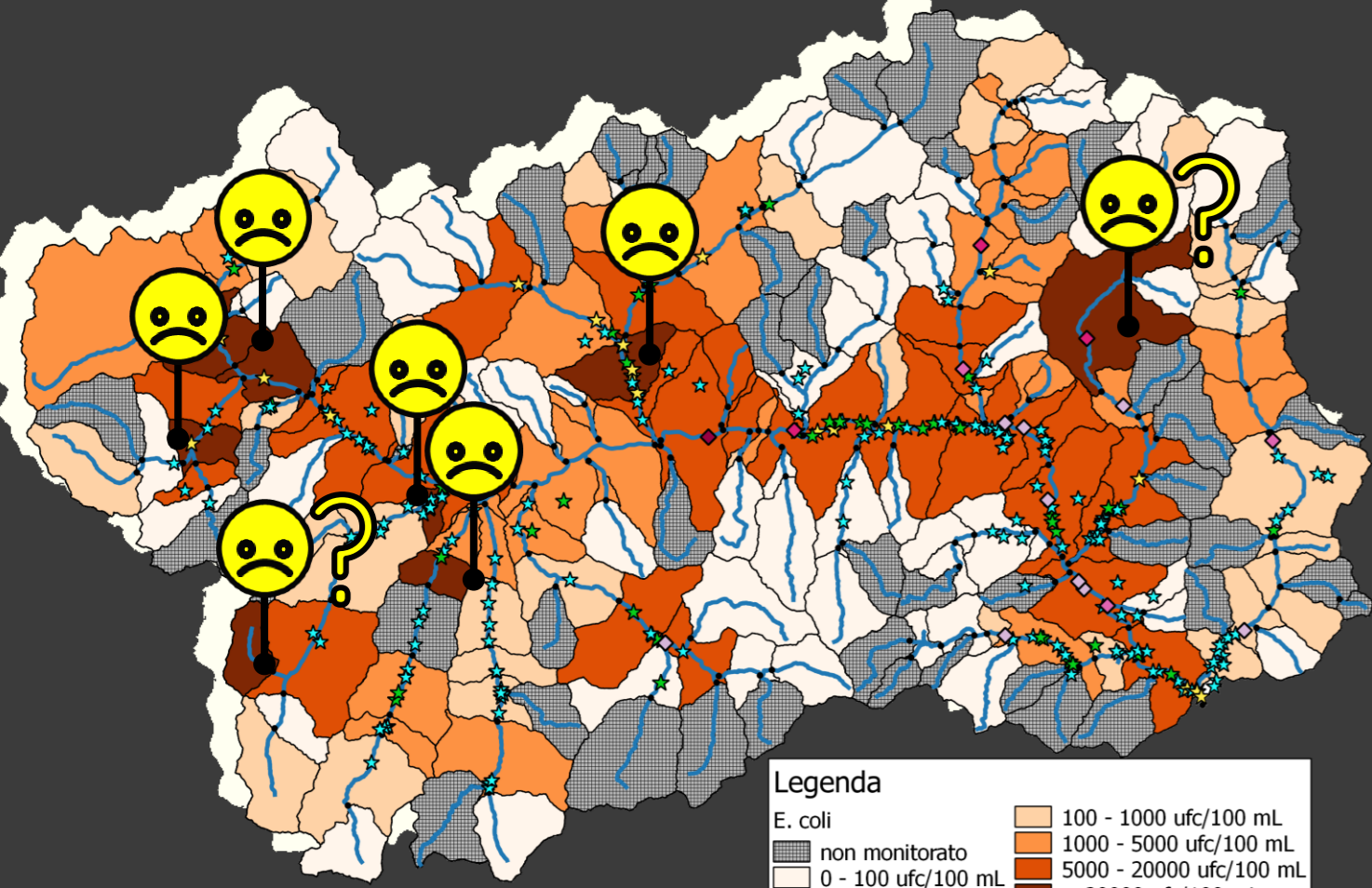
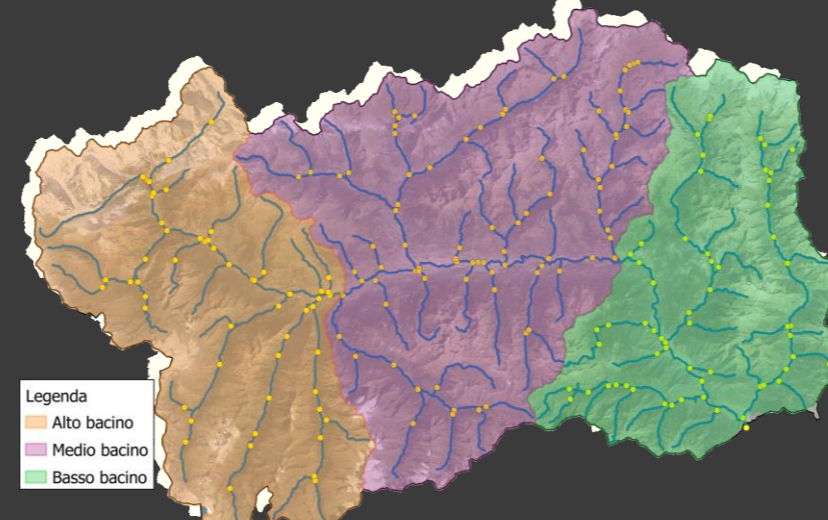
Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-O ₂ % sat.	≤ 10	≤ 20	≤ 40	≤ 80	> 80
N-NH ₄ (mg/l)	< 0,03	≤ 0,06	≤ 0,12	≤ 0,24	> 0,24
N-NO ₃ (mg/l)	< 0,6	≤ 1,2	≤ 2,4	≤ 4,8	> 4,8
Fosforo totale (µg/l)	< 50	≤ 100	≤ 200	≤ 400	> 400

RISULTATI E DISCUSSIONE

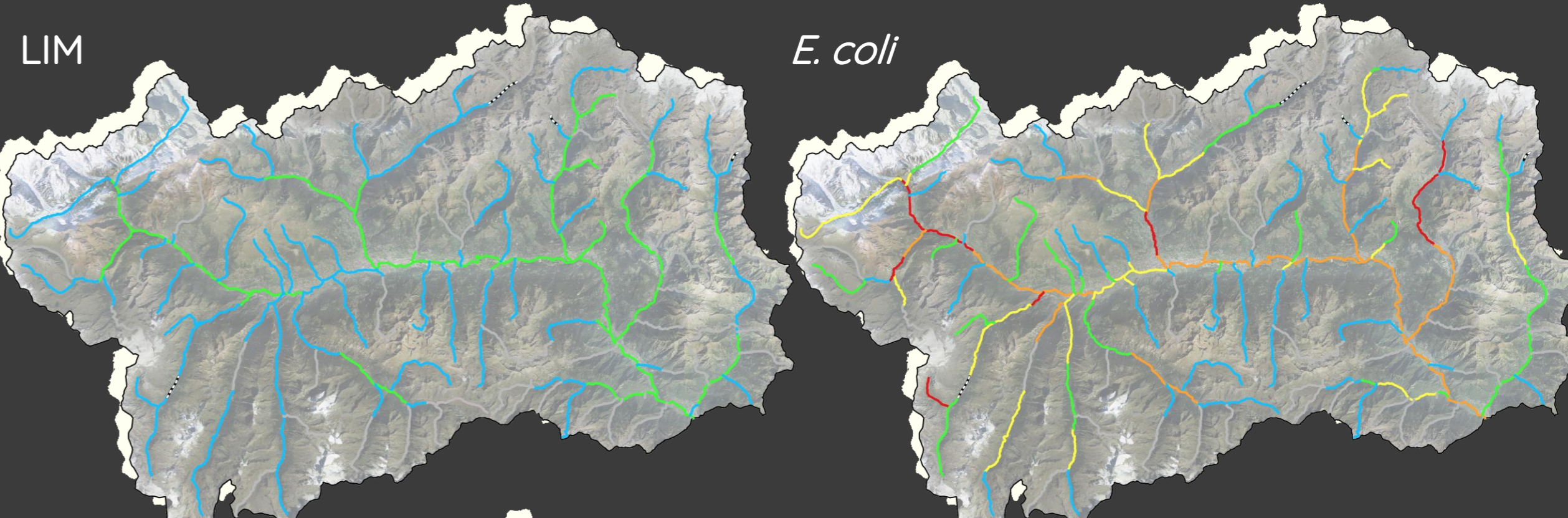
CONSIDERAZIONI GENERALI su *E. coli*

Bacino idrografico	n° campioni	% camp. sul totale	STAZIONI ATTIVE DISTRIBUITE PER CLASSI DI QUALITA'					NUM. TOT. STAZ.
			<100	100 - 1000	1000 - 5000	5000 - 20000	>20000	
Alto Bacino della Dora Baltea	681	35%	27%	25%	18%	16%	13%	55
Medio Bacino della Dora Baltea	731	37%	44%	12%	26%	16%	2%	57
Basso Bacino della Dora Baltea	547	28%	38%	30%	13%	18%	3%	40
Totale	1959	100%	36%	22%	20%	16%	6%	152

Suddividendo il bacino idrografico della Dora Baltea in tre settori, si riscontra la situazione problematica dell'Alto Bacino, che al momento è pressoché sprovvisto di impianti di depurazione completi: solo il 27% delle stazioni monitorate si colloca in prima classe, mentre il 13% ricade nella classe peggiore. Sono stati misurati i bacini sottesi a ciascuna stazione



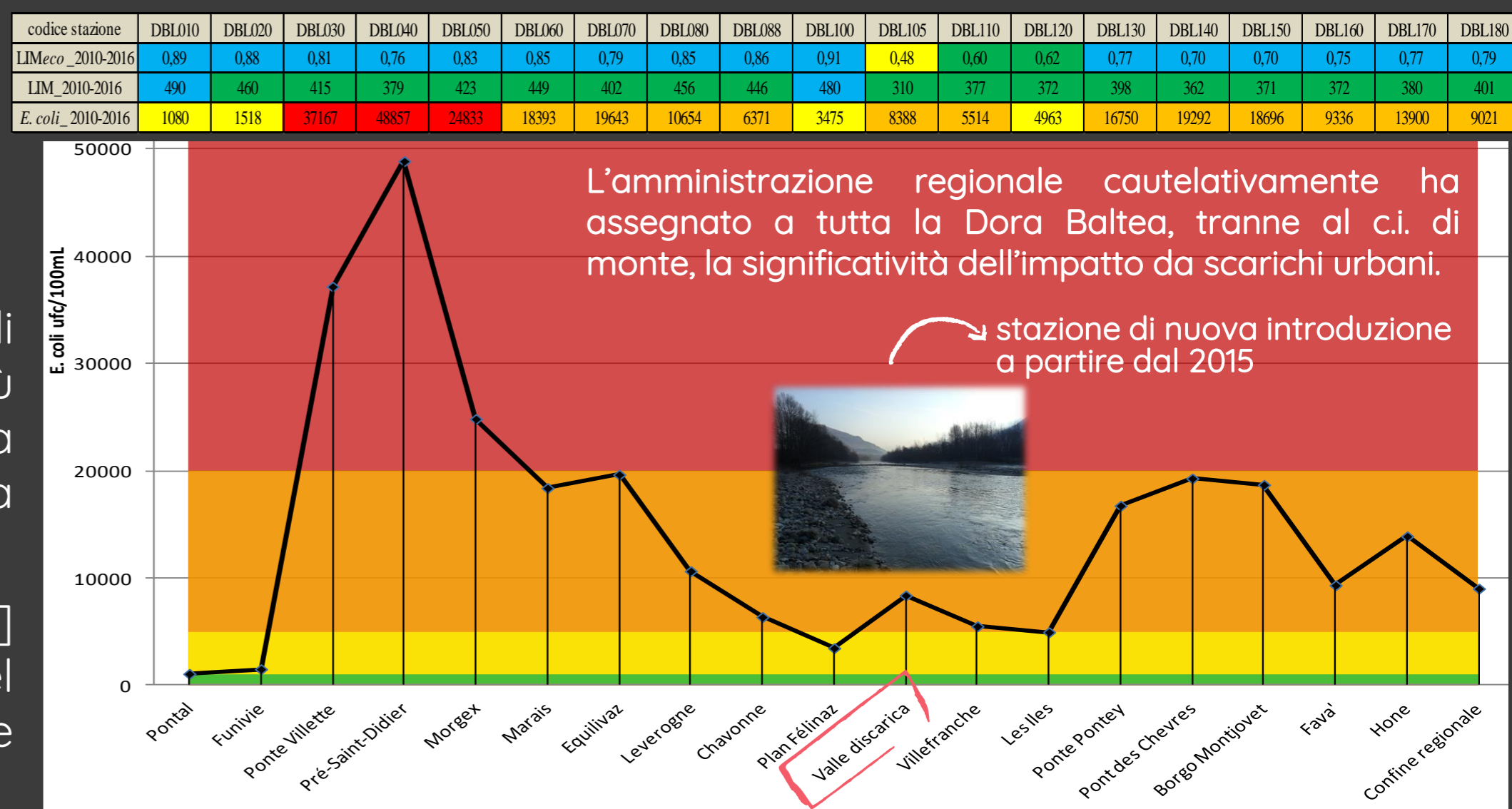
ed è stato assegnato il valore medio di *E. coli* del settennio all'area così individuata.
 ☹️ Impatto rilevante da scarichi di acque reflue, per numero e dimensione.
 ☹️? Anomalie per presenza di alpeggi estivi o aumentato afflusso turistico estivo non mitigato da portate maggiori e dall'efficienza del depuratore.



CLASSIFICAZIONE dei CORPI IDRICI
 Rispetto al LIMeco, con l'indice LIM si classifica il 30% dei corpi idrici in una classe di qualità inferiore, pur restando in ogni caso su un giudizio buono. I parametri che nel LIM concorrono a diminuire lo stato di qualità sono principalmente proprio l'*E. coli* e l'azoto ammoniacale.

CASO della DORA BALTEA

I risultati del LIM sono nel 74% dei casi inferiori al LIMeco. Il livello di qualità per *E. coli* risulta sempre uguale o inferiore a sufficiente.

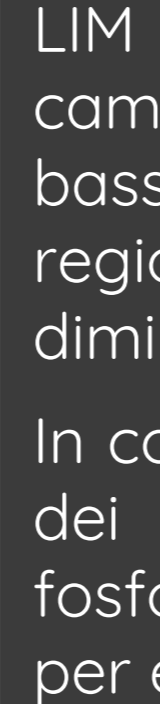


DBL105 Valle discarica
 LIMeco sufficiente (0,48)
 LIM buono (310)

LIM elaborato su un n. di campioni ridotto: è il più basso registrato in tutta la regione, ma non sufficiente a diminuire la classe di qualità. In condizioni di magra, le [] dei composti azotati e del fosforo totale sono critiche per entrambi gli indici.

CONCLUSIONI

- ❖ *E. coli* è dunque un parametro utile perché:
 - consente una migliore valutazione dei sistemi depurativi e della loro interazione con le derivazioni idroelettriche e irrigue.
 - rileva criticità stagionali che il LIMeco non registra (variazioni di portata, grande afflusso turistico).
- ❖ Con l'analisi statistica dei dati, si osserva infatti una differenza significativa nelle concentrazioni stagionali di *E. coli*, con l'estate risultante essere il periodo dell'anno più critico, nonostante le portate elevate nei corsi d'acqua di origine glaciale.
- ❖ Da maggio a settembre si praticano sport d'acqua viva (rafting, hydrospeed, kayak) non assimilabili alla balneazione e quindi non regolamentati a livello europeo: L'uso di indicatori microbiologici potrebbe contribuire ad una migliore gestione dei corpi idrici interessati dal fenomeno.



Per maggiori dettagli scansionare il QR Code oppure consultare il sito www.arpa.vda.it tra le Pubblicazioni della Sezione Acque Superficiali

BIBLIOGRAFIA

- APAT-IRSA-CNR - Manuali e Linee Guida 29/2003 - Metodi analitici delle acque - Volume 3;
 Briancosca Rossella (2005) - Indicatori microbiologici e valutazione della qualità delle acque superficiali - Ann Ist Super Sanita 2005;41(3):353-358;
 D. Lgs 11/5/1999 n.152 - Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole;
 D.M. Ambiente 8 novembre 2010, n.260 - Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali - Modifica norme tecniche D.Lgs 152/2006;
 Gerbare Joël (2010) - Tesi di Laurea Magistrale: Waterlab, sviluppo di un sistema per la gestione dei dati ambientali relativi alle acque - Politecnico di Torino, III Facoltà di Ingegneria dell'Informazione, corso di Laurea in Ingegneria Informatica;
 Piovano Silvia (2017) - Tesi di Specializzazione: E. coli come bioindicatore della qualità delle acque superficiali - Caso studio della Valle d'Aosta - Università degli Studi di Torino, Facoltà di Medicina, corso di Specializzazione in Microbiologia e Virologia;