



VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DI SCARICHI DI REFLUI URBANI

Attività 2021



INDICE

PREMESSE.....	1
ESECUZIONE DEGLI ACCERTAMENTI E MODALITÀ DI RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI.....	3
VALUTAZIONE DEGLI ESITI DEGLI ACCERTAMENTI	6
RISULTATI	8
Corpo idrico N0083590011LO - Poella (Roggia) - Fontana Isimbardi	8
DP01811301 – Pieve del Cairo Capoluogo	8
DP01808801 – Mede.....	10
Corpo idrico N0080036LO - Agogna (Torrente)	13
DP01812301 – Robbio.....	13
DP01803901 – Castello d’Agogna	15
Corpo idrico N008290001011LO – Agognetta di Sannazzaro (Colatore).....	17
DP01813801 – Sannazzaro de’ Burgondi	18
Corpo idrico N0083581LO – Agognetta Ponteverde (Roggia)	19
DP01811201 – Pieve Albignola	19
Corpo idrico N0080961IR - Terdoppio (Torrente).....	21
DP01806801 – Gambolò - Capoluogo	21
Corpo idrico N0083571LO – di Sommo (Roggiolo)	23
DP01815101 – Sommo	24
Corpo idrico N008098140021LO - Carminala (Roggia) - Moraschino (Colatore).....	26
DP01807601 – Gropello Cairoli	26
Corpo idrico N008098140011LO - Rotta (Canale) - Grande (Roggia)	28
DP01804101 – Cava Manara	28
DP01816206 – Travacò Siccomario - Rotta	31
Corpo idrico N0080440051LO - Lisone (Cavo)	34
DP01800901 – Bascapè.....	34
Corpo idrico N0083561LO - Canarolo di Torre de' Negri	36
Corpo idrico N0083560011LO - Po Morto - Morciscia (Scolo) - Fuga (Roggia).....	38
DP01808102 – Linarolo	38
Corpo idrico N0080611LO – Olona (Roggia)	40
Corpo idrico N0082822001LO - Nerone Gariga (Colatore).....	43
DP01807701 – Inverno e Monteleone	44
DP01809301 – Miradolo Terme	46
DP01804801 – Chignolo Po	48
Corpo idrico N0080222LO - Coppa (Torrente).....	50
DP01803701 – Casteggio.....	50
DP01803201 – Casatisma	53
Corpo idrico N0080220021LO – Schizzola (Torrente).....	55
Corpo idrico N0081132LO – S. Zeno (Riale) - Nuovo (Fosso).....	57
DP01805701 – Corvino San Quirico	57
DP01812401 – Robecco Pavese	59
Corpo idrico N0080850022LO – Verzate (Torrente)	60
DP01816101 – Torricella Verzate.....	61
Corpi idrici N0080882IR e N0080883LO - Staffora (Torrente)	64
DP01804201 – Cecima - Capoluogo – Fondovalle.....	64
DP01812205 - Rivanazzano Terme - Salice Terme di Godiasco	66
Corpo idrico N0080880011LO – Ardivestra (Torrente)	67
Corpo idrico N0080880081LO – Lella (Torrente)	70
Corpo idrico N0080990101LO – Morcione (Torrente)	72
Corpo idrico N0081020231LO – Avagnone (Torrente).....	75
CONCLUSIONI	79

Valutazione della compatibilità ambientale di scarichi di reflui urbani - Attività 2021

PREMESSE

L'attività, come negli anni precedenti, ha inteso approfondire gli effetti di alcuni scarichi di reflui urbani sullo stato di acque superficiali interessate dall'obiettivo di qualità ambientale. La finalità perseguita, in caso di rilevamento o conferma (per elementi già valutati) di sensibili impatti, è la predisposizione di misure infrastrutturali o gestionali di mitigazione delle pressioni puntuali costituite dalle immissioni. Inoltre, si è previsto di verificare l'efficacia di quattro collettamenti programmati dal Gestore, valutando, prima degli interventi, lo stato dei corpi idrici interessati dagli scarichi da eliminare. Ad avvenuta esecuzione delle opere si procederà a nuovi accertamenti e al confronto degli scenari precedente e successivo alle realizzazioni.

Le valutazioni hanno sostanzialmente riguardato:

- verifiche puntuali, riferite ad impianti significativi in relazione alla dimensione e/o allo stato dei recettori; sono consistite in accertamenti sui corpi idrici interferiti effettuati a monte e a valle dei nodi di recapito, diretto o indiretto, del carico residuo in uscita dai depuratori oggetto di indagine;
- stime di ordine generale sulla potenziale pressione esercitata da una pluralità di scarichi di reflui urbani su recettori sensibili per cui non si disponeva di dati qualitativi, in quanto non monitorati da ARPA; sono state eseguite effettuando una caratterizzazione di base dello stato ecologico su una stazione posta in chiusura dei rispettivi sottobacini.

I 23 corpi idrici su cui sono state effettuate o replicate le verifiche sono i seguenti.

Codice corpo idrico	Denominazione corpo idrico	Tipo	Monitorato ARPA	Stato ecologico	LIM _{eco} 2015-2020
N0083590011LO	Poella (Roggia) - Fontana Isimbardi	06SS1	no	sufficiente	class. per raggrupp.
N0080036LO	Agogna (Torrente)	06SS4	si	sufficiente	buono
N008290001011LO	Agognetta di Sannazzaro (Colatore)	06SS1	no	scarso	class. per raggrupp.
N0083581LO	Agognetta Ponteverde (Roggia)	06SS1	si	scarso	sufficiente
N0080961IR	Terdoppio (Torrente)	06SS2	si	sufficiente	buono
N0083571LO	Di Sommo (Roggiolo)	06SS1	no	scarso	class. per raggrupp.
N008098140021LO	Carminala (Roggia) - Moraschino (Colatore)	06SS1	no	scarso	class. per raggrupp.
N008098140011LO	Rotta (Canale) - Grande (Roggia)	06SS1	no	scarso	class. per raggrupp.
N0080440052LO	Lisone (Colatore)	06SS2	si	scarso	scarso
N0083561LO	Canarolo di Torre de' Negri	06SS1	no	scarso	class. per raggrupp.
N0083560011LO	Po Morto - Morciscia (Scolo) - Fuga (Roggia)	06SS1	si	scarso	scarso
N0080611LO	Olona (Roggia)	06SS2	si	scarso	sufficiente
N0082822001LO	Nerone Gariga (Colatore)	06SS1	no	scarso	class. per raggrupp.
N0080222LO	Coppa (Torrente)	06IN7	si	scarso	scarso
N0080220021LO	Schizzola (Torrente)	10IN7	no	scarso	class. per raggrupp.
N0081132LO	S.Zeno (Riale) - Nuovo (Fosso)	06IN7	no	scarso	class. per raggrupp.
N0080850022LO	Verzate (Torrente)	06IN7	no	scarso	class. per raggrupp.
N0080882IR	Staffora (Torrente)	10SS2	si	buono	elevato
N0080883LO	Staffora (Torrente)	06SS3	si	sufficiente	elevato
N0080880011LO	Ardivestra (Torrente)	10IN7	no	scarso	class. per raggrupp.
N0080880081LO	Lella (Torrente)	10IN7	no	sufficiente	class. per raggrupp.
N0080990101LO	Morcione (Torrente)	10IN7	no	sufficiente	class. per raggrupp.
N0081020231LO	Avagnone (Torrente)	10IN7	no	sufficiente	class. per raggrupp.

Sono stati identificati, a partire dall'insieme delle acque superficiali interessate dall'obiettivo di qualità ambientale e dalla pressione puntuale dello scarico, diretto o indiretto, di reflui urbani, in base al possesso di una o più delle seguenti caratteristiche: stato ecologico inferiore a *buono*; assenza di dati di monitoraggio; disponibilità di dati di monitoraggio inadeguata a rappresentare gli specifici effetti di recapiti potenzialmente significativi.

Più in dettaglio, dei 23 ambienti individuati, di cui 22 interessati da un deficit di stato ecologico, 14 sono corpi idrici non monitorati e classificati "per raggruppamento". Sugli altri 9, pur monitorati e classificati, la distribuzione delle stazioni della rete controllata da ARPA non consente di valutare le conseguenze di singole pressioni puntuali.

Nella tabella che segue sono indicati gli elementi esaminati per ciascuno dei corpi idrici su cui sono state effettuate valutazioni, oltre che il tipo degli accertamenti svolti e il numero di stazioni interessate.

Codice corpo idrico	Elementi da verificare	Stazioni	Tipo accertamento
N0083590011LO	DP Pieve del Cairo - Capoluogo	2	Chimico-fisico
	DP Mede	2	Chimico-fisico
N0080036LO	DP Robbio	2	Chimico-fisico
	DP Castello d'Agogna	2	Chimico-fisico
N008290001011LO	DP Sannazzaro de' Burgondi	2	Chimico-fisico
N0083581LO	DP Pieve Albignola prima del collettamento a Sannazzaro	2	Chimico-fisico
N0080961IR	DP Gambolò	2	Chimico-fisico
N0083571LO	DP Sommo	2	Chimico-fisico
N008098140021LO	DP Gropello Cairoli	2	Chimico-fisico
N008098140011LO	DP Cava Manara	2	Chimico-fisico
	DP Travacò Siccomario - Rotta	2	Chimico-fisico e biologico
N0080440052LO	DP Bascapè	2	Chimico-fisico
N0083561LO	Ruolo complessivo esercitato dai recapiti esistenti	1	Chimico-fisico
N0083560011LO	DP Linarolo	2	Chimico-fisico
N0080611LO	Stato prima dei collettamenti di Bornasco e Frazioni	1	Chimico-fisico e biologico
N0082822001LO	DP Inverno e Monteleone	2	Chimico-fisico
	DP Miradolo Terme	2	Chimico-fisico
	DP Chignolo Po	2	Chimico-fisico
N0080222LO	DP Casteggio	2	Chimico-fisico e biologico
	DP Casatisma prima del collettamento a Bressana	2	Chimico-fisico
N0080220021LO	Ruolo complessivo esercitato dai recapiti esistenti	1	Chimico-fisico e biologico
N0081132LO	DP Corvino san Quirico	2	Chimico-fisico
	DP Robecco Pavese prima del collettamento a Bressana	2	Chimico-fisico
N0080850022LO	DP Torricella Verzate	2	Chimico-fisico e biologico
N0080882IR	DP Cecima - Capoluogo - Fondovalle	2	Chimico-fisico
N0080883LO	DP Rivanazzano Terme - Salice Terme di Godiasco	2	Chimico-fisico
N0080880011LO	Ruolo complessivo esercitato dai recapiti esistenti	1	Chimico-fisico e biologico
N0080880081LO	Ruolo complessivo esercitato dai recapiti esistenti	1	Chimico-fisico e biologico
N0080990101LO	Ruolo complessivo esercitato dai recapiti esistenti	1	Chimico-fisico e biologico
N0081020231LO	Ruolo complessivo esercitato dai recapiti esistenti	1	Chimico-fisico e biologico

Nel complesso, sono stati valutati gli effetti sui rispettivi bersagli di 23 impianti di depurazione, di cui 18 di potenzialità superiore ai 2.000 a.e..

ESECUZIONE DEGLI ACCERTAMENTI E MODALITÀ DI RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI

Il programma di verifiche è stato interamente svolto dall'Ufficio d'Ambito, che ha effettuato campionamenti della matrice acquosa e di macroinvertebrati bentonici, rilevamenti di parametri fisico-chimici misurabili in campo, analisi delle comunità invertebrate con calcolo di indici biotici e determinazioni analitiche di laboratorio.

Per le valutazioni dei singoli scarichi sono stati eseguiti, a monte e a valle dei punti di immissione, accertamenti sulla qualità della matrice acquosa, con due campagne per i depuratori mai valutati e uno o due campagne per quelli esaminati negli anni precedenti. Inoltre, per tre depuratori, sono state indagate, sempre a monte e a valle, anche le comunità di macroinvertebrati, Elementi di Qualità Biologica (EQB) che permettono di associare speditività di indagine e affidabilità della risposta agli input di sostanza organica biodegradabile.

Per i corpi idrici non monitorati da ARPA e su cui sono stati valutati gli effetti cumulati di una pluralità di scarichi sono stati eseguiti, su singole stazioni collocate in chiusura dei rispettivi sottobacini, i medesimi rilevamenti, sia chimico-fisici (due campagne, salvo che per l'Ardivestra) sia biologici (una campagna), tranne che sul Canarolo di Torre de' Negri, su cui non è stata indagata la comunità invertebrata.

Più in dettaglio, sulla matrice acquosa sono stati misurati o determinati la temperatura, il pH, la conducibilità, l'ossigeno disciolto e i macrodescrittori necessari al calcolo dell'indicatore LIM_{eco}. Tutti gli accertamenti sono stati eseguiti in condizioni idrologiche di magra (scenario critico di diluizione) dei recettori degli scarichi e di buona funzionalità dei depuratori da valutare.

Il LIM_{eco} (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico) è l'indice individuato dal D.Lgs. 152/2006 (Allegato 1 alla Parte III – punto A.4.1.2) per la classificazione dello stato fisico-chimico dei corpi idrici fluviali a sostegno del biologico. Integra in un singolo indicatore le condizioni della matrice acquosa in termini di nutrienti e di ossigenazione. Nello specifico, prevede che sia calcolato un punteggio, cui è associata una classe di qualità, in base alle concentrazioni di ossigeno disciolto (% di saturazione), azoto ammoniacale, azoto nitrico e fosforo totale.

Tra gli indicatori previsti dal Testo Unico Ambientale, è ritenuto il più idoneo a rappresentare gli effetti dei recapiti puntuali di reflui urbani. Infatti, l'Elaborato 3 del PTUA, al punto 3.1 (Caratterizzazione e individuazione degli impatti significativi), prevede, sia per l'inquinamento organico sia per quello da nutrienti, l'attribuzione della significatività dell'impatto in presenza di indice LIM_{eco} non buono.

Inoltre, l'Allegato L al R.R. 6/2019, riguardo all'analisi dei possibili effetti ambientali degli scarichi dei nuovi impianti, riporta che la *“variazione della qualità connessa alla realizzazione dell'opera sarà ottenuta, ad esempio, come valutazione della variazione determinata dal nuovo scarico sull'indice LIM_{eco}, definito nell'allegato I alla parte terza del d.lgs. 152/06. Per effettuare tale valutazione, se idonee rispetto alla collocazione degli scarichi oggetto dell'analisi, si dovrà fare riferimento ai dati ufficiali ARPA. Ai fini della caratterizzazione qualitativa del corpo idrico ricettore si dovrebbe prevedere di assumere come riferimento le 2 sezioni monitorate, poste rispettivamente immediatamente a monte e a valle della sezione di interesse, ed analizzare la presenza nel tratto di interesse di immissioni significative di corpi idrici o altri scarichi. Nel caso in cui le stazioni di monitoraggio ARPA non siano collocate in maniera idonea al fine di valutare l'impatto del nuovo scarico, potranno essere adottate opportune valutazioni o effettuati monitoraggi ad hoc”*.

Infine, la D.G.R. 2537/2019 (Approvazione delle linee guida Regionali per l'aggiornamento dei piani d'ambito del servizio idrico integrato), evidenziando la necessità di analizzare e rendere espliciti i legami tra qualità dei servizi di raccolta e depurazione delle acque reflue e qualità della risorsa idrica, pone al primo posto, tra gli elementi da considerare, il valore raggiunto, nei diversi corpi

idrici, dall'indicatore LIM_{eco}, che viene indicato come direttamente relazionabile alla gestione delle acque reflue urbane. Evidenzia poi che l'analisi dei dati di qualità dei corpi idrici è *“funzionale a individuare quali sono le situazioni che si presentano come potenzialmente critiche rispetto alle quali, condividendo l'impegno di approfondimento con Gestore, Arpa e Provincia, vale la pena di acquisire ulteriori elementi di conoscenza per meglio circoscrivere la pressione esercitata dalle infrastrutture del servizio e meglio orientare di conseguenza sia la gestione che gli investimenti migliorativi, tenendo conto della importanza che le valutazioni abbiano un carattere sito specifico”*.

Pur perseguendo finalità differenti, quindi, i riferimenti citati concordano nell'attribuire all'indicatore LIM_{eco} una buona capacità di rappresentare gli effetti indotti sui recettori dagli scarichi di reflui urbani, quantomeno per gli inquinanti “convenzionali” trattati dai depuratori biologici. Ciò ha confermato l'opportunità di adottare il medesimo indicatore come principale elemento di verifica della compatibilità con la tutela degli impianti di trattamento.

Riguardo ai macroinvertebrati, sono stati svolti campionamenti qualitativi con l'impiego di retino immanicato; si è infatti escluso di adottare l'Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR_ICMi), metodo “ufficiale” deputato alla classificazione dello stato ecologico per le finalità della WFD e del D. Lgs. 152/2006. La sua applicazione avrebbe infatti comportato uno sforzo operativo molto maggiore, non giustificato dal tipo di indagine effettuata. Comunque, come previsto per lo STAR_ICMi, i campioni sono stati prelevati in misura proporzionale alla distribuzione degli habitat di volta in volta presenti nelle stazioni indagate (identificati in base alle indicazioni riportate in *“IRSA-CNR Notiziario dei Metodi Analitici, Marzo 2007 - Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/EC”*).

I metodi biologici adottati, reputati particolarmente idonei per valutazioni di ordine relativo o per caratterizzazioni di base, sono l'Indice Biotico Esteso (IBE) e l'Average Score Per Taxon (ASPT).

L'IBE era il metodo ufficiale previsto dal D.Lgs. 152/1999 per la classificazione dei fiumi ed è stato utilizzato sino al 2009 per questa finalità sui principali corsi d'acqua provinciali; dal 1986 è stato inoltre impiegato dalla Provincia per la caratterizzazione ecologica delle acque “di interesse ittico”.

Il ricorso all'IBE per valutazioni speditive della qualità di un corso d'acqua presenta i seguenti vantaggi: ampia e collaudata applicazione nelle diverse realtà fluviali; possibile confronto con dati pregressi; classi di giudizio predefinite dal metodo. Per contro, la metodica evidenzia i seguenti limiti: discreti tempi di campionamento, in quanto il protocollo prevede la miglior definizione della comunità di macroinvertebrati che colonizza la realtà indagata; necessità di determinare alcuni gruppi di organismi sino al livello tassonomico di genere, con conseguente esigenza di maggiori verifiche di laboratorio; valore numerico dell'indice a sensibile dipendenza dallo sforzo di campionamento operato; indice escluso dall'attuale sistema “ufficiale” di classificazione dello stato ecologico.

L'ASPT è stato proposto e adottato nel Regno Unito a partire dagli anni '80 del secolo scorso. Per indagini finalizzate alla rapida stima della qualità biologica di acque correnti il metodo evidenzia i seguenti punti di forza: tempo di campionamento limitato; valore dell'indice poco dipendente dallo sforzo di campionamento; determinazione degli organismi a livello tassonomico di famiglia; metrica appartenente all'indice STAR_ICMi (metodo ufficiale ai sensi del D.Lgs. 152/2006) con il maggior peso specifico (0,334). Inoltre, l'ASPT è particolarmente idoneo a rappresentare le variazioni di qualità indotte dall'immissione di sostanze organiche.

Tuttavia, l'ASPT sconta l'assenza di predefinite classi di giudizio, sebbene queste ultime possano essere estrapolate dai criteri tecnici riportati negli allegati al Codice dell'Ambiente. Per associare ai punteggi degli ASPT stime del corrispondente “stato ecologico” sono stati utilizzati i valori di riferimento (che dovrebbero riflettere le condizioni inalterate) previsti in normativa, in base ai quali

sono stati calcolati i rapporti di qualità ecologica (RQE - rapporto tra il valore ASPT osservato e il valore ASPT di riferimento, con le correzioni indicate in "ISPRA, Manuali e Linee Guida 107/2014").

Nelle indagini eseguite, basate su campionamenti qualitativi estesi al complesso dei microambienti presenti nelle stazioni indagate, non si è proceduto all'identificazione dei mesohabitat di *pool* o di *riffle*, ottenendo così, in sostanza, un cosiddetto "campione generico". Quindi, per le tipologie di corpo idrico 06IN7 e 10IN7, per cui la normativa non individua un riferimento altrettanto "generico", dagli ASPT "grezzi" di volta in volta rilevati sono stati calcolati dapprima i due RQE corrispondenti ai rapporti con il mesohabitat di *pool* e con quello di *riffle*, di cui è stata quindi ottenuta la media. Per i corpi idrici dei tipi 06SS1 e 06SS2, invece, il rapporto di qualità ecologica corrispondente agli ASPT ottenuti è stato calcolato ordinariamente, cioè per confronto con il riferimento al mesohabitat "generico" presente in normativa.

I valori di RQE calcolati sono stati utilizzati per stimare lo "stato ecologico" corrispondente agli ASPT rilevati, adottando i seguenti limiti di classe, ripresi dalla normativa e validi per lo STAR_ICMi per il macrotipo fluviale C, cui appartengono tutti i corpi idrici indagati: elevato/buono 0,96; buono/sufficiente 0,72; sufficiente/scarso 0,48, scarso/cattivo 0,24. Pertanto, per le stazioni dove sono stati effettuati accertamenti di tipo biologico sono stati calcolati i valori raggiunti dagli indici biotici IBE e ASPT, associando loro i rispettivi giudizi di qualità e di stato. Inoltre, nei casi in cui i rilevamenti sono consistiti in confronti monte-valle del recapito di reflui urbani, sono state valutate anche la scomparsa o la sensibile riduzione di *taxa* sensibili agli inquinanti nelle comunità di invertebrati reperite dopo le immissioni.

La caratterizzazione qualitativa della matrice acquosa ha comportato misure in campo, effettuate con analizzatore multiparametrico Hanna Instruments HI9829, oltre che determinazioni di laboratorio, eseguite con spettrofotometro Hach DR 3900 utilizzando le seguenti metodiche Hach Lange:

- Azoto ammoniacale: test in cuvetta LCK304; metodo blu indofenolo; intervallo di misura 0,015-2,0 mg/l N-NH₄; ISO 7150-1, DIN 38406 E5-1, UNI 11669:2017.
- Azoto nitrico: test in cuvetta LCK339; metodo 2,6-dimetilfenolo; intervallo di misura 0,23-13,5 mg/l N-NO₃; ISO 7890-1-2-1986, DIN 38405 D9-2; Standard method EN 38405 D-2.
- Fosforo totale: test in cuvetta LCK349; metodo blu fosfomolibdeno previa digestione; intervallo di misura 0,05-1,5 mg/l P-PO₄; ISO 6878_2004, DIN EN 6878/D11; Standard method EN ISO 6878.

In base ai dati misurati e determinati sono stati calcolati i punteggi del descrittore sintetico LIM_{eco}.

Le modalità di restituzione (LIM_{eco}, IBE, ASPT) degli esiti degli accertamenti ha consentito di confrontare su base numerica le condizioni dei corpi idrici prima e dopo il recapito degli scarichi in valutazione, così da poter stimare gli effetti reali delle singole pressioni puntuali sullo stato degli elementi interferiti. Ha inoltre permesso una prima caratterizzazione di base di corpi idrici per cui non erano disponibili dati di qualità.

VALUTAZIONE DEGLI ESITI DEGLI ACCERTAMENTI

In merito ai criteri di giudizio delle informazioni raccolte, si è assunto che gli scarichi potessero essere considerati impattanti al verificarsi di determinati scadimenti qualitativi nelle stazioni poste a valle della loro confluenza, diretta o indiretta. Per questo, si è adottata la matrice di valutazione riportata nella seguente tabella, che, salvo i criteri riferiti ai recettori in stato scadente, parzialmente modificati, è stata a suo tempo condivisa con ARPA Lombardia.

Il criterio individua soglie di impatto più stringenti per le realtà che più si allontanano dalla qualità assunta ad obiettivo e, riguardo al LIM_{eco}, considera significativi decrementi pari a ¼ dei punteggi che, per i singoli descrittori, sono associati ai Livelli 2, 3 e 4 (0,500, 0,250, 0,125). Queste tre soglie, progressivamente decrescenti (0,125, 0,0625 e 0,0313), sono rispettivamente utilizzate per valutare scarichi che recapitano in corpi idrici in stato *buono*, *sufficiente* e *scadente*.

Per l'ASPT è stato utilizzato analogo principio. Dato che, per il macrotipo fluviale C, i limiti tra una classe e la successiva sono tutti pari a 0,24 di RQE, per i corpi idrici in stato *buono* si è assunta come soglia di impatto la metà di tale valore e per quelli in stato *sufficiente* un quarto del valore stesso. Per i corpi idrici in stato *scadente* non è stato ammesso peggioramento del RQE (ASPT), considerando inaccettabile, in tali condizioni, un ulteriore deterioramento della qualità biologica.

Riguardo ai valori di LIM_{eco} considerati, si è utilizzata la media dei punteggi ottenuti nelle singole osservazioni disponibili per l'ultimo quinquennio. Ovviamente, il dato di qualità biologica è stato considerato solo quando rilevato, mentre nella gran parte dei casi la valutazione si è limitata agli esiti degli accertamenti sulla matrice acquosa.

Stato ecologico del recettore	Variazioni delle condizioni a valle dello scarico	Giudizio sullo scarico
Buono	Peggioramento del valore di LIM _{eco} < 0,125 e Peggioramento del valore di RQE(ASPT) < 0,12	Non impattante
	Peggioramento del valore di LIM _{eco} ≥ 0,125 e ASPT valle ≥ ASPT monte	
	Altri casi	Impattante
Sufficiente	Peggioramento del valore di LIM _{eco} < 0,0625 e Peggioramento del valore di RQE(ASPT) < 0,06	Non impattante
	Peggioramento del valore di LIM _{eco} ≥ 0,0625 e ASPT valle ≥ ASPT monte	
	Altri casi	Impattante
Scarso o Cattivo (scadente)	Peggioramento del valore di LIM _{eco} < 0,0313 e ASPT valle ≥ ASPT monte	Non impattante
	Altri casi	Impattante

Per la stima dello stato ecologico nella stazione di monte dei recettori, così come per la caratterizzazione di base dei corpi idrici per cui non si disponeva di dati di monitoraggio, si è attribuita una condizione *buona* in coincidenza di un LIM_{eco} ≥ 0,5 e, nei casi in cui è stata rilevata anche la qualità biologica, di un RQE del valore di ASPT ≥ 0,72 e di un IBE ≥ 8. Dove invece si è registrato che uno o più degli indicatori adottati non ha raggiunto le soglie in questione, il giudizio è stato espresso in base ai valori limitanti raccolti, individuati adottando le soglie previste dalla normativa o, per l'IBE,

dall'apposita metodica IRSA-CNR (Metodi analitici per le acque. Metodo 9010) e attribuendo al recettore sensibile una stima di stato *sufficiente* o *scadente*.

Nei casi in cui, adottando i criteri generali indicati, uno scarico è risultato impattante, è stata valutata in modo più approfondito la sua effettiva incompatibilità con gli obiettivi ambientali della tutela, in particolare per i corpi idrici sottoposti ad una pluralità di pressioni. In questo senso, sono state individuate le situazioni dove lo scarico sarebbe potuto essere potenzialmente compatibile se il recettore sensibile non fosse risultato già alterato nella stazione di monte. In questi casi, in presenza di conoscenze disponibili, sono state riportate indicazioni su ulteriori pressioni esistenti.

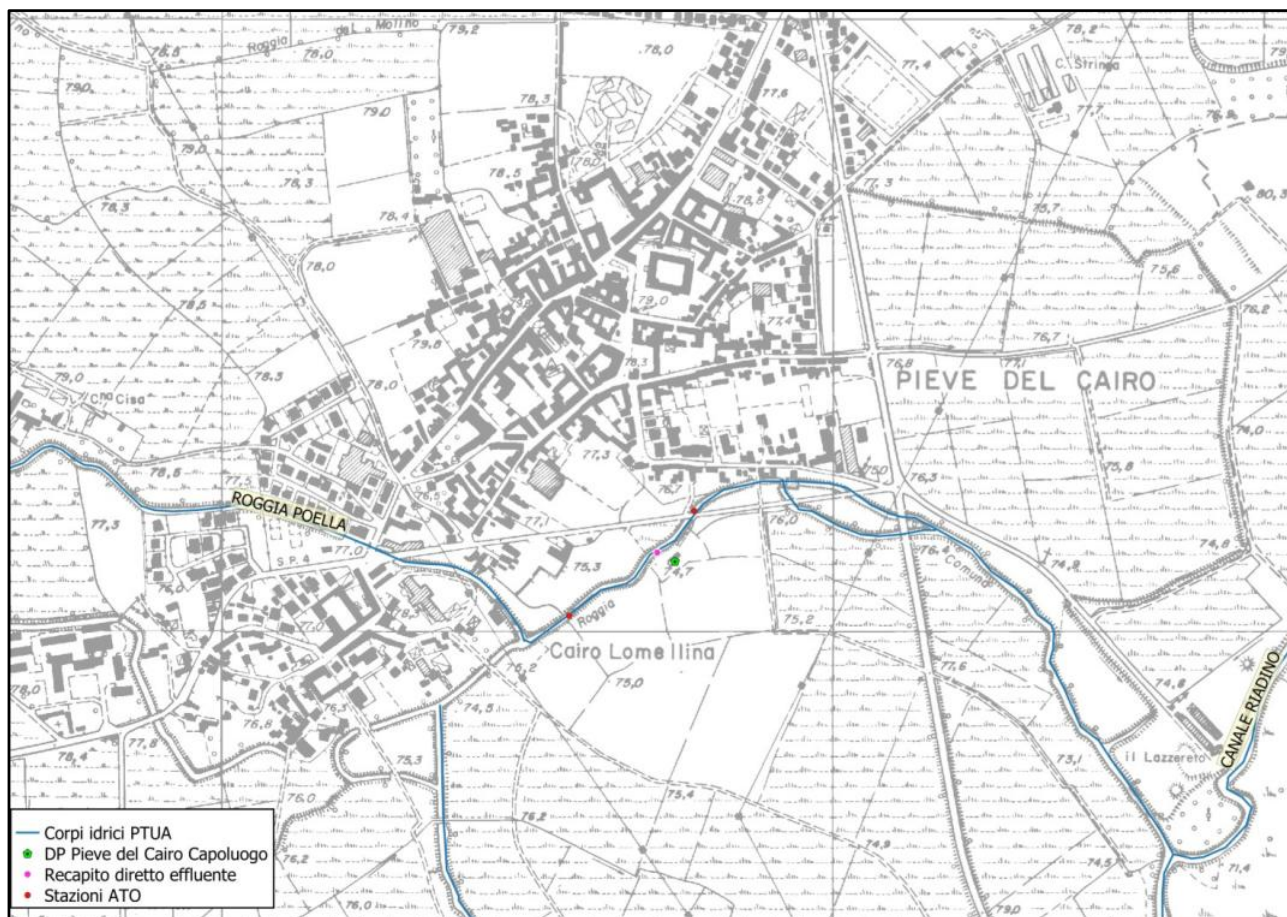
RISULTATI

Corpo idrico N0083590011LO - Poella (Roggia) - Fontana Isimbardi

La Roggia Poella è un piccolo corso d'acqua della pianura lomellina, di origine sorgiva e quasi interamente ricompreso in siti della Rete Natura 2000. Coincide con il corpo idrico N0083590011LO, in cui recapitano i depuratori DP01811301 (Pieve del Cairo - Capoluogo) e DP01808801 (Mede), delle rispettive potenzialità di 3.000 AE e di 21.250 AE. Oltre agli effluenti di questi ultimi, non risultano ulteriori scarichi di reflui urbani o di altra tipologia degni di nota. Diffusamente presenti, invece, immissioni di colature agricole e recapiti puntuali di drenaggio diretto di appezzamenti coltivati.

DP01811301 – Pieve del Cairo Capoluogo

L'effluente recapita direttamente nel tratto terminale della Roggia Poella, che, poco a valle, riceve indirettamente anche l'effluente del depuratore di Mede. Dopo un breve tratto, quindi, si ha la sua confluenza nel Riadino (corpo idrico N0083591IR). Quest'ultimo è monitorato da ARPA Lombardia, ma la qualità rilevata sul Canale non consente di discriminare i distinti effetti sulla Poella dei due depuratori esaminati. Inoltre, il Riadino, oltre a quelli veicolati dalla Poella, riceve direttamente e indirettamente altri scarichi.



Corografia area interessata

Per la valutazione degli effetti dello scarico dell'impianto DP01811301 è stata effettuata una campagna di rilevamento delle caratteristiche della matrice acquosa, essendo disponibili i dati di altre tre osservazioni effettuate nel 2017, nel 2018 e nel 2019. Le acque sono state campionate a monte (coordinate WGS84/UTM32N - 484540, 4988006) e a valle (coordinate WGS84/UTM32N - 484744, 4988177) del recapito e nel tratto interposto non vi sono confluenze o altre immissioni. I prelievi sono stati effettuati l'8/6/2021, in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico.



Roggia Poella – Monte scarico DP01811301

I dati misurati e determinati nel 2021 sono riportati nella seguente tabella.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità μS/cm ²	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale μgP/l
Monte DP01811301	8/6/2021	19,71	8,2	567	55	0,36	1,63	194
Valle DP01811301		19,68	8,2	547	54	0,50	1,71	216

Come detto, erano disponibili anche i dati di tre osservazioni precedenti, sulla base dei quali, unitamente a quelli del 2021, sono stati calcolati i corrispondenti valori di LIM_{eco}. I risultati sono esposti di seguito.

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} μg/l	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Monte DP01811301	21/11/2017	100	70	0,10	1,50	0,50	Buono
	26/01/2018	96	80	0,41	1,90	0,44	Sufficiente
	14/11/2019	97	61	0,03	2,16	0,56	Buono
	08/06/2021	55	194	0,36	1,63	0,16	Cattivo
Valle DP01811301	21/11/2017	101	80	0,10	1,60	0,50	Buono
	26/01/2018	95	70	0,39	1,80	0,44	Sufficiente
	14/11/2019	97	52	0,03	2,02	0,56	Buono
	08/06/2021	54	216	0,50	1,71	0,13	Cattivo

Le medie dei valori di LIM_{eco} rilevati sono pari a 0,4141 nella stazione di monte e a 0,4063 in quella di valle, entrambe corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *sufficiente*. Nella stazione di valle si è registrato un peggioramento del valore medio dell'indicatore di 0,0078.

Nonostante le condizioni di grave compromissione registrate nel 2021, il corpo idrico, prima dell'immissione, può essere considerato in stato *sufficiente*. Pertanto, secondo i criteri adottati, lo scarico è risultato non impattante (peggioramento del valore di LIM_{eco} < 0,0625).



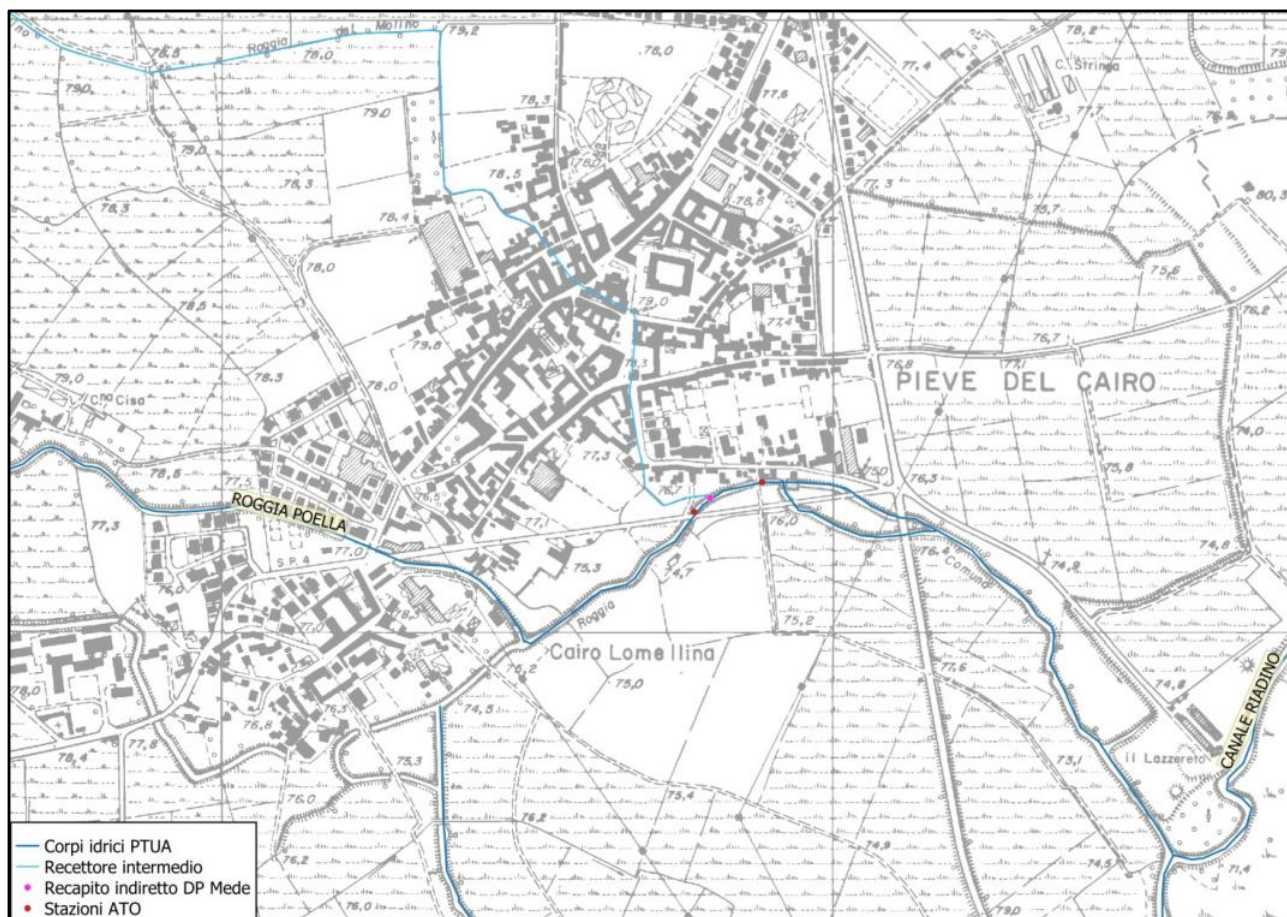
Roggia Poella – Valle scarico DP01811301

Estremamente preoccupante, tuttavia, oltre al severo peggioramento riscontrato nel 2021 rispetto agli anni precedenti, è il fatto che la Roggia Poella evidenzia, già nella stazione di monte, un sensibile deterioramento, pur non ricevendo, prima dell'effluente del depuratore di Pieve del Cairo, alcuno scarico terminale formalmente qualificato come tale. Al riguardo si può unicamente rilevare che il campionamento del 2021 è stato l'unico, tra i quattro effettuati, interno alla stagione irrigua. In questo periodo la Roggia Poella, oltre alla naturale alimentazione da risorgenza, è interessata da significative restituzioni di acque usate in agricoltura, peraltro in parte provenienti da fonti esterne al sottobacino drenato.

DP01808801 – Mede

L'effluente del depuratore di Mede recapita nella Roggia Poella per il tramite di una serie di recettori intermedi, non interessati da obiettivi di qualità e dello sviluppo complessivo di oltre 9 km, il cui nodo di confluenza è posto poco a valle dell'immissione dello scarico dell'impianto di Pieve del Cairo - Capoluogo.

Per questo, per la valutazione dello stato del corpo idrico a monte del recapito del carico residuo proveniente da Mede si sono utilizzati i dati rilevati nella stazione a valle del DP01811301 (coordinate WGS84/UTM32N - 484744, 4988177).



Corografia area interessata



Roggia Poella – Valle scarico DP01808801

Anche in questo caso è stata effettuata una sola osservazione, eseguita l'8/6/2021 e limitata alle caratteristiche della matrice acquosa, data la disponibilità di altri tre accertamenti precedenti. La stazione di confronto posta a valle del recapito indiretto del depuratore di Mede ha coordinate WGS84/UTM32N 484855 e 4988226. I dati misurati e determinati nel 2021 sono riportati nella seguente tabella.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale $\mu\text{gP}/\text{l}$
Monte DP01808801	8/6/2021	19,68	8,2	547	54	0,50	1,71	216
Valle DP01808801		19,78	8,2	545	56	0,47	1,74	171

Sulla base di questi dati, oltre a quelli delle tre osservazioni precedenti, sono stati calcolati i corrispondenti valori di LIM_{eco}. I risultati sono esposti di seguito.

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} $\mu\text{g}/\text{l}$	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Monte DP01808801	21/11/2017	101	80	0,10	1,60	0,50	Buono
	26/01/2018	95	70	0,39	1,80	0,44	Sufficiente
	14/11/2019	97	52	0,03	2,02	0,56	Buono
	08/06/2021	54	216	0,50	1,71	0,13	Cattivo
Valle DP01808801	21/11/2017	100	100	0,10	1,60	0,50	Buono
	26/01/2018	96	120	0,37	1,80	0,38	Sufficiente
	14/11/2019	102	68	0,14	1,75	0,47	Sufficiente
	08/06/2021	56	171	0,47	1,74	0,16	Cattivo

Le medie dei valori di LIM_{eco} rilevati sono pari a 0,4063 nella stazione di monte e a 0,3750 in quella di valle, entrambe corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *sufficiente*. Nella stazione di valle si è registrato un peggioramento del valore medio dell'indicatore di 0,0313.

Secondo i criteri adottati e considerando il corpo idrico, prima dell'immissione, in stato *sufficiente*, lo scarico è risultato non impattante (peggioramento del valore di LIM_{eco} < 0,0625).

Peraltro, come per lo scarico dell'impianto di Pieve del Cairo, anche per quello di Mede il ruolo esercitato dalla pressione puntuale sullo stato del corpo idrico è amplificato nei suoi effetti dal degrado idroqualitativo registrato già a monte del recapito. Questa condizione è particolarmente preoccupante per un corso d'acqua di origine sorgiva, che attraversa territori sostanzialmente rurali e che è interamente ricompreso, prima dell'urbanizzato di Pieve del Cairo, in siti della rete Natura 2000.

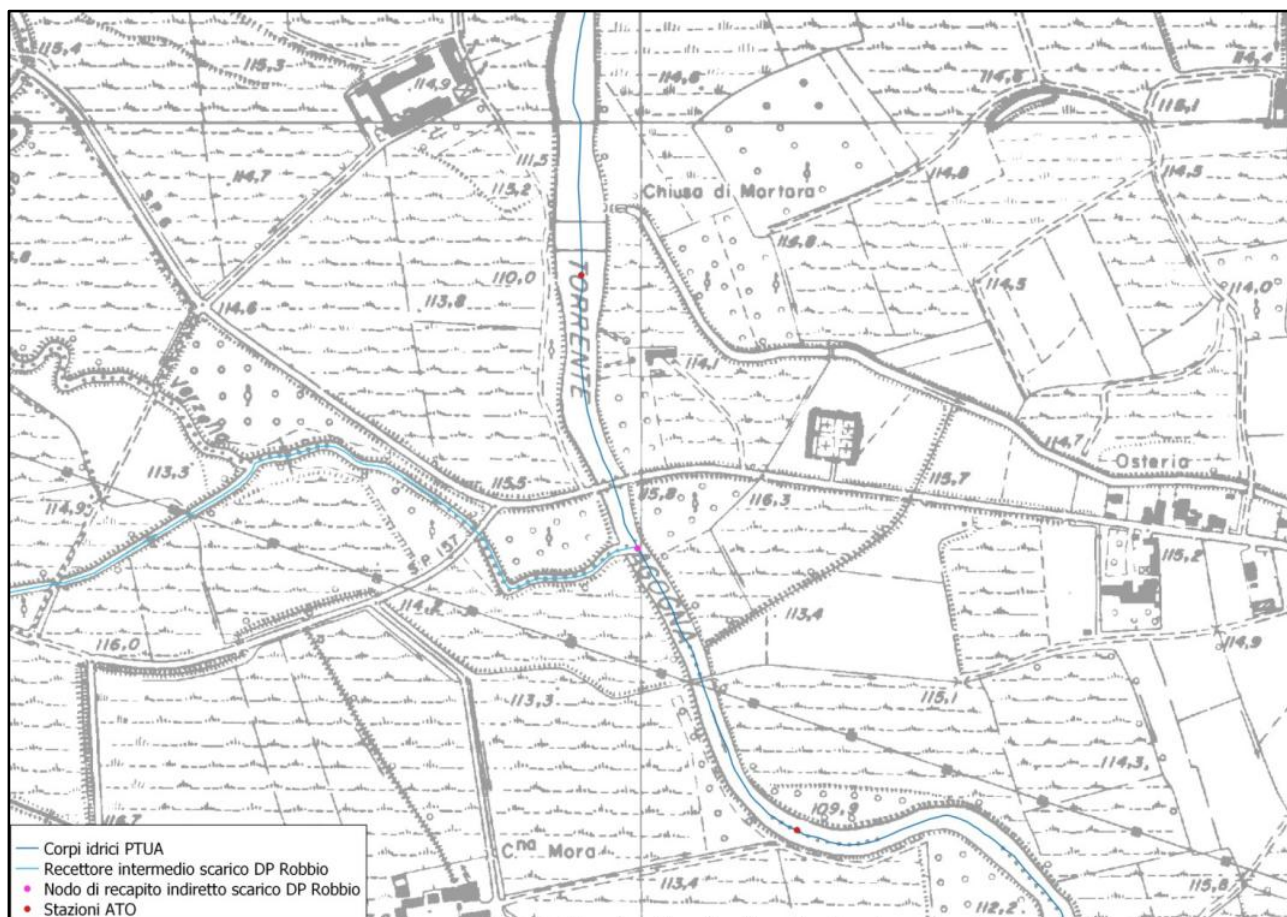
Va inoltre rilevato che la Poella, prima dei recapiti di reflui urbani sottoposti a valutazione, è interessata da un'utenza irrigua, non adeguata al rilascio di deflussi ecologici, che deriva una portata di 700 l/s. La portata media estiva (periodo giugno-agosto) naturalizzata del Canale Riadino, collettore finale dell'intero sottobacino della Roggia, secondo il bilancio idrico regionale, è di 1.197 l/s. Alla luce dei criteri definiti da ISPRA (*Linee guida per l'analisi delle pressioni ai sensi della Direttiva 2000/60/CE – ISPRA – Manuali e Linee Guida 177/2018*), la citata pressione puntuale da *prelievi/diversioni ad uso agricolo* va considerata significativa, perché, al netto del mancato adeguamento al rilascio del DMV, già di per sé gravemente penalizzante, il pertinente indicatore ("Rapporto percentuale tra la somma delle portate massime derivate/derivabili a fini irrigui sul bacino afferente al C.I. e la portata media naturale del corpo idrico nel periodo giugno-agosto alla sezione di chiusura") supera la soglia indicata.

Corpo idrico N0080036LO - Agogna (Torrente)

Sul corpo idrico N0080036LO, che costituisce la porzione interamente lombarda del Torrente Agogna, sono stati valutati gli effetti dei depuratori DP01812301 (Robbio) e DP01803901 (Castello d'Agogna), delle rispettive potenzialità di 23.100 AE e di 2.500 AE. L'Agogna è un importante affluente di sinistra del Po che proviene dal Novarese, dove il corpo idrico precedente, 06SS3D008PI, viene monitorato da ARPA Piemonte nella stazione 53050, posta a sud di Novara. Qui la media dei valori di LIM_{eco} rilevati nel triennio 2017-2019 corrisponde a uno stato fisico-chimico a sostegno del biologico *scarso*. La stazione di monitoraggio di ARPA Lombardia sul corpo idrico N0080036LO è a Mezzana Bigli (codice punto CI018090NU0001), a 67 km da quella piemontese e 47 e 40 km dopo i rispettivi recapiti dei depuratori di Robbio e di Castello d'Agogna. Peraltro, questa stazione si colloca anche a valle della confluenza in Agogna dell'affluente Erbognone, così che, per distanza e interferenze, non può essere idonea a descrivere gli effetti degli scarichi in questione. Comunque, qui il valore medio del LIM_{eco} del periodo 2015-2020 corrisponde a uno stato *buono*.

DP01812301 – Robbio

Il depuratore di Robbio recapita in Agogna indirettamente, attraverso recettori intermedi non interessati da obiettivi di qualità dello sviluppo complessivo di 1,9 km.



Corografia area interessata

Per la valutazione degli effetti del suo scarico sono state effettuate due campagne di rilevamento delle caratteristiche della matrice acquosa. Erano inoltre disponibili i dati di altre due osservazioni effettuate nel 2017 e nel 2018. Le acque sono state campionate a monte (coordinate WGS84/UTM32N - 472903, 5014806) e a valle (coordinate WGS84/UTM32N - 473149, 5014172) del recapito e nel tratto interposto non vi sono confluenze o altre immissioni. I prelievi sono stati effettuati il 15/6/2021 e il 15/9/2021, in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico.



Torrente Agogna – Valle scarico DP01812301

I dati misurati e determinati nel 2021 sono riportati nella seguente tabella.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Ossigeno disciolto Saturaz %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale $\mu\text{gP}/\text{l}$
Monte DP01812301	15/06/2021	23,53	8,0	456	60	0,48	0,65	58
	15/09/2021	20,19	8,1	333	70	0,28	1,50	55
Valle DP01812301	15/06/2021	21,23	8,0	347	69	0,22	1,51	78
	15/09/2021	20,03	8,0	331	72	0,25	1,41	74

Come detto, erano disponibili anche i dati di due osservazioni precedenti, sulla base dei quali, unitamente a quelli del 2021, sono stati calcolati i corrispondenti valori di LIM_{eco}. I risultati sono esposti di seguito.

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} $\mu\text{g}/\text{l}$	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Monte DP01812301	14/11/2017	87	100	0,28	1,50	0,31	Scarso
	10/01/2018	92	<50	0,25	2,10	0,56	Buono
	15/06/2021	60	58	0,48	0,65	0,31	Scarso
	15/09/2021	70	55	0,28	1,50	0,25	Scarso
Valle DP01812301	14/11/2017	91	160	0,25	1,50	0,38	Sufficiente
	10/01/2018	94	70	0,23	1,90	0,47	Sufficiente
	15/06/2021	69	78	0,22	1,51	0,28	Scarso
	15/09/2021	72	74	0,25	1,41	0,25	Scarso

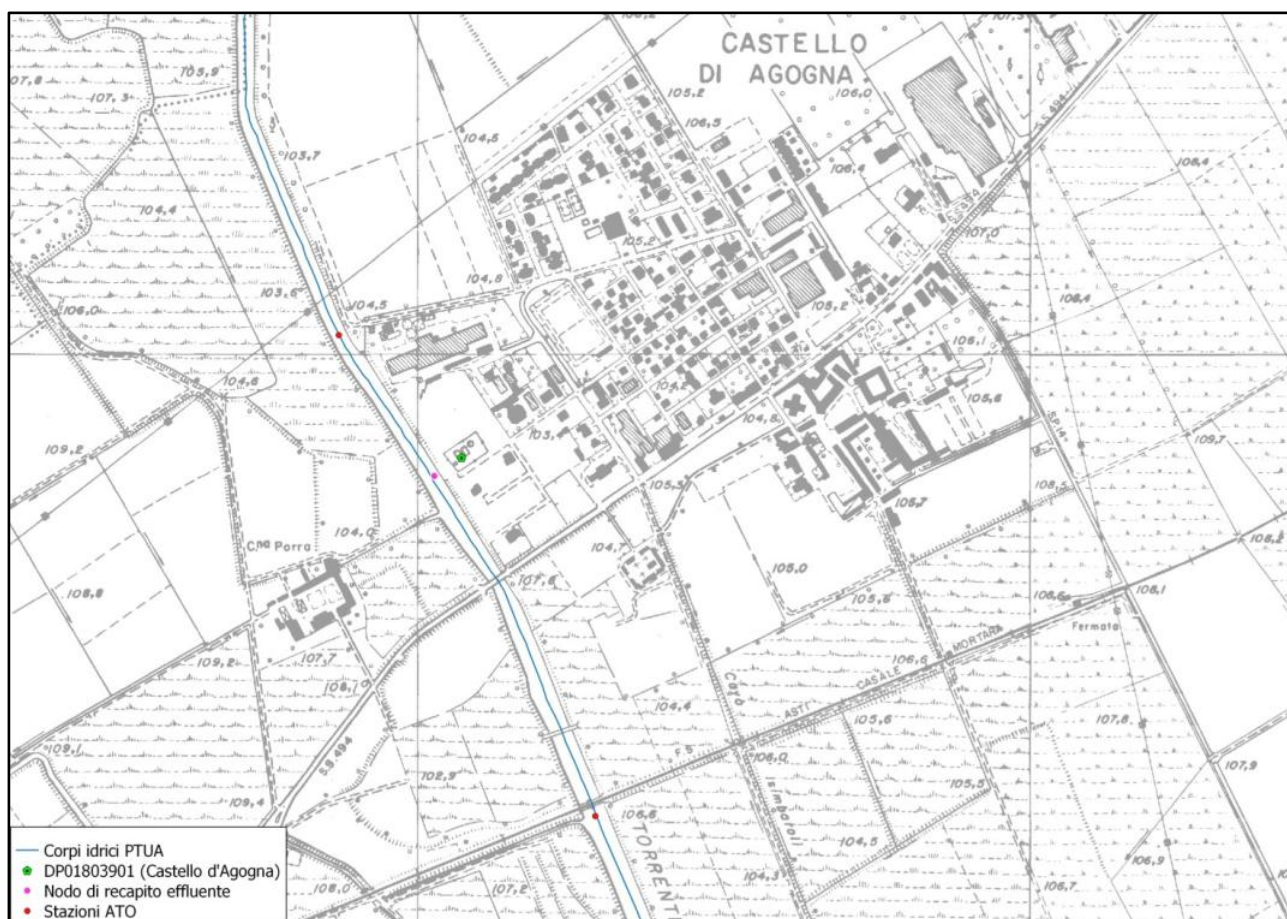
Le medie dei valori di LIM_{eco} rilevati sono pari a 0,3594 nella stazione di monte e a 0,3438 in quella di valle, entrambe corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *sufficiente*. Nella stazione di valle si è registrato un peggioramento del valore medio dell'indicatore di 0,0156.

Il corpo idrico, già prima dell'immissione, evidenzia una sensibile compromissione e, in coerenza con quanto rilevato da ARPA Piemonte nella stazione di Novara, può essere considerato in stato *scarso*, cui corrispondono tre dei quattro punteggi raggiunti dall'indicatore.

Nonostante il criterio adottato sia di conseguenza il più severo (soglia di impatto data da un peggioramento del valore di $LIM_{eco} \geq 0,0313$), lo scarico è risultato non impattante. Infatti, solo le concentrazioni di fosforo totale hanno evidenziato un modesto ma costante incremento nella stazione di valle.

DP01803901 – Castello d'Agogna

L'impianto di Castello d'Agogna, collocato all'interno dell'urbanizzato, recapita direttamente nel corpo idrico sensibile.



Corografia area interessata

Per verificare gli effetti del suo scarico sono state svolte due campagne di rilevamento delle caratteristiche idroqualitative dell'Agogna, i cui esiti si sono aggiunti a quelli di analoghe osservazioni effettuate nel 2017 e nel 2018. Le acque sono state campionate a monte (coordinate WGS84/UTM32N - 474843, 5009013) e a valle (coordinate WGS84/UTM32N - 475262, 5008228) del recapito e nel tratto interposto non vi sono confluenze o altre immissioni di reflui.

I prelievi sono stati effettuati il 15/6/2021 e il 15/9/2021, in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico e i dati misurati e determinati sono riportati nella seguente tabella.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mg/Nl	Fosforo totale $\mu\text{gP}/\text{l}$
Monte DP01803901	15/06/2021	20,1	7,8	460	51	0,11	1,05	<50
	15/09/2021	19,7	7,8	359	85	0,20	1,34	<50
Valle DP01803901	15/06/2021	19,9	7,8	436	66	0,09	1,19	<50
	15/09/2021	19,8	7,8	365	82	0,17	1,39	<50



Torrente Agogna – Valle scarico DP01803901

Come detto, erano disponibili anche i dati di due osservazioni precedenti, sulla cui base, oltre che su quelli del 2021, sono stati calcolati i corrispondenti valori di LIM_{eco}, con i seguenti risultati.

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} $\mu\text{g}/\text{l}$	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Monte DP01803901	14/11/2017	92	140	0,18	2,50	0,38	Sufficiente
	10/01/2018	91	60	0,24	1,60	0,47	Sufficiente
	15/06/2021	51	<50	0,11	1,05	0,47	Sufficiente
	15/09/2021	85	<50	0,20	1,34	0,47	Sufficiente
Valle DP01803901	14/11/2017	90	165	0,19	1,30	0,41	Sufficiente
	10/01/2018	86	70	0,49	1,70	0,31	Scarso
	15/06/2021	66	<50	0,09	1,19	0,50	Buono
	15/09/2021	82	<50	0,17	1,39	0,47	Sufficiente

Le medie dei valori di LIM_{eco} rilevati sono pari a 0,4453 nella stazione di monte e a 0,4219 in quella di valle, entrambe corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *sufficiente*. Nella stazione di valle si è registrato un peggioramento del valore medio dell'indicatore di 0,0234.

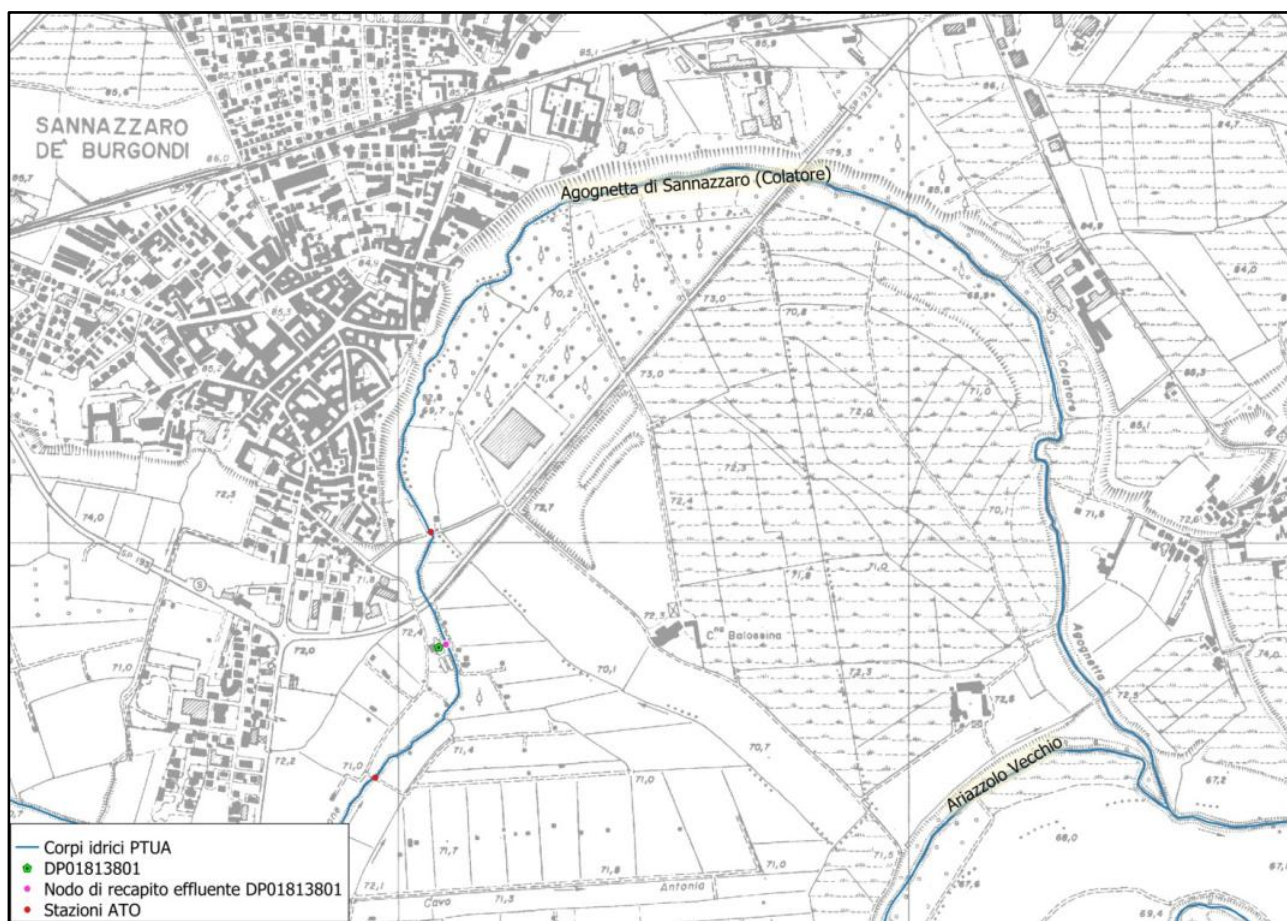
Il corpo idrico, rispetto alla situazione rilevata nelle stesse date a valle dello scarico del depuratore di Robbio, 7 km a monte, ha evidenziato una discreta capacità autodepurativa, con un incremento del valore medio di LIM_{eco} di 0,1015 (da 0,3438 a 0,4453). Il suo stato, prima del recapito dell'effluente dell'impianto di Castello d'Agogna, è stato quindi considerato *sufficiente*, condizione cui peraltro corrispondono tutti i punteggi raggiunti dall'indicatore. In base ai criteri di valutazione adottati (soglia di impatto data da un peggioramento del valore di LIM_{eco} $\geq$ 0,0625) lo scarico è risultato non impattante.

Corpo idrico N008290001011LO – Agognetta di Sannazzaro (Colatore)

L'Agognetta di Sannazzaro è un piccolo corso d'acqua tributario del Colatore Ariazzolo, a sua volta affluente di sinistra del Po. Prende origine da risorgenze e colature al di sotto del terrazzo del Fiume, occupandone quindi il tracciato di un paleomeandro. Confluisce in Ariazzolo dopo uno sviluppo di poco più di 5 km e dopo aver ricevuto l'effluente del depuratore DP01813801 (Sannazzaro de' Burgondi), della potenzialità di 9.000 AE.

Il corpo idrico non è interessato da altri scarichi terminali di reflui urbani o di diversa natura. Vi recapitano, invece, oltre ad alcuni sfioratori, colature agricole e drenaggi puntuali di appezzamenti coltivati.

Non fa parte della rete regionale di rilevamento, così che non si dispone di dati qualitativi. La prima stazione monitorata da ARPA Lombardia a valle dello scarico del DP01813801 è sul Colatore Ariazzolo, in chiusura di sottobacino, che, tuttavia, sottende anche lo scarico della Raffineria ENI di Sannazzaro, una delle più grandi d'Italia. Non può quindi in alcun modo rappresentare gli specifici effetti sull'Agognetta dell'effluente del depuratore di reflui urbani.



Corografia area interessata

DP01813801 – Sannazzaro de' Burgondi

Il depuratore di Sannazzaro de' Burgondi recapita direttamente nell'Agognetta, a sud dell'urbanizzato dell'omonimo agglomerato.

Per valutare gli effetti del suo scarico sono state effettuate due campagne di rilevamento delle caratteristiche della matrice acquosa. Erano inoltre disponibili i dati di un'altra osservazione effettuata nel 2017.

Le acque sono state campionate a monte (coordinate WGS84/UTM32N - 492928, 4993520) e a valle (coordinate WGS84/UTM32N - 493037, 4994001) del recapito e nel tratto interposto non vi sono confluenze o altre immissioni. I prelievi sono stati effettuati l'8/6/2021 e il 29/10/2021, in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico.

I dati misurati e determinati nel 2021 sono riportati nella seguente tabella.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Ossigeno disciolto Saturaz %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mg/Nl	Fosforo totale $\mu\text{gP}/\text{l}$
Monte DP01813801	08/06/2021	19,91	8,20	329	77	0,10	1,14	160
	29/10/2021	11,43	8,15	505	84	0,06	2,04	<50
Valle DP01813801	08/06/2021	19,88	8,20	378	62	0,31	3,34	466
	29/10/2021	12,48	8,03	510	78	0,38	3,38	219

Come detto, erano disponibili anche i dati di un'osservazione precedente, sulla base dei quali, unitamente a quelli del 2021, sono stati calcolati i corrispondenti valori di LIM_{eco}. I risultati sono esposti di seguito.

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} $\mu\text{g}/\text{l}$	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Monte DP01813801	21/11/2017	104	60	0,04	1,60	0,56	Buono
	08/06/2021	77	160	0,10	1,14	0,31	Scarso
	29/10/2021	84	<50	0,06	2,04	0,50	Buono
Valle DP01813801	21/11/2017	93	260	0,49	2,90	0,31	Scarso
	08/06/2021	62	466	0,31	3,34	0,09	Cattivo
	29/10/2021	78	219	0,38	3,38	0,13	Cattivo

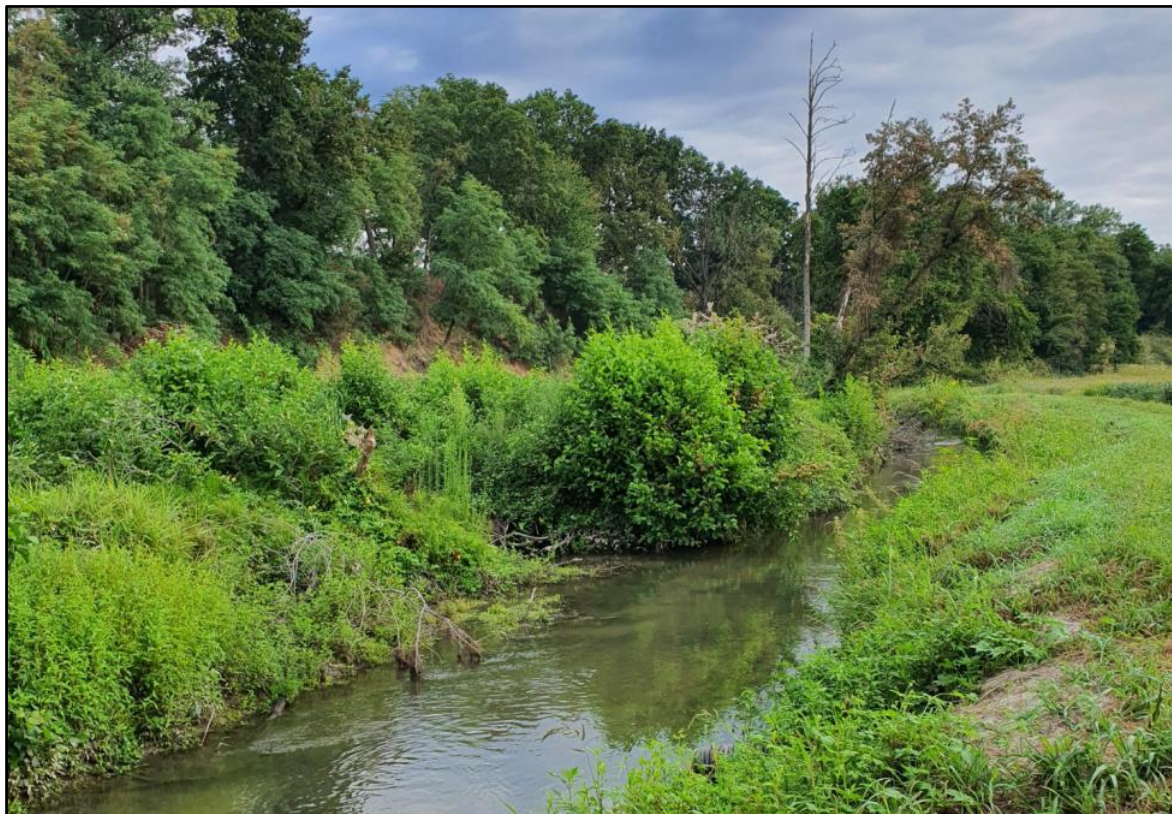
Le medie dei valori di LIM_{eco} rilevati sono pari a 0,4583 nella stazione di monte e a 0,1771 in quella di valle, rispettivamente corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *sufficiente* e *scarsa*. Nella stazione di valle si è registrato un peggioramento del valore medio dell'indicatore pari 0,2813.

Lo stato del corpo idrico, prima del recapito dell'effluente dell'impianto di Sannazzaro de' Burgondi, è stato considerato *sufficiente*, sulla base della media dei punteggi raggiunti dall'indicatore. In base ai criteri di valutazione adottati (soglia di impatto data da un peggioramento del valore di LIM_{eco} $\geq 0,0625$) lo scarico è risultato gravemente impattante, particolarmente per quanto riguarda gli apporti di nutrienti. Va inoltre considerato che il medesimo giudizio si sarebbe ottenuto anche se la condizione prima dello scarico fosse stata buona.

Comunque, è già stato programmato un intervento di potenziamento del depuratore, a conclusione del quale saranno rivalutati gli effetti del suo scarico sul recettore sensibile.

Corpo idrico N0083581LO – Agognetta Ponteverde (Roggia)

L'Agognetta Ponteverde è un piccolo corpo idrico di pianura che scorre, alimentato da risorgenze, al di sotto del terrazzo fluviale del Po, per confluire in sinistra del Fiume dopo uno sviluppo di poco più di 7,5 km. La Roggia è inserita nella rete regionale di monitoraggio, con una stazione posta in chiusura di sottobacino (N0083581lo1). Qui ARPA Lombardia, nel 2019, ha rilevato, su quattro osservazioni, un valore medio di LIM_{eco} di 0,45, corrispondente a uno stato fisico-chimico a sostegno del biologico *sufficiente*.



Roggia Agognetta Ponteverde – Monte scarico DP01811201

Riceve, a 2 km dalle origini, lo scarico del depuratore di Pieve Albignola (DP01811201), della potenzialità di 1.000 AE, di cui è prevista la dismissione con collettamento dei reflui dell'Agglomerato ad altro trattamento centralizzato (Sannazzaro de' Burgondi). Nonostante le sue piccole dimensioni, l'impianto di Pieve Albignola era ed è significativo per l'Agognetta Ponteverde, che, secondo il bilancio idrico regionale, ha una portata naturalizzata media annua di soli 90 l/s.

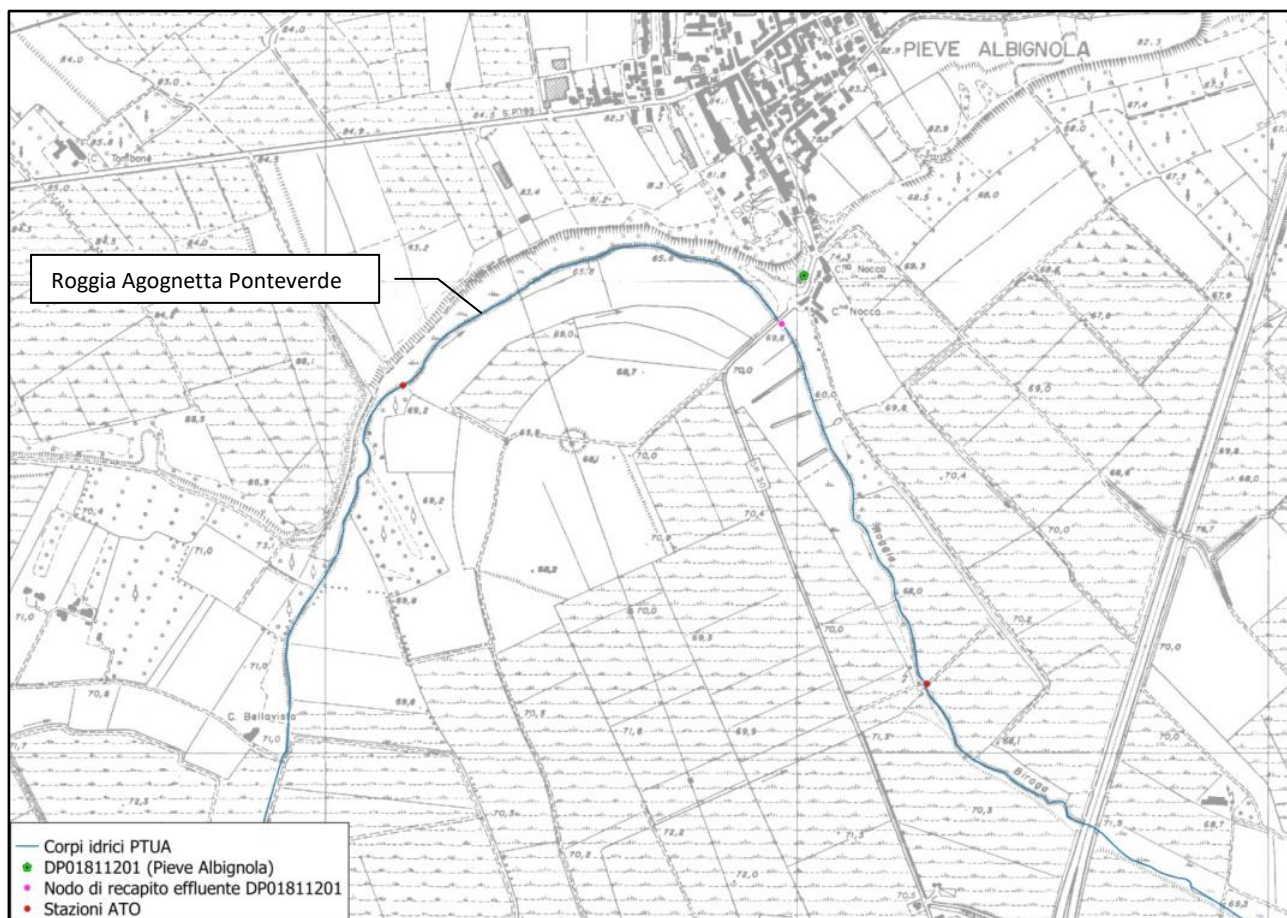
Per questo, l'Ufficio d'Ambito aveva già programmato la valutazione dei suoi effetti sul recettore e aveva svolto, nel 2017 e nel 2018, prima che il corpo idrico interessato entrasse a far parte della rete "ufficiale" di monitoraggio, due campagne di accertamenti analitici a monte e a valle dello scarico. Per il 2021, anche per poter verificare, dopo la realizzazione, l'efficacia della prevista dismissione, è stata prevista una replica di questi accertamenti.

DP01811201 – Pieve Albignola

Il depuratore di Pieve Albignola recapita direttamente nell'Agognetta Ponteverde, che, a monte di questa immissione, non riceve alcun altro scarico qualificato come tale.

Per valutare gli effetti del suo scarico è stata effettuata una campagna di rilevamento delle caratteristiche della matrice acquosa. Erano inoltre disponibili i dati di altre due osservazioni effettuate nel 2017 e nel 2018. Le acque sono state campionate a monte (coordinate WGS84/UTM32N -

474843, 5009013) e a valle (coordinate WGS84/UTM32N - 475262, 5008228) del recapito e nel tratto interposto non vi sono confluenze o altre immissioni.



Corografia area interessata

I prelievi sono stati effettuati il 24/8/2021, in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico e i dati misurati e determinati sono riportati nella seguente tabella.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale $\mu\text{gP}/\text{l}$
Monte DP01811201	24/08/2021	18,6	8,6	461	33	0,08	0,79	<50
Valle DP01811201		18,5	7,9	471	47	0,14	1,26	<50

Come detto, erano disponibili anche i dati di due osservazioni precedenti, sulla base dei quali, unitamente a quelli del 2021, sono stati calcolati i corrispondenti valori di LIM_{eco} . I risultati sono esposti di seguito.

Stazione	Data	sat. O_2 %	P_{TOT} $\mu\text{g}/\text{l}$	N-NH_4 mg/l	N-NO_3 mg/l	LIM_{eco}	Stato
Monte DP01811201	21/11/2017	95	50	0,03	2,00	0,56	Buono
	26/01/2018	64	<50	0,12	2,00	0,44	Sufficiente
	24/08/2021	33	<50	0,08	0,79	0,47	Sufficiente
Valle DP01811201	21/11/2017	95	50	0,18	1,90	0,47	Sufficiente
	26/01/2018	82	<50	0,55	1,80	0,44	Sufficiente
	24/08/2021	47	<50	0,14	1,26	0,38	Sufficiente

Le medie dei valori di LIM_{eco} rilevati sono pari a 0,4896 nella stazione di monte e a 0,4271 in quella di valle, entrambe corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *sufficiente*. Nella stazione di valle si è registrato un peggioramento del valore medio dell'indicatore di 0,0625.

Lo stato del corpo idrico, prima del recapito dell'effluente dell'impianto di Pieve Albignola, è stato considerato *sufficiente*, sulla base dei punteggi raggiunti dall'indicatore. In base ai criteri di valutazione adottati (soglia di impatto data da un peggioramento del valore di LIM_{eco} $\geq$ 0,0625) lo scarico è risultato impattante, pur se al limite della soglia individuata.

Va tuttavia sottolineato che questo esito è stato determinato dalla modesta qualità posseduta già a monte dell'immissione, pur in assenza di qualsivoglia altro scarico e l'attraversamento di superfici esclusivamente rurali. Ciò rischia di rendere ininfluyente la prevista dismissione del depuratore sulla qualità dell'Agognetta Ponteverde, qualità che verrà riverificata dopo l'eliminazione dello scarico.

Corpo idrico N0080961IR - Terdoppio (Torrente)

Il Terdoppio Lomellino è un affluente di sinistra del Po che origina in provincia di Novara, come Torrente Refreddo, da risorgenze e colature.

Il Piano di gestione distrettuale e il PTUA lo hanno suddiviso in due corpi idrici, N0080961IR e N0080962LO. La porzione iniziale del primo ha gli attributi e le dimensioni del piccolo colatore paraturale, mentre più a valle assume l'assetto del fiume di pianura ad alveo unicursale, caratteristica che conserva anche nel secondo.

Il corpo idrico N0080961IR, che circa a metà del suo sviluppo riceve l'effluente del depuratore DP01806801 (Gambolò – Capoluogo), della potenzialità di 12.000 AE, è caratterizzato da ARPA nella stazione di monitoraggio di Vigevano. Quest'ultima, tuttavia, è posta a monte dell'immissione, così che è inidonea a verificarne le possibili conseguenze.

La successiva stazione della rete Regionale, a valle del recapito, è a Zinasco, sul corpo idrico costituito dal basso corso del Torrente (N0080962LO). Anche questa, però, non consente di distinguere gli specifici effetti dell'impianto di Gambolò - Capoluogo, collocandosi a più di 32 km dall'immissione del suo effluente e dopo che il Terdoppio ha ricevuto anche gli scarichi degli impianti di Garlasco, Dorno e Zinasco.

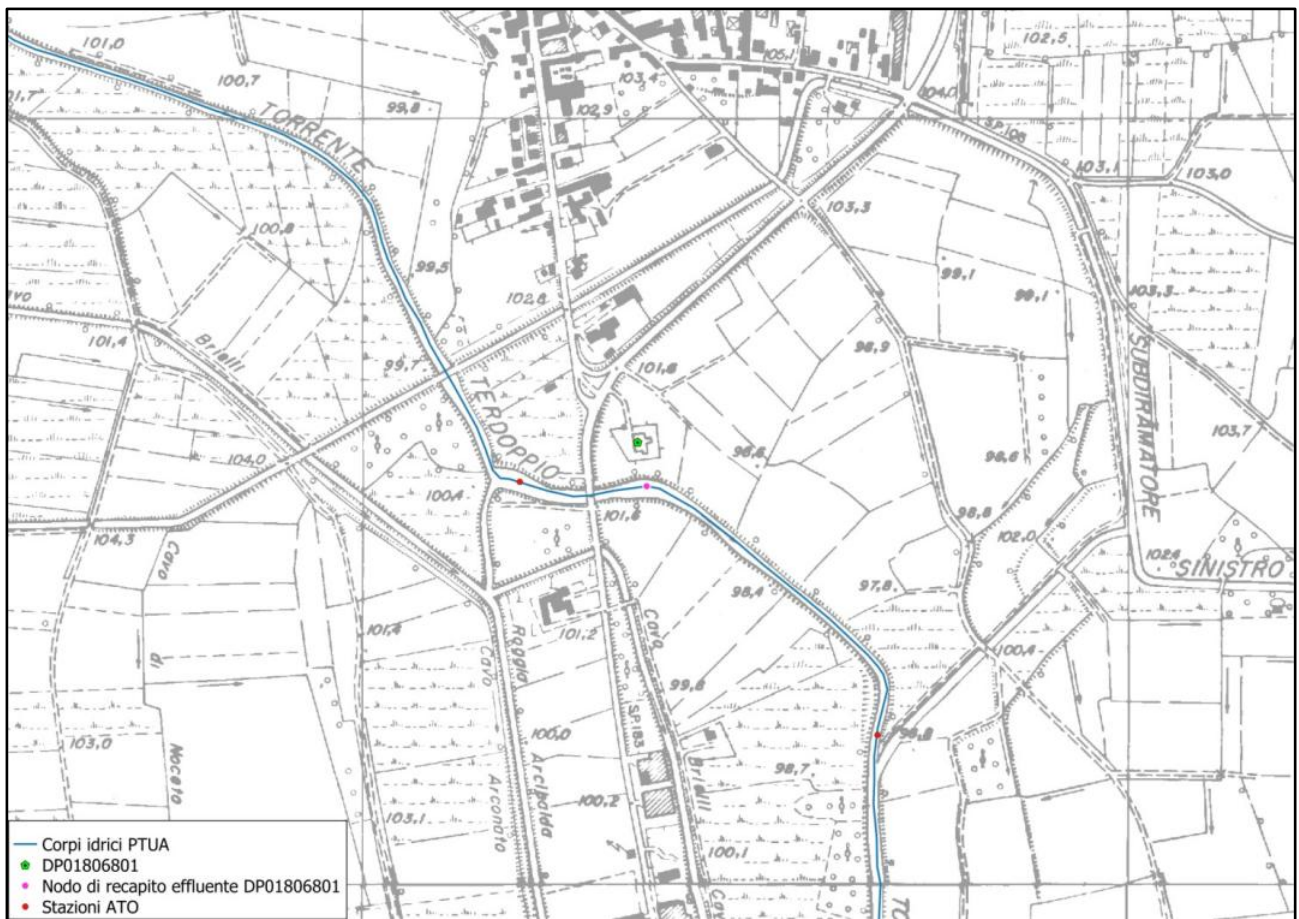
A monte dello scarico del DP01806801 il Terdoppio non riceve altri significativi apporti puntuali di refluvi urbani o di diversa natura. E' invece interessato da tre derivazioni a uso irriguo, non adeguate al rilascio di deflussi ecologici, cui è concesso di prelevare una portata media di 2.192 l/s. Secondo il bilancio idrico regionale, il corpo idrico N0080961IR, in chiusura di sottobacino, ha una portata naturalizzata media annua di 2.800 l/s e una portata naturalizzata estiva (media giugno-agosto) di 1.520 l/s.

DP01806801 – Gambolò - Capoluogo

Il depuratore di Gambolò - Capoluogo recapita direttamente nel Torrente Terdoppio, all'altezza dell'urbanizzato dell'omonimo agglomerato (AG01806801 – Gambolò).

Per la valutazione degli effetti del suo scarico sono state effettuate due campagne di rilevamento delle caratteristiche della matrice acquosa. Erano inoltre disponibili i dati di altre due osservazioni effettuate nel 2017 e nel 2018.

Le acque sono state campionate a monte (coordinate WGS84/UTM32N - 489178, 5010506) e a valle (coordinate WGS84/UTM32N - 489646, 5010175) del recapito e nel tratto interposto non vi sono confluenze o altre immissioni. I prelievi sono stati effettuati il 15/6/2021 e il 29/10/2021, in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico.



I dati misurati e determinati nel 2021 sono riportati nella seguente tabella.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale $\mu\text{gP}/\text{l}$
Monte DP01806801	15/06/2021	19,6	8,0	341	85	0,15	1,82	<50
	29/10/2021	12,2	7,9	292	92	0,07	2,21	<50
Valle DP01806801	15/06/2021	20,3	8,0	344	96	0,11	1,93	105
	29/10/2021	12,2	8,0	297	91	0,12	2,23	64

Come detto, erano disponibili anche i dati di due osservazioni precedenti, sulla base dei quali, unitamente a quelli del 2021, sono stati calcolati i corrispondenti valori di LIM_{eco} . I risultati sono esposti di seguito.

Stazione	Data	sat. O_2 %	P_{TOT} $\mu\text{g}/\text{l}$	N-NH_4 mg/l	N-NO_3 mg/l	LIM_{eco}	Stato
Monte DP01806801	20/11/2017	107	70	0,16	1,30	0,47	Sufficiente
	26/01/2018	96	50	0,19	1,70	0,59	Buono
	15/06/2021	85	<50	0,15	1,82	0,47	Sufficiente
	29/10/2021	92	<50	0,07	2,21	0,63	Buono
Valle DP01806801	20/11/2017	106	90	0,06	1,60	0,56	Buono
	26/01/2018	96	50	0,42	1,84	0,44	Sufficiente
	15/06/2021	96	105	0,11	1,93	0,44	Sufficiente
	29/10/2021	91	64	0,12	2,23	0,50	Buono

Le medie dei valori di LIM_{eco} rilevati sono pari a 0,5391 nella stazione di monte e a 0,4844 in quella di valle, rispettivamente corrispondenti a uno stato fisico-chimico *buono* e *sufficiente*. Nella stazione di valle si è registrato un peggioramento del valore medio dell'indicatore di 0,0547.

Lo stato del corpo idrico, prima del recapito dell'effluente dell'impianto di Gambolò - Capoluogo, è stato considerato *buono*, sulla base del punteggio medio raggiunto dall'indicatore. Peraltro, anche nella stazione ARPA di Vigevano, circa 7 km a monte del recapito, il valore medio di LIM_{eco} del periodo 2015-2021 è pari a 0,53. In base ai criteri di valutazione adottati (soglia di impatto data da un peggioramento del valore di $\text{LIM}_{\text{eco}} \geq 0,125$) lo scarico è risultato non impattante. Medesimo esito si sarebbe comunque ottenuto anche se la condizione del corpo idrico prima dell'immissione fosse stata solo *sufficiente*.

Corpo idrico N0083571LO – di Sommo (Roggiolo)

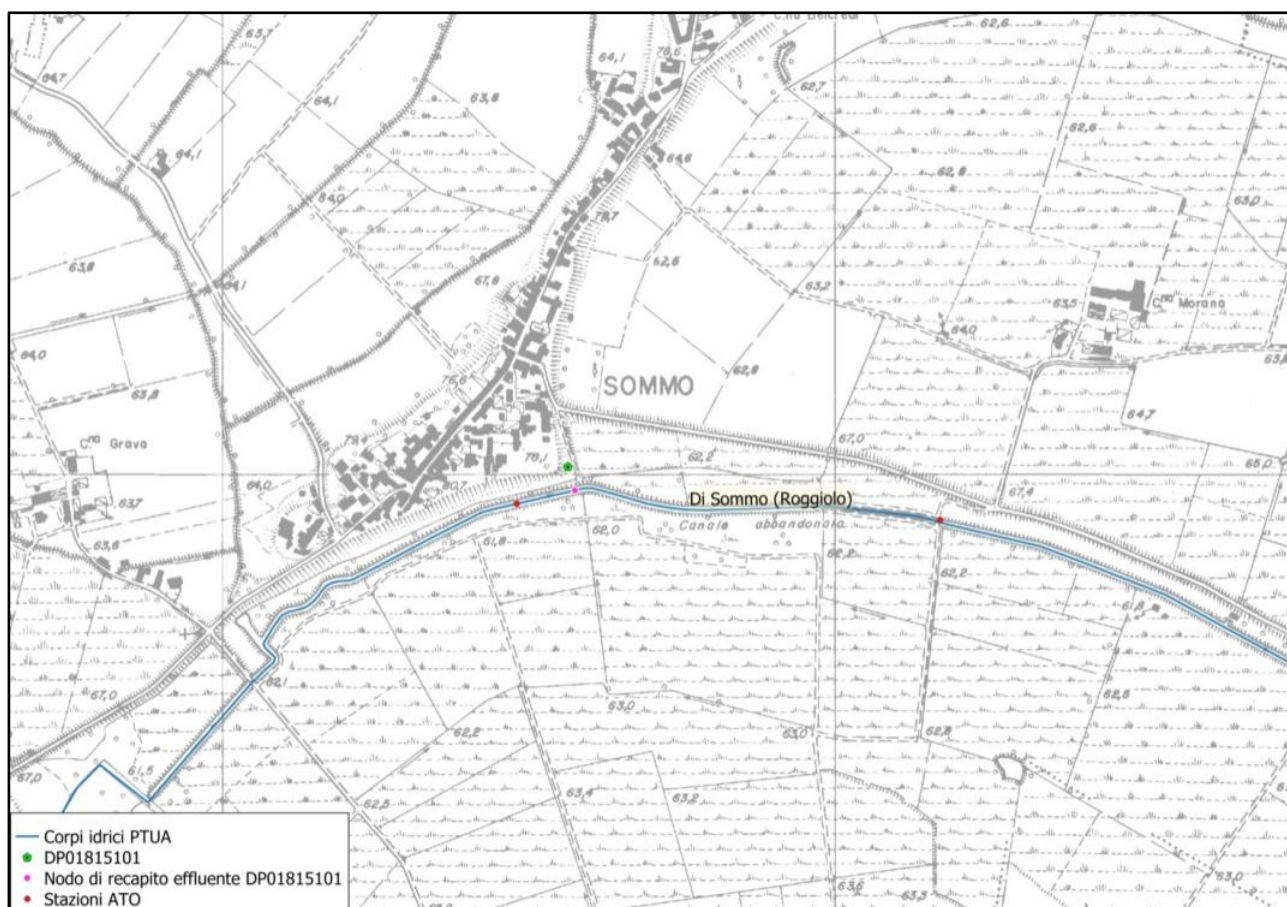
Il Roggiolo di Sommo è un piccolo affluente di sinistra del Po, dello sviluppo di circa 7,2 km, che origina da risorgenze diffuse al piede del terrazzo del Fiume. Non fa parte della rete regionale di monitoraggio e non si dispone di dati "ufficiali" sul suo stato ambientale.

Riceve, tra l'altro, lo scarico del depuratore di Sommo (DP01815101), della potenzialità di 1.000 AE, che, nonostante le sue piccole dimensioni, è significativo in rapporto alla capacità di diluizione del Roggiolo. Quest'ultimo, infatti, secondo il bilancio idrico regionale, ha una portata naturalizzata media annua di 420 l/s, con minimi estivi di 120 l/s. Prima dello scarico citato, nel corpo idrico recapitano indirettamente la Imhoff DP01819006 (43 AE), la Imhoff DP01819005 (12 AE) e il DP01819002 (Zinasco-Sairano), della potenzialità di 1.400 AE. Di questi tre scarichi, rimarrà attivo solo il primo, mentre per gli altri è già prevista l'eliminazione, con collettamento dei reflui al trattamento centralizzato presso altro impianto.

Riguardo ad altre pressioni puntuali, il Roggiolo di Sommo è interessato da 4 utenze a uso irriguo, non adeguate al rilascio di deflussi ecologici, cui è concesso di prelevare una portata media complessiva di 350 l/s. Riceve inoltre colature agricole e numerose immissioni dirette di drenaggio di appezzamenti coltivati.

DP01815101 – Sommo

Il depuratore di Sommo recapita direttamente nel Roggiolo, all'altezza dell'urbanizzato dell'omonimo agglomerato. Per valutare gli effetti del suo scarico sono state effettuate due campagne di rilevamento delle caratteristiche della matrice acquosa. Erano inoltre disponibili i dati di un'altra osservazione effettuata nel 2020. Le acque sono state campionate a monte (coordinate WGS84/UTM32N - 506453, 4996925) e a valle (coordinate WGS84/UTM32N - 507144, 4996906) del recapito e nel tratto interposto non vi sono confluenze o altre immissioni. I prelievi sono stati effettuati l'1/7/2021 e il 22/10/2021, in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico.



Corografia area interessata

I dati misurati e determinati nel 2021 sono riportati nella seguente tabella.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità μS/cm ²	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale μgP/l
Monte DP01815101	01/07/2021	19,1	8,40	503	44	0,119	0,67	64
	22/10/2021	14,5	8,03	578	75	0,135	1,84	91
Valle DP01815101	01/07/2021	20,0	7,80	526	44	0,063	0,86	83
	22/10/2021	14,5	8,02	446	88	0,093	3,07	36



Roggiolo di Sommo – Valle scarico DP01815101

Come detto, erano disponibili anche i dati di un'osservazione precedente, sulla base dei quali, unitamente a quelli del 2021, sono stati calcolati i corrispondenti valori di LIM_{eco}. I risultati sono esposti di seguito.

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} µg/l	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Monte DP01815101	28/07/2020	55	43	0,134	0,81	0,44	Sufficiente
	01/07/2021	44	64	0,119	0,67	0,34	Sufficiente
	22/10/2021	75	91	0,135	1,84	0,28	Scarso
Valle DP01815101	28/07/2020	60	54	0,150	1,30	0,28	Scarso
	01/07/2021	44	83	0,063	0,86	0,34	Sufficiente
	22/10/2021	88	36	0,093	3,07	0,47	Sufficiente

Le medie dei valori di LIM_{eco} rilevati sono pari a 0,3542 nella stazione di monte e a 0,3646 in quella di valle, entrambe corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *sufficiente*. Nella stazione di valle si è registrato un miglioramento del valore medio dell'indicatore di 0,0104, così che lo scarico è risultato non impattante.

Tuttavia, sulla base della media dei punteggi raggiunti dall'indicatore, lo stato fisico-chimico a sostegno del biologico del Roggiolo prima dell'immissione dell'effluente del depuratore di Sommo è risultato solo *sufficiente*, condizione che testimonia un deficit rispetto alla qualità assunta ad obiettivo.

Ad intervenuta eliminazione degli scarichi della Imhoff DP01819005 e del DP01819002 (Zinasco-Sairano), che recapitano indirettamente prima del depuratore di Sommo, si provvederà a replicare gli accertamenti analitici, per verificare l'efficacia degli interventi in termini di miglioramento dello stato idroqualitativo del corpo idrico.

Corpo idrico N008098140021LO - Carminala (Roggia) - Moraschino (Colatore)

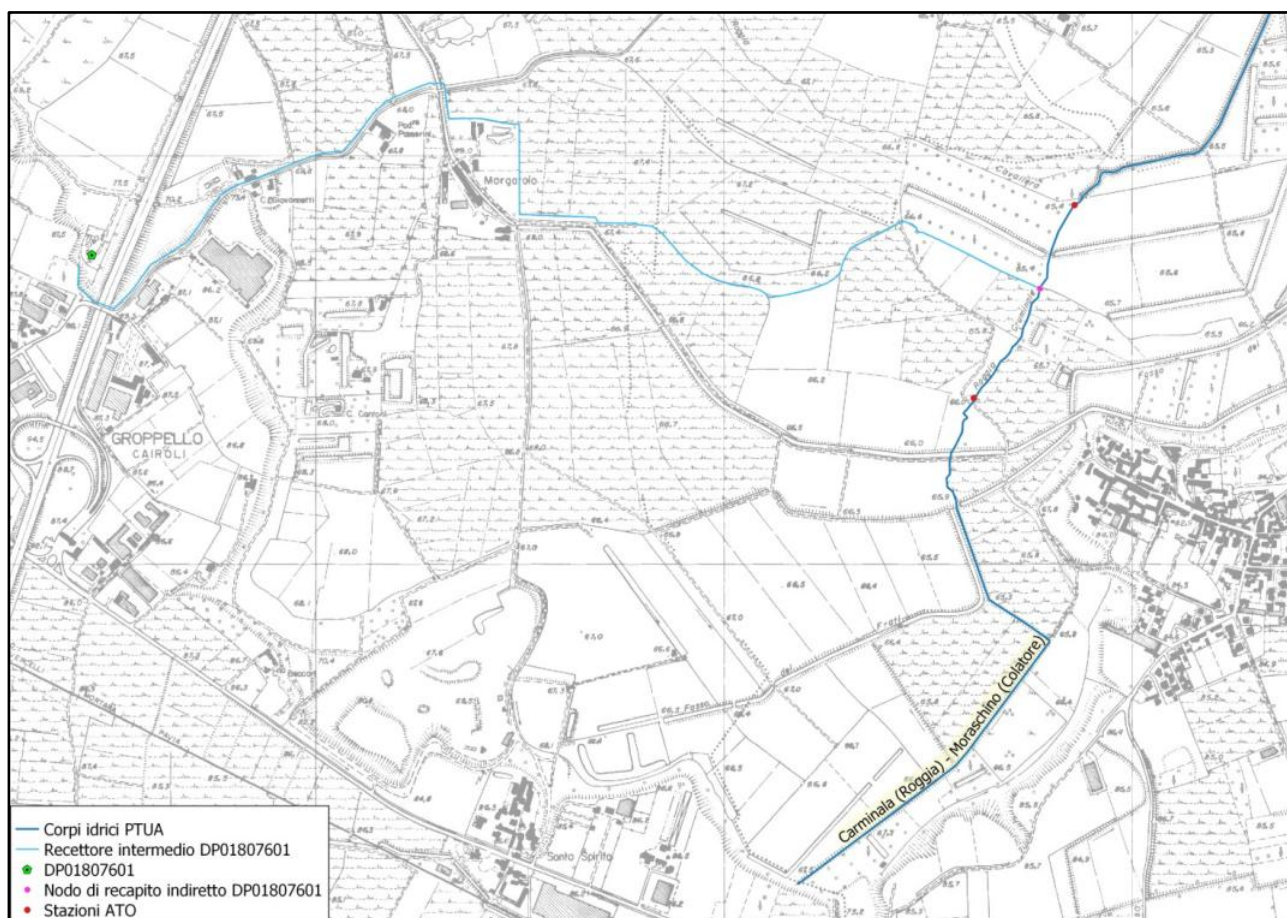
La Roggia Carminala, il cui basso corso è il Colatore Moraschino, è un corso d'acqua che origina da risorgenza al piede del terrazzo fluviale del Ticino per confluire, dopo circa 9 km di sviluppo, nel Morasca-Gravellone (N0080981402LO), affluente di destra del Fiume.

Poco dopo le origini riceve indirettamente l'effluente del depuratore DP01807601 (Gropello Cairoli), della potenzialità di 4.400 AE. Il recettore intermedio, non interessato da obiettivi di qualità, è un piccolo cavo ad alveo naturale lungo 3,1 km. A monte di questa immissione la Carminala non riceve alcun altro scarico qualificato come tale, ma è interessata da colature irrigue e da recapiti puntuali di drenaggio di appezzamenti coltivati.

Non è inserita nella rete regionale di rilevamento, così che non sono disponibili dati qualitativi "ufficiali". La prima stazione controllata da ARPA Lombardia dopo lo scarico del depuratore di Gropello Cairoli è sul Canale Gravellone, in chiusura di sottobacino. Questa stazione non è idonea a rappresentare gli effetti del DP01807601 sulla Carminala, poiché è posta a valle della confluenza di altri tributari del corpo idrico monitorato, peraltro interessati da ulteriori significativi scarichi.

DP01807601 – Gropello Cairoli

Per la valutazione degli effetti sulla Carminala dello scarico del DP01807601 sono state effettuate due campagne di rilevamento delle caratteristiche idroqualitative. Erano inoltre disponibili i dati di altre due osservazioni effettuate nel 2017 e nel 2019. Le acque sono state campionate a monte (coordinate WGS84/UTM32N - 502584, 5002387) e a valle (coordinate WGS84/UTM32N - 502831, 5002860) del recapito e nel tratto interposto non vi sono confluenze o altre immissioni. I prelievi sono stati effettuati l'1/7/2021 e il 29/10/2021, in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico.



Corografia area interessata



Roggia Carminala – Monte scarico DP01807601

I dati misurati e determinati nel 2021 sono riportati nella seguente tabella.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità μS/cm ²	Ossigeno disciolto Saturaz %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale μgP/l
Monte DP01807601	01/07/2021	17,0	7,90	479	52	0,05	1,26	50
	29/10/2021	14,0	7,88	454	75	0,05	1,65	<50
Valle DP01807601	01/07/2021	18,1	7,80	543	54	1,03	1,30	533
	29/10/2021	13,0	7,91	456	82	0,08	1,42	<50

Come detto, erano disponibili anche i dati di due osservazioni precedenti, sulla base dei quali, unitamente a quelli del 2021, sono stati calcolati i corrispondenti valori di LIM_{eco}. I risultati sono esposti di seguito.

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} μg/l	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Monte DP01807601	28/11/2017	81	<50	0,08	1,90	0,50	Buono
	14/11/2019	72	53	0,12	1,47	0,31	Scarso
	01/07/2021	52	50	0,05	1,26	0,34	Sufficiente
	29/10/2021	75	<50	0,05	1,65	0,50	Buono
Valle DP01807601	28/11/2017	88	160	0,05	1,70	0,38	Sufficiente
	14/11/2019	77	70	0,14	1,22	0,28	Scarso
	01/07/2021	54	533	1,03	1,30	0,09	Cattivo
	29/10/2021	82	<50	0,08	1,42	0,50	Buono

Le medie dei valori di LIM_{eco} rilevati sono pari a 0,4141 nella stazione di monte e a 0,3125 in quella di valle, rispettivamente corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *sufficiente* e *scarsa*. Nella stazione di valle si è registrato un peggioramento del valore medio dell'indicatore di 0,1016.

Lo stato del corpo idrico, prima del recapito dell'effluente dell'impianto di Gropello Cairoli, è stato considerato *sufficiente*, sulla base del punteggio medio raggiunto dall'indicatore. In base ai criteri di valutazione adottati (soglia di impatto data da un peggioramento del valore di LIM_{eco} ≥ 0,0625) lo scarico è risultato impattante.

Nonostante il sensibile decremento del valore medio dell'indice, se la condizione del corpo idrico prima dell'immissione fosse stata *buona* il peggioramento sarebbe risultato inferiore alla soglia di impatto. Per questo, anche se si solleciterà il Gestore a ridurre il carico residuo veicolato al recettore sensibile, occorrerà indirizzare le misure di tutela al ripristino della qualità della Carminale a monte del recapito. Come detto, infatti, la Roggia non riceve nessun altro scarico e attraversa unicamente superfici rurali interamente ricomprese nel *Parco regionale della valle del Ticino*.

Corpo idrico N008098140011LO - Rotta (Canale) - Grande (Roggia)

Roggia Grande e Canale Rotta sono due piccoli corsi d'acqua che appartengono al sottobacino del Canale Gravellone, a sua volta affluente di destra del Ticino. Il Piano di gestione Distrettuale e il PTUA li ricomprendono nel corpo idrico N008098140011LO.

Entrambi originano da risorgenze e colature nel comprensorio del Siccomario, che solcano attraversando superfici in massima parte rurali. La Roggia Grande riceve lo scarico del depuratore DP01804101 (Cava Manara), della potenzialità di 15.000 AE, mentre nel Canale Rotta, di cui la Roggia è affluente, recapita l'impianto DP01816206 (Travacò Siccomario - Rotta), della capacità di 2.500 AE.

Il corpo idrico non è interessato da altri scarichi terminali di reflui urbani o di diversa natura. Vi recapitano, invece, diverse colature agricole e numerosi drenaggi puntuali di appezzamenti coltivati.

Né la Roggia Grande né il Canale Rotta sono inseriti nella rete regionale di rilevamento, così che non sono disponibili dati qualitativi. La prima stazione monitorata da ARPA Lombardia a valle degli scarichi dei due depuratori in questione è sul Canale Gravellone, in chiusura di sottobacino. Questa stazione non è idonea a rappresentare né i distinti effetti dei due effluenti sul corpo idrico N008098140011LO né quelli cumulati attribuibili ai due impianti. Infatti, sottende ulteriori scarichi recapitati in altri tributari del Gravellone, oltre alle acque dell'intero reticolo drenato da quest'ultimo.

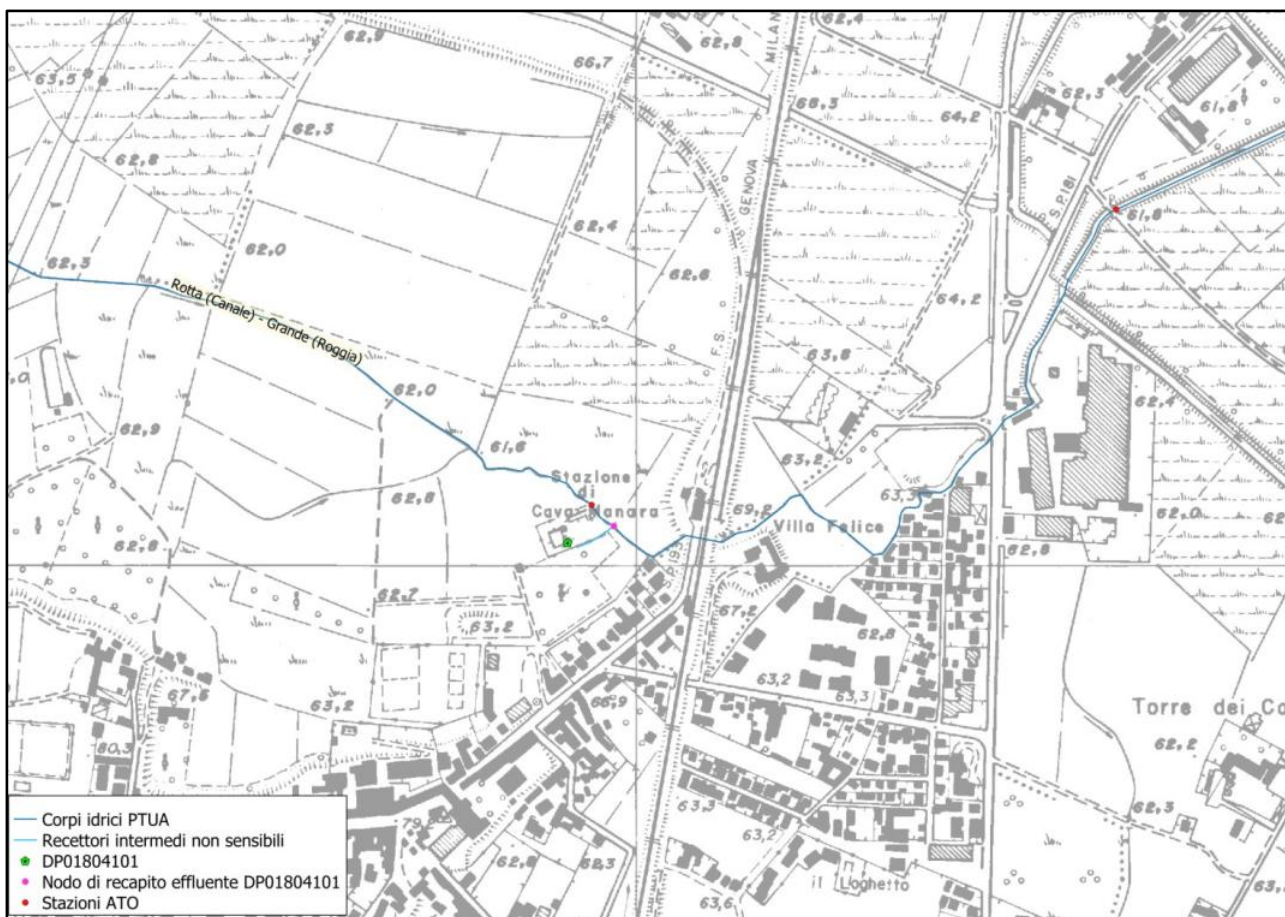
DP01804101 – Cava Manara

L'effluente dell'impianto DP01804101 recapita in modo pressoché diretto nella Roggia Grande, prima che quest'ultima attraversi una porzione periferica dell'urbanizzato di Cava Manara.

Per la valutazione degli effetti dello scarico è stata effettuata una campagna di rilevamento delle caratteristiche della matrice acquosa, essendo disponibili i dati di altre tre osservazioni effettuate nel 2017, nel 2018 e nel 2020.

Le acque sono state campionate a monte (coordinate WGS84/UTM32N - 508914, 4999060) e a valle (coordinate WGS84/UTM32N - 509600, 4999446) del recapito e nel tratto interposto non vi sono confluenze o altre immissioni.

I prelievi sono stati effettuati il 29/3/2021, in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico.



Corografia area interessata



Roggia Grande – Monte scarico DP01804101



Roggia Grande – Valle scarico DP01804101

I dati misurati e determinati nel 2021 sono riportati nella seguente tabella.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità μS/cm ²	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale μgP/l
Monte DP01804101	29/3/2021	12,3	6,8	665	25	0,90	0,41	71
Valle DP01804101		13,0	7,2	702	34	1,89	4,22	370

Come detto, erano disponibili anche i dati di tre osservazioni precedenti, sulla base dei quali, unitamente a quelli del 2021, sono stati calcolati i corrispondenti valori di LIM_{eco}. I risultati sono esposti di seguito.

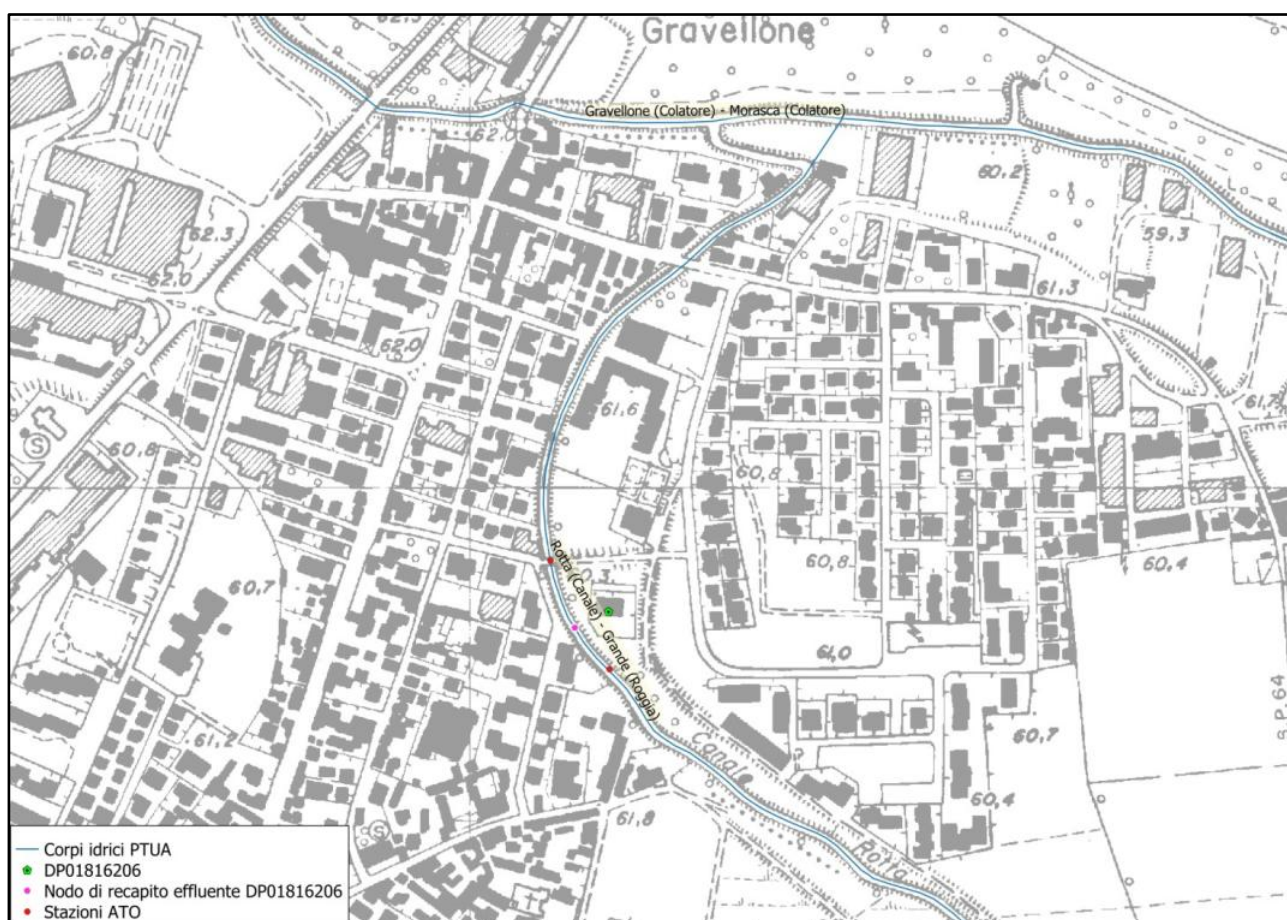
Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} μg/l	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Monte DP01804101	28/11/2017	70	130	0,33	0,40	0,38	Sufficiente
	22/01/2018	56	320	1,53	0,74	0,19	Scarso
	21/07/2020	52	112	1,18	0,47	0,34	Sufficiente
	29/03/2021	25	71	0,90	0,41	0,41	Sufficiente
Valle DP01804101	28/11/2017	65	530	2,78	3,10	0,09	Cattivo
	22/01/2018	68	430	2,42	3,50	0,09	Cattivo
	21/07/2020	42	186	1,54	0,91	0,22	Scarso
	29/03/2021	34	370	1,89	4,22	0,09	Cattivo

Le medie dei valori di LIM_{eco} sono pari a 0,3281 nella stazione di monte e a 0,1250 in quella di valle, rispettivamente corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *scarsa* e *cattiva* e con un peggioramento del punteggio dell'indicatore di 0,2031. Il corpo idrico, prima

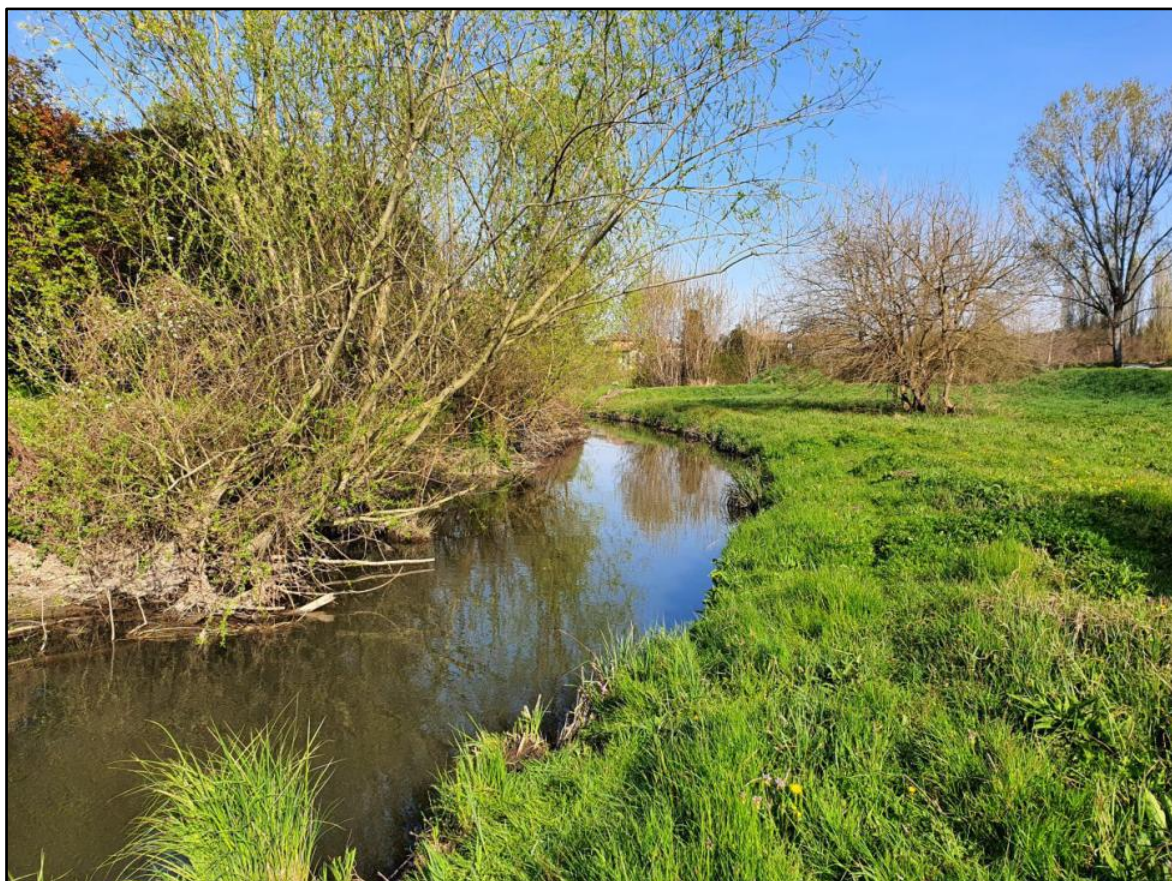
dell'immissione, è stato considerato in stato *scadente*, sulla base della media dei valori di LIM_{eco} . Secondo i criteri adottati, lo scarico è risultato impattante (peggioramento del valore di $LIM_{eco} \geq 0,0313$) e lo sarebbe stato anche con una migliore condizione della Roggia Grande a monte del recapito. Nonostante ciò, va attentamente considerato che il corpo idrico evidenzia un pronunciato degrado pur non ricevendo, prima dell'effluente del depuratore di Cava Manara, alcuno scarico terminale formalmente qualificato come tale. Pertanto, oltre a comportare un affinamento gestionale dell'impianto che possa ridurre il carico residuo recapitato, il conseguimento della qualità ambientale assunta ad obiettivo non potrà prescindere dalla mitigazione di altre pressioni. Tra queste, non può essere trascurata anche quella della diversione di acque a uso irriguo, data da tre utenze, non adeguate al rilascio di deflussi ecologici, che prelevano una portata media di 204 l/s, a fronte di una portata annua naturalizzata, in chiusura dell'intero sottobacino del Gravellone e secondo il bilancio idrico regionale, di 490 l/s.

DP01816206 – Travacò Siccomario - Rotta

Il depuratore di Travacò Siccomario-Rotta scarica direttamente nel Canale Rotta, all'interno dell'urbanizzato dell'omonimo agglomerato, 2,5 km dopo la confluenza della Roggia Grande. Quest'ultima, 3,1 km prima, aveva ricevuto lo scarico dell'impianto di Cava Manara. Per valutare gli effetti dello scarico del DP01816206 è stata effettuata una campagna di rilevamento delle caratteristiche della matrice acquosa, essendo disponibili i dati di altre tre osservazioni effettuate nel 2017, nel 2018 e nel 2020. Inoltre, sono stati eseguiti campionamenti delle comunità di macroinvertebrati bentonici. Il Canale Rotta è stato campionato a monte (coordinate WGS84/UTM32N - 511110, 5000802) e a valle (coordinate WGS84/UTM32N - 511052, 5000908) del recapito e nel tratto interposto non vi sono confluenze o altre immissioni.



Corografia area interessata



Canale Rotta – Monte scarico DP01816206

I prelievi sono stati effettuati il 29/3/2021, in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico e i dati misurati e determinati sono riportati nella seguente tabella.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità μS/cm ²	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale μgP/l
Monte DP01816206	29/3/2021	13,0	7,6	414	83	0,25	1,57	74
Valle DP01816206		13,7	7,9	416	88	0,28	1,61	84

Come detto, erano disponibili anche i dati di tre osservazioni precedenti, sulla base dei quali, unitamente a quelli del 2021, sono stati calcolati i valori di LIM_{eco} riportati.

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} μg/l	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Monte DP01816206	28/11/2017	100	50	0,23	2,10	0,47	Sufficiente
	22/01/2018	101	50	0,13	1,70	0,59	Buono
	28/07/2020	53	62	0,36	0,96	0,28	Scarso
	29/03/2021	83	74	0,25	1,57	0,31	Scarso
Valle DP01816206	28/11/2017	98	140	0,38	1,90	0,38	Sufficiente
	22/01/2018	100	70	0,41	2,00	0,44	Sufficiente
	28/07/2020	43	207	1,16	1,04	0,19	Scarso
	29/03/2021	88	84	0,28	1,61	0,31	Scarso

Di seguito, inoltre, sono descritti gli esiti dei due campionamenti di macroinvertebrati bentonici e i corrispondenti valori raggiunti dagli indici IBE e ASPT.

Canale Rotta - monte scarico DP01816206 – 29/03/2021					
GRUPPO FAUNISTICO	FAMIGLIA	GENERE	ABB. ⁽¹⁾	Punteggio BMWP	Organismi non computabili
EFEMEROTTERI	<i>BAETIDAE</i>	<i>Baëtis</i>	P	4	
	<i>CAENIDAE</i>	<i>Caenis</i>	1	7	drift (IBE)
TRICOTTERI	<i>HYDROPSYCHIDAE</i>		2	5	drift (IBE)
COLEOTTERI	<i>DYTISCIDAE</i>		2	5	
DITTERI	<i>CHIRONOMIDAE</i>		P	2	
ODONATI	<i>CALOPTERYGIDAE</i>	<i>Calopteryx</i>	P	8	
	<i>PLATYCNEMIDIDAE</i>	<i>Platycnemis</i>	P	6	
CROSTACEI	<i>GAMMARIDAE</i>		8	6	
IRUDINEI	<i>GLOSSIPHONIIDAE</i>		1	3	
OLIGOCHETI	<i>TUBIFICIDAE</i>		P	1	

TOTALE Unità Sistematiche reperite		10
I.B.E.	UU.SS. computabili	8
	Valore Indice	5
	C.Q.	IV
A.S.P.T.	UU.SS. computabili	10
	Punteggio cumulato BMWP	47
	Valore Indice	4,700

Canale Rotta - valle scarico DP01816206 – 29/03/2021					
GRUPPO FAUNISTICO	FAMIGLIA	GENERE	ABB. ⁽¹⁾	Punteggio BMWP	Organismi non computabili
EFEMEROTTERI	<i>BAETIDAE</i>	<i>Baëtis</i>	P	4	
TRICOTTERI	<i>HYDROPSYCHIDAE</i>		2	5	drift (IBE)
DITTERI	<i>CHIRONOMIDAE</i>		P	2	
ODONATI	<i>CALOPTERYGIDAE</i>	<i>Calopteryx</i>	P	8	
	<i>CORDULIIDAE</i>	<i>Cordulia</i>	1	8	
	<i>PLATYCNEMIDIDAE</i>	<i>Platycnemis</i>	P	6	
ETEROTTERI	<i>CORIXIDAE</i>		1	5	drift (IBE)
CROSTACEI	<i>GAMMARIDAE</i>		2	6	drift (IBE)
OLIGOCHETI	<i>NAIDIDAE</i>		P	1	
	<i>TUBIFICIDAE</i>		P		

TOTALE Unità Sistematiche reperite		10
I.B.E.	UU.SS. computabili	7
	Valore Indice	5
	C.Q.	IV
A.S.P.T.	UU.SS. computabili	9
	Punteggio cumulato BMWP	45
	Valore Indice	4,500

(1): P = presente con più di 8 esemplari; A = abbondante; D = dominante; 1, 2... = num. individui

Per quanto riguarda l'IBE, che ha raggiunto nelle due stazioni il medesimo punteggio di 5, il giudizio associato alla corrispondente IV classe di qualità è quello di *ambiente molto alterato*.

In merito all'ASPT, si riporta che, ai sensi dell'Allegato I alla Parte III del D.Lgs. 152/2006, il corpo idrico N008098140011LO è stato tipizzato come 06SS1. Per questa tipologia, per cui è previsto un campionamento *generico*, il valore di ASPT corrispondente alle *condizioni di riferimento* è di 6,290. Dati i valori di indice rilevati (4,700 a monte e 4,500 a valle) i corrispondenti RQE sono rispettivamente pari a 0,629 e a 0,582. Mutuando dagli appositi criteri tecnici i limiti di classe definiti per l'indice STAR_ICMi i valori in questione si collocano al di sopra della soglia tra gli stati sufficiente/scarso (0,480). Le condizioni rilevate possono quindi corrispondere, riguardo all'ASPT, allo stato *sufficiente*. A valle del recapito si è comunque registrato un decremento del RQE pari a 0,047, non associato, tuttavia, alla scomparsa di organismi sensibili agli inquinanti.

Tornando alle caratteristiche idroqualitative, le medie dei valori di LIM_{eco} rilevati sono pari a 0,4141 nella stazione di monte e a 0,3281 in quella di valle, rispettivamente corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *sufficiente* e *scarsa*. Nella stazione di valle si è registrato un peggioramento del valore medio dell'indicatore di 0,0859.

Il corpo idrico, prima dell'immissione, è stato considerato in stato *sufficiente*, sulla base della media dei valori di LIM_{eco}, dello stato espresso dall'ASPT e, soprattutto, del sensibile recupero evidenziato rispetto alle condizioni possedute a valle del depuratore di Cava Manara. Secondo i criteri adottati, lo scarico dell'impianto DP01816206 è comunque risultato impattante (peggioramento del valore di LIM_{eco} $\geq$ 0,0625 e RQE di valle inferiore a quello di monte). Alla luce di ciò, occorrerà valutare la praticabilità di una riduzione del carico residuo recapitato, sebbene risulti plausibile che le pressioni prevalenti siano quelle che insistono sulla Roggia Grande e che queste si ripercuotano anche sulla qualità del Canale Rotta.

Corpo idrico N0080440051LO - Lisone (Cavo)

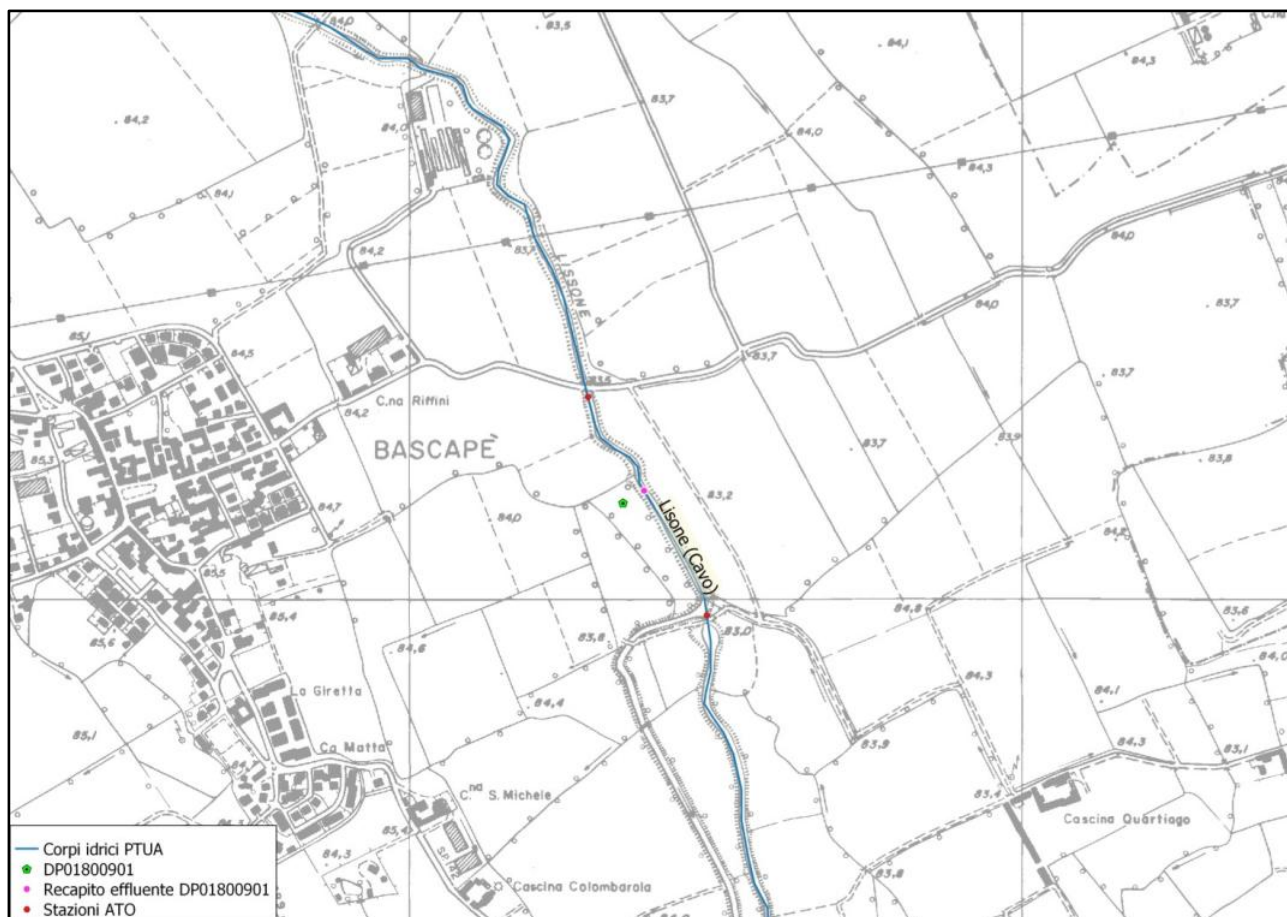
Il Lisone è un corso d'acqua suddiviso dal PTUA in due distinti corpi idrici, Cavo Lisone e Colatore Lisone. Il primo origina a nord-ovest di Opera, in provincia di Milano, in cui interessa anche i comuni di Locate Triulzi e Carpiano. Entra nell'ATO di Pavia a Landriano, attraversa il territorio di Bascapè e passa in provincia di Lodi, dove, poco dopo, inizia il Colatore (c.i. N0080440052LO). Quest'ultimo, dopo uno sviluppo di circa 10 km, confluisce in destra del Lambro a Sant'Angelo Lodigiano.

Il Cavo Lisone (corpo idrico N0080440051LO), pur provenendo da un'area ampiamente trasformata, non riceve, in provincia di Milano, scarichi terminali di reflui urbani. Il primo recapito puntuale di questo tipo è l'effluente del depuratore di Bascapè (DP01800901), della potenzialità di 3.650 AE.

Non fa parte della rete regionale di rilevamento, così che non sono disponibili dati qualitativi "ufficiali". La prima stazione controllata da ARPA Lombardia dopo lo scarico del depuratore di Bascapè è a Castiraga Vidardo, sul successivo corpo idrico e quasi 11 km a valle. Qui, nel periodo 2014-2019 il valore medio del LIM_{eco} è risultato pari a 0,27, corrispondente a uno stato *scarso*.

DP01800901 – Bascapè

Per la valutazione degli effetti sitospecifici dello scarico del depuratore di Bascapè sul Cavo Lisone sono state effettuate due campagne di rilevamento delle caratteristiche idroqualitative. Erano inoltre disponibili i dati di altre due osservazioni effettuate nel 2017 e nel 2018. Le acque sono state campionate a monte (coordinate WGS84/UTM32N - 525266, 5017310) e a valle (coordinate WGS84/UTM32N - 525458, 5016956) del recapito e nel tratto interposto non vi sono confluenze o altre immissioni. I prelievi sono stati effettuati l'1/7/2021 e l'11/11/2021, in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico.



Corografia area interessata



Cavo Lisone – Monte scarico DP01800901

I dati misurati e determinati nel 2021 sono riportati nella seguente tabella.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale $\mu\text{gP}/\text{l}$
Monte DP01800901	01/07/2021	24,8	7,90	907	100	1,06	2,97	354
	11/11/2021	12,3	8,11	832	84	0,51	3,54	148
Valle DP01800901	01/07/2021	24,4	8,20	868	107	0,73	3,31	374
	11/11/2021	12,3	8,08	825	83	0,52	3,79	176

Come detto, erano disponibili anche i dati di due osservazioni precedenti, sulla base dei quali, unitamente a quelli del 2021, sono stati calcolati i seguenti valori di LIM_{eco}.

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} $\mu\text{g}/\text{l}$	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Monte DP01800901	28/11/2017	95	360	0,98	3,30	0,31	Scarso
	26/01/2018	86	230	2,20	1,50	0,22	Scarso
	01/07/2021	100	354	1,06	2,97	0,31	Scarso
	11/11/2021	84	148	0,51	3,54	0,22	Scarso
Valle DP01800901	28/11/2017	94	510	2,76	3,80	0,28	Scarso
	26/01/2018	92	250	1,50	2,30	0,34	Sufficiente
	01/07/2021	107	374	0,73	3,31	0,31	Scarso
	11/11/2021	83	176	0,52	3,79	0,22	Scarso

Le medie dei valori di LIM_{eco} rilevati sono pari a 0,2656 nella stazione di monte e a 0,2891 in quella di valle, entrambe corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *scarsa*. Nella stazione successiva al recapito si è registrato un miglioramento del valore medio dell'indicatore di 0,0234.

Lo scarico del depuratore di Bascapè, pertanto, è stato considerato non impattante sullo stato fisico-chimico del Lisone. Nonostante ciò, alla luce delle scadenti condizioni del corpo idrico, oltre a contenere comunque il carico residuo veicolato dall'impianto di Bascapè, occorrerà mitigare le altre pressioni che ne penalizzano lo stato idroqualitativo già a monte del recapito. Tra queste, vi sono sicuramente quelle determinate dagli usi agricoli dei territori attraversati, tra cui, dai rilevamenti effettuati, il diffuso utilizzo agronomico di effluenti di allevamento nella completa assenza di *fasce buffer* a copertura vegetale permanente. Inoltre, risultano anche significativi prelievi irrigui non ancora adeguati al rilascio di deflussi ecologici.

Corpo idrico N0083561LO - Canarolo di Torre de' Negri

Il Canarolo di Torre de' Negri è un affluente di sinistra del Po, collettore finale di un complesso sistema di corpi idrici minori che scorrono nella golenale del Fiume al di sotto della scarpata del terrazzo. Origina da risorgenza tra Belgioioso e Torre de' Negri e lungo il suo sviluppo, di circa 6 km, incrementa le sue portate grazie al drenaggio operato dall'alveo, al contributo di ulteriori corsi d'acqua sorgivi e, soprattutto, alla confluenza del Po Morto, che, a sua volta, riceve lo Scolo Morciscia e il Colatore Sesso di Belgioioso.

Vi recapitano, indirettamente, i seguenti impianti di trattamento di reflui urbani: DP01801301 (Belgioioso), potenzialità 5.700 AE; DP01808102 (Linarolo), potenzialità 5.000 AE; DP01800404 (Albuzzano ovest), potenzialità 15.000 AE; DP01808101 (Linarolo Vaccarizza), potenzialità 200 AE (Imhoff da dismettere). Gli abitanti equivalenti complessivamente trattati (o di prossimo tratta-

mento) dagli impianti in questione sono 27.698. Questo valore è superiore alla somma delle singole potenzialità in quanto il depuratore di Belgioioso è formalmente sottodimensionato. Nonostante ciò, le caratteristiche del suo scarico, per il 2020, sono risultate conformi ai limiti prescritti, che, a causa della datazione dell'autorizzazione, non contemplano i nutrienti.

Riguardo ai volumi medi scaricati, per i depuratori di Belgioioso e Linarolo si dispone delle serie storiche degli autocontrolli effettuati tra il 2012 e il 2021, mentre per gli altri due impianti è stato assunto un valore pari a 200 l/d per abitante equivalente trattato (dotazione idrica di 250 l recapitata per l'80% in fognatura). Complessivamente, la stima della media annua di acque usate recapitate è di 75 l/s.

Secondo il bilancio idrico regionale, il Canarolo di Torre de' Negri, in chiusura di sottobacino, ha una portata media annua naturalizzata di 730 l/s, così che il rapporto di diluizione del complesso degli scarichi che riceve è pari a 9,24. Alla luce dei criteri definiti da ISPRA, la pressione puntuale cumulata da *scarichi urbani* va considerata estremamente significativa, perché il pertinente indicatore ("Rapporto di diluizione") è inferiore alla soglia indicata (≤ 100) di oltre un ordine di grandezza.

In realtà, il complesso degli scarichi citati grava sul tributario N0083560011LO, *Po Morto, Scolo Morciscia, Roggia Fuga*, che, con una portata media annua naturalizzata sensibilmente inferiore (480 l/s), è ancora più vulnerabile rispetto al rischio di mancato raggiungimento dell'obiettivo di qualità ambientale.



Corografia area interessata

Tuttavia, considerato che il Canarolo non fa parte della rete regionale di rilevamento, così che non sono disponibili dati qualitativi "ufficiali", che costituisce il collettore finale del sottobacino drenato e che, comunque, è interessato cumulativamente e significativamente dalla pressione da *scari-*

chi urbani, si è ritenuto di procedere alla pur preliminare valutazione del suo stato fisico-chimico. Per questa valutazione sono state effettuate due campagne di rilevamento delle caratteristiche della matrice acquosa. Erano inoltre disponibili i dati di un'altra osservazione effettuata nel 2017.

Le acque sono state campionate immediatamente a monte della confluenza del Canarolo in Po (coordinate WGS84/UTM32N - 524767, 4996817), in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico. I dati misurati e determinati nel 2021 sono riportati nella seguente tabella.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale $\mu\text{gP}/\text{l}$
N0083561LO - monte confluenza in Po	20/04/2021	13,1	7,83	437	94	0,22	2,04	154
	11/11/2021	13,5	8,02	585	85	0,30	2,94	81

Come detto, erano disponibili anche i dati di un'osservazione precedente, sulla base dei quali, unitamente a quelli del 2021, sono stati calcolati i valori di LIM_{eco} esposti di seguito.

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} $\mu\text{g}/\text{l}$	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
N0083561LO - monte confluenza in Po	23/11/2017	103	140	0,29	2,20	0,38	Sufficiente
	20/04/2021	94	154	0,22	2,04	0,41	Sufficiente
	11/11/2021	85	81	0,30	2,94	0,28	Sufficiente

La media dei valori di LIM_{eco} rilevati è pari a 0,38, corrispondente a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *sufficiente*. E' quindi plausibile che la porzione superiore del corpo idrico, prima della confluenza del Po Morto, sia in condizioni migliori, dato che il tributario veicola tutti i carichi inquinanti residui recapitati nel sistema. Lo stato del Canarolo sarà quindi rivalutato nei prossimi programmi di verifica, anche al fine di stimarne la qualità del tratto iniziale.

Corpo idrico N0083560011LO - Po Morto - Morciscia (Scolo) - Fuga (Roggia)

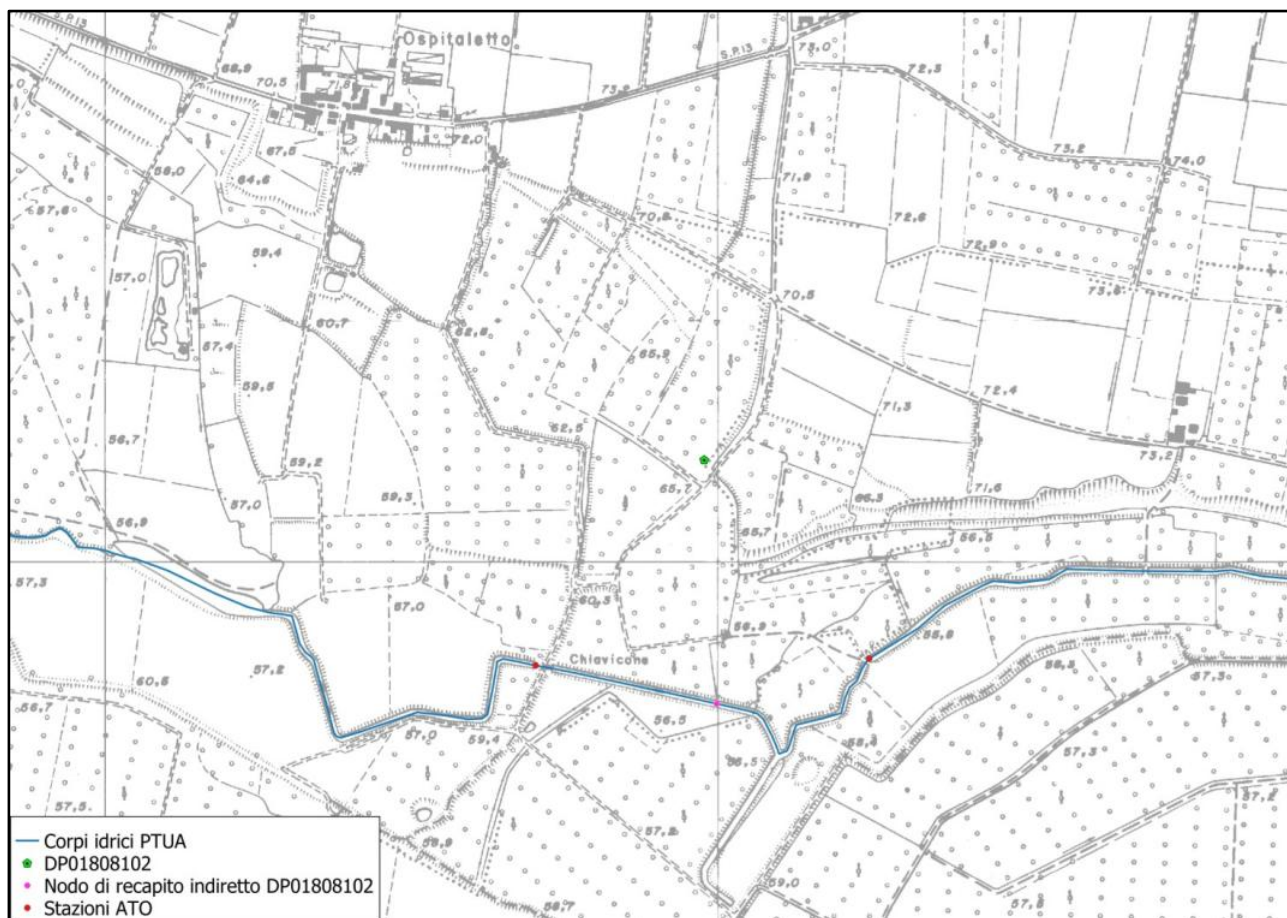
La Roggia Fuga, che costituisce la porzione iniziale del corpo idrico N0083560011LO, origina nel SIC "Boschi di Vaccarizza" (IT2080019), in golena sinistra del Po, in un'area caratterizzata da risorgenza diffusa. Dopo circa 1 km forma una piccola unità semilenticale (Lanca Chiappo), il cui emissario prende il nome di Scolo Morciscia. Quest'ultimo, che ha le caratteristiche del colatore ad assetto paranaturale, procede con orientamento ovest-est per 4 km, sino a ricevere il Colatore Sesso di Belgioioso, per poi confluire, come Po Morto e dopo altri 2,6 km, nel Canarolo di Torre de' Negri. Nel Morciscia recapita indirettamente l'impianto DP01808102 (Linarolo), della potenzialità di 5.000 AE. A monte di questa immissione riceve unicamente lo scarico della Imhoff di Linarolo-Vaccarizza, di prossima dismissione.

DP01808102 – Linarolo

L'effluente del depuratore di Linarolo giunge allo Scolo Morciscia per il tramite degli ultimi 350 m del recettore intermedio Roggia Opizzona. Il Morciscia è stato monitorato da ARPA Lombardia nel 2019, nella stazione di Belgioioso, posta 3,4 a valle del nodo di recapito, dove il valore medio del LIM_{eco} è risultato 0,23, corrispondente a uno stato *scarso*. Per l'assenza di rilevamenti a monte, tuttavia, questo dato non permette di stimare gli effetti dello scarico del DP01808102.

Per una valutazione specifica di questi effetti è stata effettuata una campagna di rilevamento delle caratteristiche della matrice acquosa, essendo disponibili i dati di altre tre osservazioni effettuate nel 2017, nel 2019 e nel 2020. Le acque sono state campionate a monte e a valle (rispettive coordinate WGS84/UTM32N 520675, 4998812 e 521220, 4998823) del recapito indiretto e nel tratto

interposto non vi sono confluenze significative o altre immissioni. I prelievi sono stati effettuati il 20/4/2021 e l'11/11/2021, in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico.



Corografia area interessata

I dati misurati e determinati nel 2021 sono riportati nella seguente tabella.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Ossigeno disciolto Saturaz %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale $\mu\text{gP}/\text{l}$
Monte DP01808102	20/04/2021	11,95	7,92	247	71	0,14	1,92	<50
Valle DP01808102		12,05	7,62	455	70	0,63	4,69	553

Come detto, erano disponibili anche i dati di tre osservazioni precedenti, sulla base dei quali, unitamente a quelli del 2021, sono stati calcolati i seguenti valori di LIM_{eco} .

Stazione	Data	sat. O_2 %	P_{TOT} $\mu\text{g}/\text{l}$	N-NH_4 mg/l	N-NO_3 mg/l	LIM_{eco}	Stato
Monte DP01808102	23/11/2017	94	50	0,08	2,10	0,50	Buono
	03/12/2019	57	76	0,17	3,56	0,22	Scarso
	28/07/2020	69	223	0,18	2,03	0,19	Scarso
	20/04/2021	71	<50	0,14	1,92	0,41	Sufficiente
Valle DP01808102	23/11/2017	100	250	0,07	3,90	0,38	Sufficiente
	03/12/2019	68	126	0,36	4,17	0,16	Cattivo
	28/07/2020	66	150	0,72	3,23	0,16	Cattivo
	20/04/2021	70	553	0,63	4,69	0,09	Cattivo

Le medie dei valori di LIM_{eco} rilevati sono pari a 0,3281 nella stazione di monte e a 0,1953 in quella di valle, entrambe corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *scarsa*. Nella stazione di valle si è registrato un peggioramento del valore medio dell'indicatore di 0,1328.



Scolo Morciscia – Monte scarico DP01808102

Il corpo idrico, prima dell'immissione, è stato considerato in stato *scadente*, in base al valore medio dell'indice, così che, secondo i criteri adottati, lo scarico è risultato impattante (peggioramento del valore di $LIM_{eco} \geq 0,0313$).

Ad analogo giudizio si sarebbe comunque giunti anche se le condizioni di monte fossero risultate buone. Le verifiche verranno ripetute nel 2022, dopo la dismissione della Imhoff di Vaccarizza, che potenzialmente condiziona la qualità della porzione iniziale del Morciscia (Roggia Fuga).

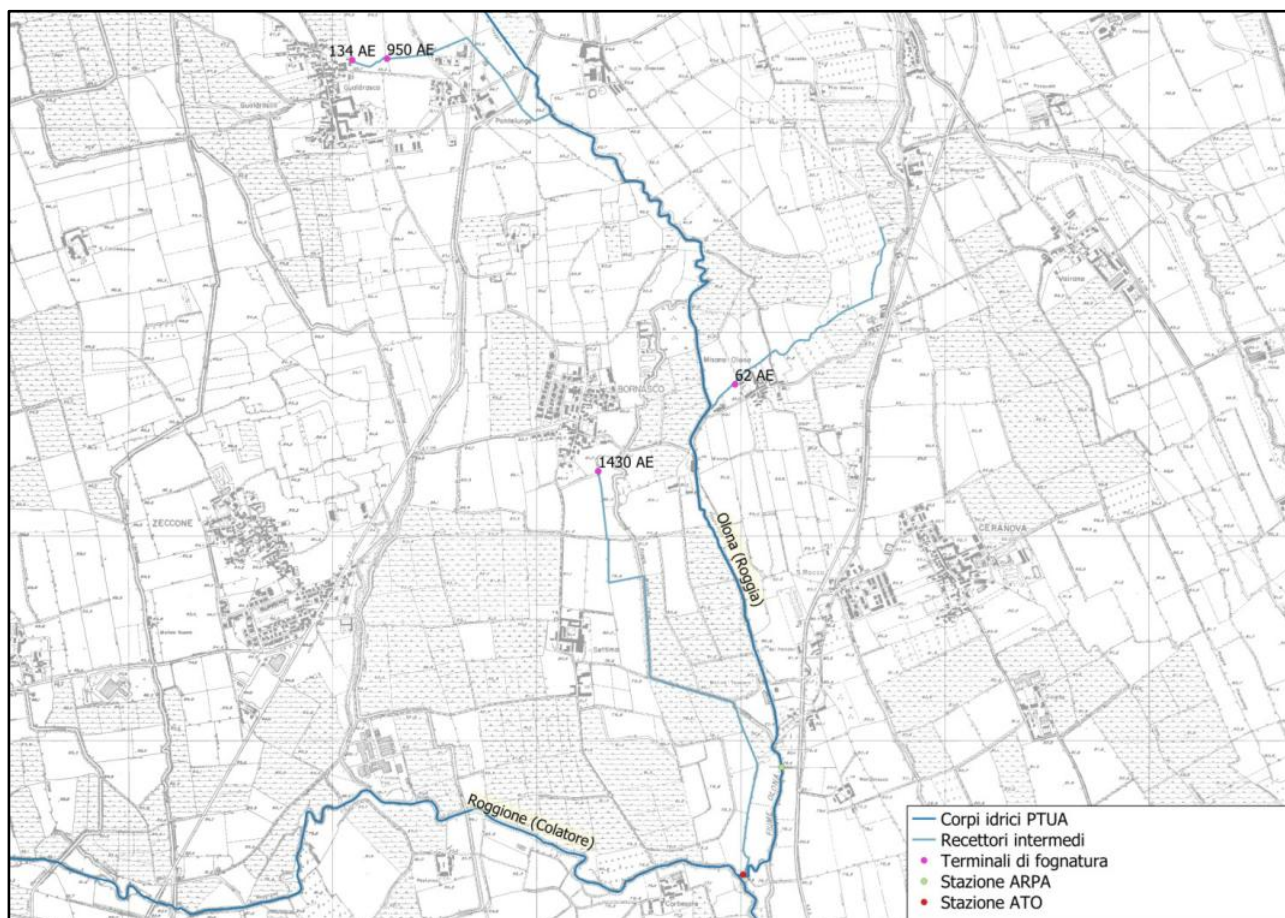
Sarà in ogni caso necessario, oltre che ottimizzare la gestione del depuratore di Linarolo per il massimo contenimento del carico residuo recapitato, verificare l'esistenza di altre pressioni significative, doverosamente da mitigare all'interno di un SIC.

Corpo idrico N0080611LO – Olona (Roggia)

La Roggia Olona è la porzione iniziale del Fiume Olona Meridionale, che ne costituisce il medio e basso corso ed è individuato come distinto corpo idrico. Origina in comune di Siziano da risorgenza e colature e termina, dopo uno sviluppo di 9,5 km, ricevendo in destra il Colatore Roggione.

Ha le caratteristiche del piccolo elemento dell'idrografia di pianura che attraversa superfici intensamente coltivate, con le conseguenze della destrutturazione dell'alveo, dell'immissione di numerose acque usate in agricoltura e del drenaggio puntuale di una pluralità di appezzamenti provvisti di sistemi di recapito superficiale.

Riceveva, sino all'autunno 2021, una serie di terminali indepurati provenienti da Bornasco e dalle sue frazioni, oggi eliminati con il collettamento al trattamento centralizzato presso il depuratore di Vidigulfo. Complessivamente, questi terminali veicolavano un carico pari a 2.576 AE, tutti da popolazione residente.



Corografia area interessata

Riguardo ai volumi medi scaricati, assumendo una dotazione idrica di 250 l/d ad abitante, recapitata per l'80% in fognatura, si ottiene una stima delle acque usate che venivano immesse di 6 l/s.

Secondo il bilancio idrico regionale, la Roggia Olona, in chiusura di sottobacino, ha una portata media annua naturalizzata di 330 l/s, così che il rapporto di diluizione delle immissioni risultava pari a 55. Alla luce dei criteri definiti da ISPRA, la pressione puntuale cumulata da *scarichi urbani* andava considerata estremamente significativa, sia perché gli scarichi in questione erano indepurati sia perché il pertinente indicatore ("Rapporto di diluizione") era ampiamente inferiore alla soglia indicata (≤ 100).

Le caratteristiche fisico-chimiche della Roggia Olona sono monitorate da ARPA Lombardia nel punto CI018043NU0001 di Ceranova, posto quasi al termine del corpo idrico. Qui, tra il 2015 e il 2021, il valore medio del LIM_{eco} è stato pari a 0,39, corrispondente a uno stato *sufficiente*. Questa stazione, tuttavia, non intercettava tutto il carico che proveniva dagli scarichi indepurati, che, stagionalmente e parzialmente, per complessivi 1.430 AE, si immetteva in un nodo di recapito posto più a valle.

Per questo, intendendo valutare, nel 2022, l'efficacia degli interventi di eliminazione degli scarichi non trattati, prima del collettamento è stata svolta una campagna di rilevamento delle caratteristiche idroqualitative e della comunità di macroinvertebrati.

Non è stato possibile effettuare altri campionamenti in quanto, per l'intero periodo successivo, non si sono più riproposte condizioni idrologiche limitanti (magra). Gli accertamenti sono stati eseguiti in una stazione collocata al termine della Roggia Olona, dopo la confluenza di tutti i recettori intermedi dei terminali indepurati (coordinate WGS84/UTM32N - 517984, 5010325) e immediatamente a monte dell'ingresso del Colatore Roggione. Riguardo alla qualità della matrice acquosa, erano inoltre disponibili i dati di un'altra osservazione del 2018.



Roggia Olona – Stazione di campionamento ATO

I prelievi sono stati effettuati il 10/3/2021, in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico e i dati misurati e determinati sono riportati di seguito.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità μS/cm ²	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale μgP/l
Roggia Olona	10/3/2021	8,27	7,33	630	20	1,13	1,08	150

Come detto, erano disponibili anche i dati di un'osservazione precedente, sulla base dei quali, unitamente a quelli del 2021, sono stati calcolati i seguenti valori di LIM_{eco}.

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} μg/l	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Roggia Olona	11/09/2018	44	192	0,95	1,19	0,22	Scarso
	10/03/2021	20	150	1,13	1,08	0,19	Scarso

Di seguito, inoltre, sono descritti gli esiti del campionamento di macroinvertebrati bentonici e i corrispondenti valori raggiunti dagli indici IBE e ASPT.

Roggia Olona - Monte confluenza Roggione – 10/03/2021					
GRUPPO FAUNISTICO	FAMIGLIA	GENERE	ABB. ⁽¹⁾	Punteggio BMWP	Organismi non computabili
EFEMEROTTERI	<i>BAETIDAE</i>	<i>Baëtis</i>	3	4	drift (IBE)
COLEOTTERI	<i>DYTISCIDAE</i>		6	5	
DITTERI	<i>CHIRONOMIDAE</i>		A	2	
ODONATI	<i>CALOPTERYGIDAE</i>	<i>Calopteryx</i>	P	8	
CROSTACEI	<i>ASELLIDAE</i>		P	3	
	<i>GAMMARIDAE</i>		A	6	
OLIGOCHETI	<i>LUMBRICIDAE</i>		1	1	
	<i>TUBIFICIDAE</i>		P		

TOTALE Unità Sistematiche reperite		8
I.B.E.	UU.SS. computabili	7
	Valore Indice	5
	C.Q.	IV
A.S.P.T.	UU.SS. computabili	7
	Punteggio cumulato BMWP	29
	Valore Indice	4,142

(1): P = presente con più di 8 esemplari; A = abbondante; D = dominante; 1, 2... = num. individui

Per quanto riguarda l'IBE, che ha raggiunto il punteggio di 5, il giudizio associato alla corrispondente IV classe di qualità è quello di *ambiente molto alterato*.

Per l'ASPT, si riporta che per il corpo idrico N0080611LO, tipizzato come 06SS1, è previsto un campionamento *generico* e che il valore di ASPT *di riferimento* è di 6,290. Al valore di indice rilevato (4,142) corrisponde un RQE di 0,499, poco sopra la soglia tra gli stati sufficiente/scarso (0,480), così che la condizione rilevata può corrispondere a uno stato appena *sufficiente*.

In ogni caso, la comunità invertebrata è risultata estremamente semplificata, molto povera di organismi e priva di *taxa* sensibili agli inquinanti.

In merito alle caratteristiche idroqualitative, la media dei due valori di LIM_{eco} rilevati è pari a 0,20, corrispondente a uno stato fisico-chimico a sostegno del biologico *scarso*.

Complessivamente, sia i dati fisico-chimici sia quelli biologici concordano nel rappresentare uno stato *scadente* del corpo idrico, condizione che verrà rivalutata nel 2022, quando, eliminate le immissioni indepurate che gravavano sulla Roggia Olona, la stessa non sarà più interessata da alcun recapito terminale.

Corpo idrico N0082822001LO - Nerone Gariga (Colatore)

Il Colatore Nerone Gariga è un modesto corso d'acqua del basso Pavese che origina in comune di Gerezago da colature e risorgenze e, dopo uno sviluppo complessivo di poco più di 21 km, confluisce nel Colatore Reale.

Drena un sottobacino di 32 kmq, prevalentemente rurale, fortemente caratterizzato dalle coltivazioni del riso e del mais. Immediatamente a valle di Miradolo Terme i suoi deflussi vengono intercettati dal Deviatore Acque Alte, con un'opera che costituisce elemento di tale discontinuità idraulica e biologica che forse renderebbe opportuna la scomposizione del Nerone in due distinti corpi idrici.

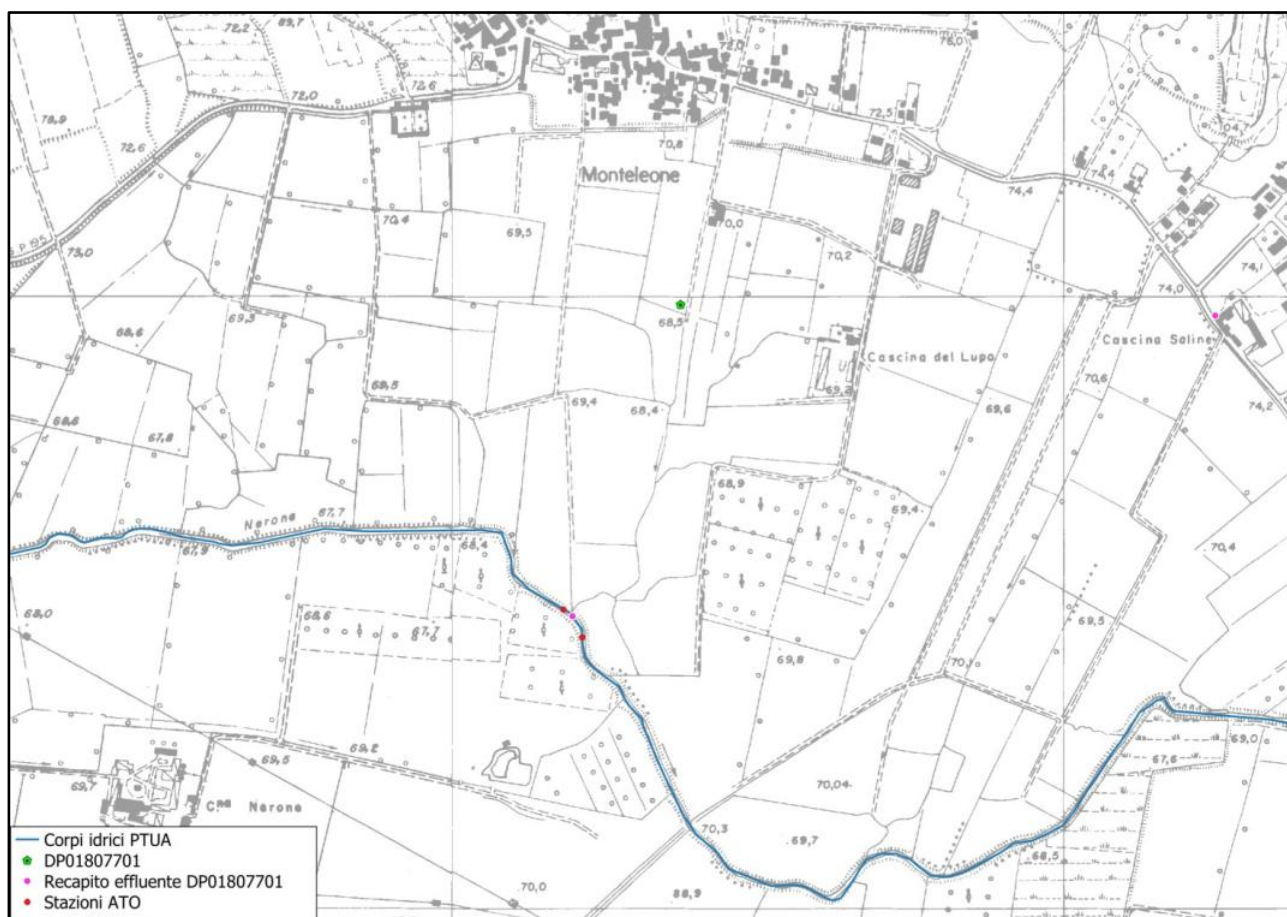
Riceve gli scarichi dei depuratori di Inverno e Monteleone (DP01807701), Miradolo Terme (DP01809301) e Chignolo Po (DP01804801), delle rispettive potenzialità di 2.150 AE, 4.600 AE e 6.500 AE. Secondo i dati di autocontrollo registrati in SIRE Acque, nel periodo 2012-2021 i tre impianti hanno scaricato in media una portata di 24,28 l/s. Secondo il bilancio idrico regionale, il Nerone Gariga, in chiusura, ha una portata naturalizzata media annua di 740 l/s, corrispondente a un rapporto di diluizione delle acque usate recapitate di 30,5, ampiamente inferiore alla soglia minima di significatività indicata da ISPRA (≤ 100).

Il corpo idrico N0082822001LO non fa parte della rete regionale di rilevamento, così che non sono disponibili dati qualitativi "ufficiali". La prima stazione ARPA a valle dei recapiti descritti è sul Colatore Reale, di cui il Nerone è tributario e dove il valore medio del LIM_{eco} nel periodo 2015-2021 è di 0,33, corrispondente a uno stato fisico-chimico *scarso*. La qualità rilevata in questa stazione, tuttavia, non consente di distinguere il ruolo specifico rivestito dai tre impianti citati, riflettendo sia i loro effetti cumulati sia quelli di altri scarichi che gravano sul restante reticolo sotteso dal punto di prelievo.

DP01807701 – Inverno e Monteleone

L'impianto DP01807701 recapita direttamente nel Nerone Gariga, che a monte di questa immissione non riceve alcun altro scarico terminale di reflui urbani o di altra natura. Per la valutazione sitospecifica dei suoi effetti sono state effettuate due campagne di rilevamento della qualità matrice acquosa.

I campionamenti sono stati effettuati a monte (coordinate WGS84/UTM32N 532155, 5003468) e a valle (coordinate WGS84/UTM32N 532186, 5003423) dello scarico e nel tratto interposto non vi sono confluenze o altre immissioni.



Corografia area interessata

I prelievi sono avvenuti il 20/5/2021 e il 12/10/2021, in condizioni di magra del corpo idrico. Di seguito si riportano i dati relativi alle misure e alle determinazioni dei parametri fisico-chimici e i corrispondenti valori raggiunti dal LIM_{eco}.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mg/Nl	Fosforo totale $\mu\text{gP/l}$
Monte DP01807701	20/05/2021	15,4	8,32	553	58	0,78	1,24	1030
	12/10/2021	12,1	7,69	706	74	0,35	1,05	59
Valle DP01807701	20/05/2021	15,6	8,11	617	56	0,71	3,66	1300
	12/10/2021	12,7	7,71	723	74	0,33	3,81	379

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} $\mu\text{g/l}$	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Monte DP01807701	20/05/2021	58	1030	0,78	1,24	0,09	Cattivo
	12/10/2021	74	59	0,35	1,05	0,31	Scarso
Valle DP01807701	20/05/2021	56	1300	0,71	3,66	0,06	Cattivo
	12/10/2021	74	379	0,33	3,81	0,13	Cattivo



Colatore Nerone Gariga – Monte DP01807701

Le medie dei valori di LIM_{eco} rilevati sono pari a 0,2031 nella stazione di monte e a 0,0938 in quella di valle, rispettivamente corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *scarsa* e *cattiva*. Nella stazione di valle si è registrato un peggioramento del valore medio dell'indicatore di 0,1094.

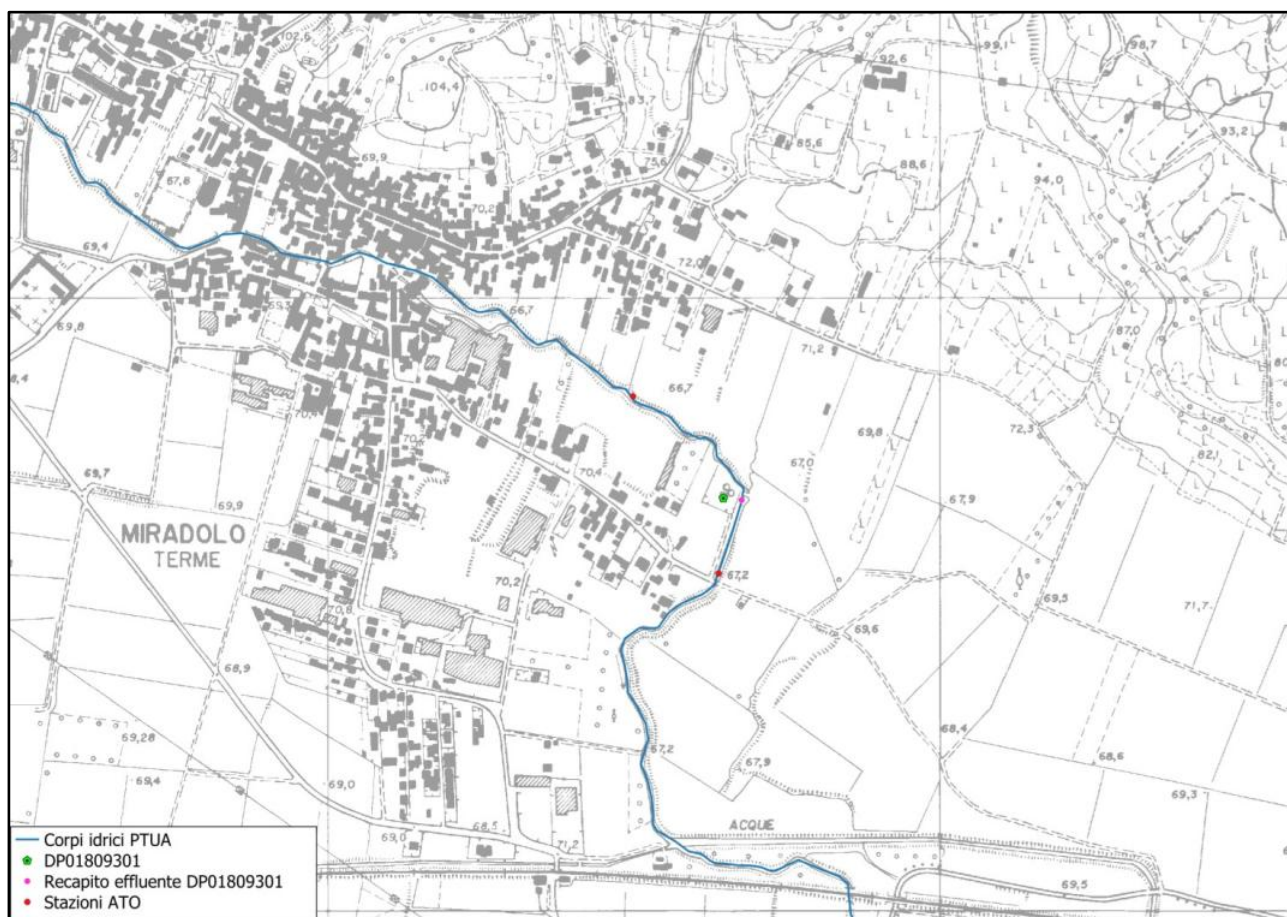
Il corpo idrico, prima dell'immissione, è stato considerato in stato *scadente*. Pertanto, secondo i criteri adottati, lo scarico è risultato impattante (peggioramento del $LIM_{eco} \geq 0,0313$) e lo sarebbe stato anche con una condizione di monte sufficiente.

Tuttavia, va tenuto conto del fatto che il Nerone, prima del recapito, non riceve alcun altro scarico terminale e nonostante ciò si presenta al nodo di confluenza evidenziando una gravissima compromissione. Riguardo alle altre pressioni, a monte è interessato da una derivazione irrigua che preleva una portata media di 40 l/s e non risulta adeguata al rilascio del "deflusso ecologico". Inoltre, raccoglie una pluralità di colature agricole e di drenaggi puntuali di appezzamenti e per ampi tratti è privo di fasce tampone a copertura vegetale permanente.

DP01809301 – Miradolo Terme

Il depuratore di Miradolo Terme scarica direttamente nel Nerone Gariga, al limite orientale dell'omonimo agglomerato, 4,9 km dopo che il corpo idrico ha ricevuto lo scarico dell'impianto di Inverno e Monteleone. Per valutare gli effetti del recapito del DP01809301 sono state effettuate due campagne di rilevamento delle caratteristiche idroqualitative.

I campionamenti sono stati effettuati a monte (coordinate WGS84/UTM32N 535471, 5001819) e a valle (coordinate WGS84/UTM32N 535610, 5001530) dello scarico e nel tratto interposto non vi sono confluenze o altre immissioni.



Corografia area interessata

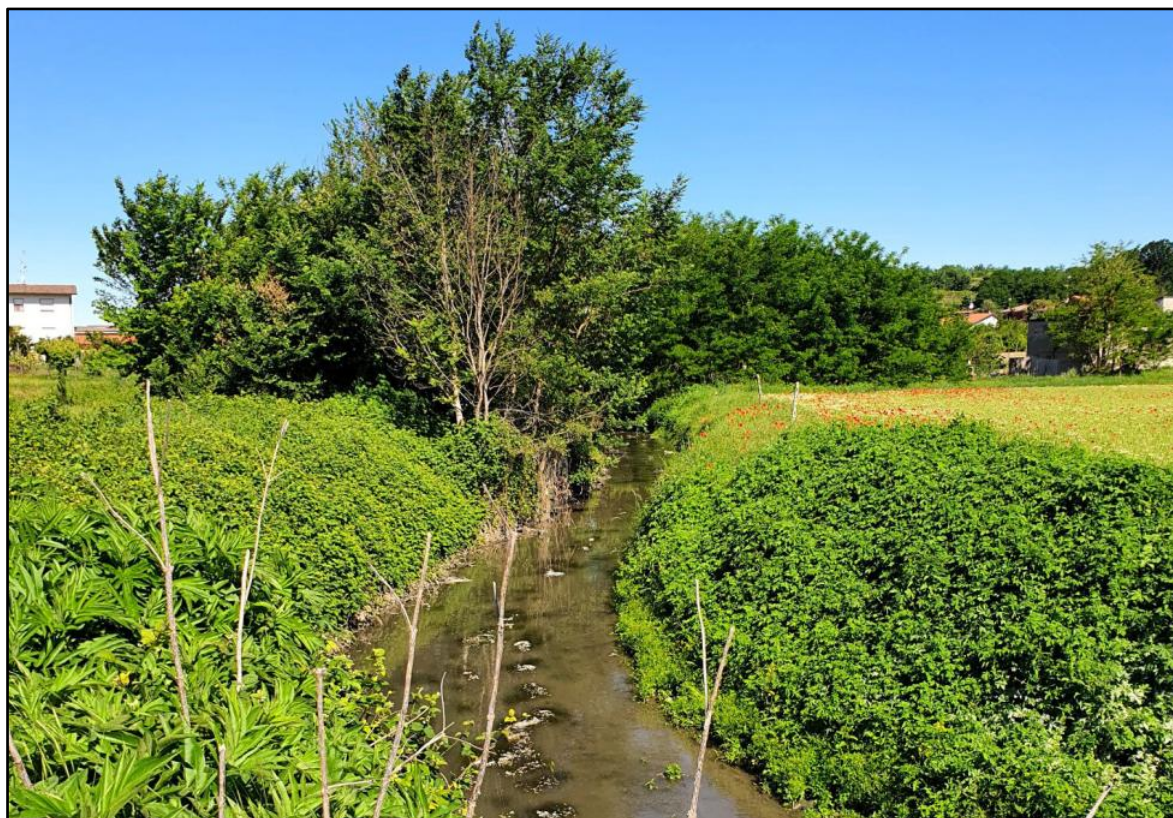
I prelievi sono avvenuti il 20/5/2021 e il 12/10/2021, in condizioni di magra del corpo idrico. Di seguito si riportano i dati relativi alle misure e alle determinazioni dei parametri fisico-chimici e i corrispondenti valori raggiunti dal LIM_{eco} .

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mg/Nl	Fosforo totale $\mu\text{gP/l}$
Monte DP01807701	20/05/2021	18,8	7,92	556	55	1,07	1,68	508
	12/10/2021	13,3	8,01	583	76	0,47	1,90	175

Valle DP01807701	20/05/2021	18,3	7,95	543	20	1,25	2,32	747
	12/10/2021	13,4	8,02	608	76	0,50	2,37	250

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} $\mu\text{g/l}$	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Monte DP01807701	20/05/2021	55	508	1,07	1,68	0,09	Cattivo
	12/10/2021	76	175	0,47	1,90	0,19	Scarso
Valle DP01807701	20/05/2021	20	747	1,25	2,32	0,09	Cattivo
	12/10/2021	76	250	0,50	2,37	0,16	Cattivo

Le medie dei valori di LIM_{eco} rilevati sono pari a 0,1406 nella stazione di monte e a 0,1250 in quella di valle, entrambi corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *cattiva*. Nella stazione di valle si è registrato un peggioramento del valore medio dell'indicatore di 0,0156. Il corpo idrico, prima dell'immissione, è stato considerato in stato *scadente*. Pertanto, secondo i criteri adottati, lo scarico è risultato non impattante (peggioramento del LIM_{eco} < 0,0313).



Colatore Nerone Gariga – Monte DP01809301

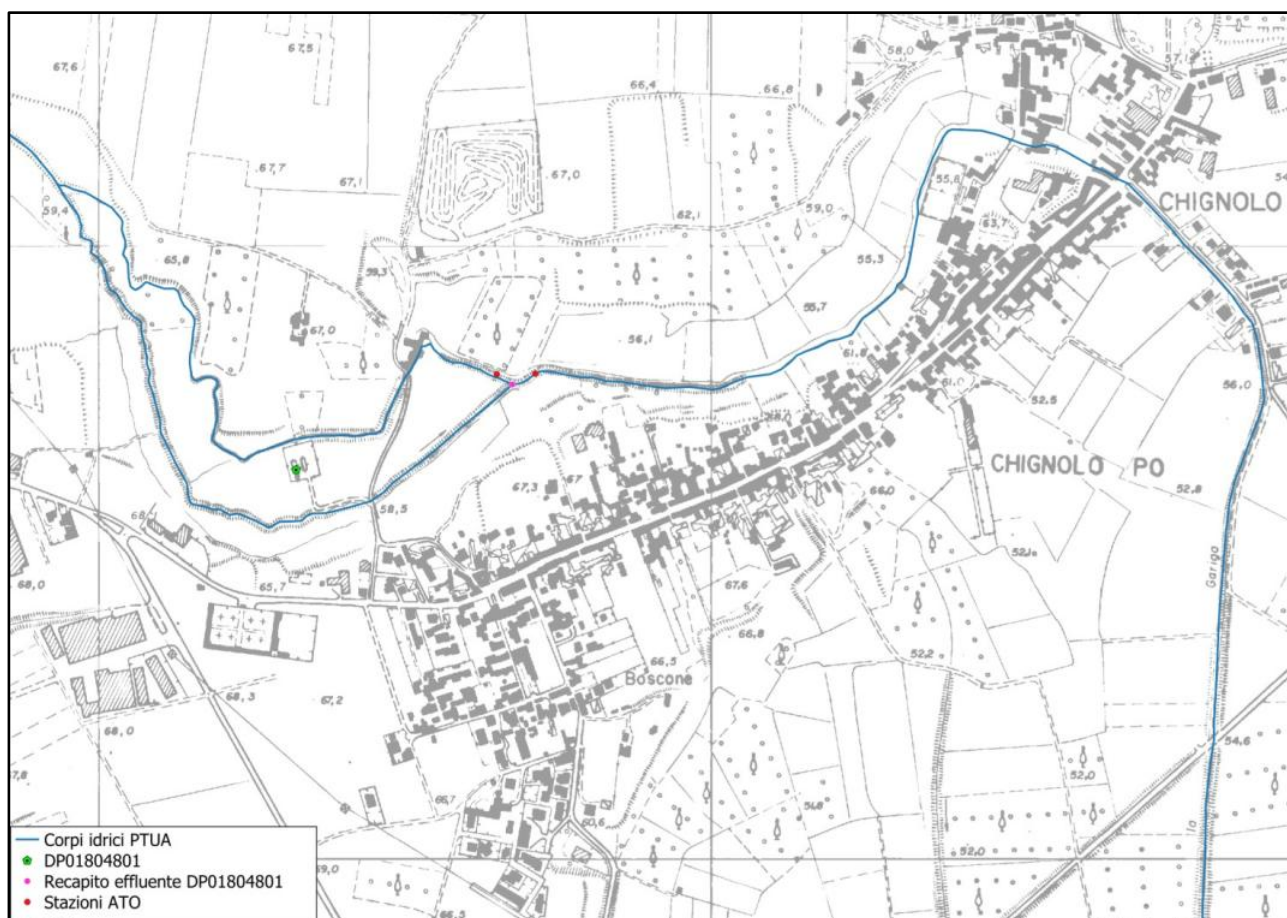
Nonostante ciò, non può essere trascurato che, nella stazione di valle, la qualità è peggiorata per tutti e quattro i descrittori considerati dall'indicatore e che il corpo idrico, già prima dell'immissione, era compromesso in misura tale da rendere difficile un ulteriore calo del LIM_{eco}. Per contro, questa compromissione è risultata inferiore rispetto a quella rilevata nelle stesse date a valle dello

scarico del DP01807701 (Inverno e Monteleone), con un pur modestissimo incremento del valore medio dell'indice (0,0469).

DP01804801 – Chignolo Po

L'impianto di trattamento di Chignolo Po scarica indirettamente nel corpo idrico N0082822001LO, per il tramite degli ultimi 400 metri dello Scaricatore della Roggia Gariga. Per la valutazione degli effetti del recapito sul recettore sensibile sono state effettuate due campagne di rilevamento delle caratteristiche idroqualitative.

I campionamenti sono stati effettuati a monte (coordinate WGS84/UTM32N 537622, 4999771) e a valle (coordinate WGS84/UTM32N 537685, 4999772) del nodo di confluenza del recettore intermedio dello scarico e nel tratto interposto non vi sono altre immissioni.



Corografia area interessata

I prelievi sono avvenuti il 20/5/2021 e il 12/10/2021, in condizioni di magra del corpo idrico. Di seguito si riportano i dati relativi alle misure e alle determinazioni dei parametri fisico-chimici e i corrispondenti valori raggiunti dal LIM_{eco}.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Ossigeno disciolto Saturaz %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale $\mu\text{gP}/\text{l}$
Monte DP01807701	20/05/2021	20,5	8,83	581	103	0,08	0,70	601
	12/10/2021	12,5	8,33	596	103	0,16	1,87	196
Valle DP01807701	20/05/2021	19,4	8,25	1078	67	0,27	3,06	579
	12/10/2021	13,6	8,18	865	93	0,20	5,50	635

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} μg/l	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Monte DP01807701	20/05/2021	103	601	0,08	0,70	0,44	Sufficiente
	12/10/2021	103	196	0,16	1,87	0,41	Sufficiente
Valle DP01807701	20/05/2021	67	579	0,27	3,06	0,09	Cattivo
	12/10/2021	93	635	0,20	5,50	0,28	Scarso

Le medie dei valori di LIM_{eco} rilevati sono pari a 0,4219 nella stazione di monte e a 0,1875 in quella di valle, rispettivamente corrispondenti a uno stato *sufficiente* e *scarso*. Nella stazione di valle si è registrato un peggioramento del valore medio dell'indicatore di 0,2344. Il corpo idrico, prima dell'immissione, è stato considerato in stato *sufficiente*. Pertanto, secondo i criteri adottati, lo scarico è risultato impattante (peggioremento del LIM_{eco} ≥ 0,0625) e lo sarebbe stato anche con una condizione di monte buona.



Colatore Nerone Gariga – Valle DP01804801

Va tuttavia sottolineata la modestissima capacità di diluizione del corpo idrico, in larga parte dovuta all'intercettazione dei deflussi provenienti dall'alto corso da parte del Deviatore Acque Alte. Questo elemento di discontinuità fa sì che le portate presenti nella porzione di valle del Nerone siano sostanzialmente frutto del drenaggio operato dall'alveo, che a tratti incide un evidente solco vallivo nel piano terrazzato circostante.

A testimonianza di ciò, è palese il recupero di qualità riscontrato prima dello scarico del depuratore di Chignolo Po rispetto alla situazione rilevata a valle dell'effluente dell'impianto di Miradolo Terme, recupero dovuto al pressoché completo trasferimento al Deviatore Acque Alte del carico inquinante proveniente da monte. Questa condizione, che può agevolare un sensibile miglioramento dello stato ecologico del basso corso del Nerone, rende tuttavia necessaria una sensibile mitigazione della pressione esercitata dal DP01804801.

Corpo idrico N0080222LO - Coppa (Torrente)

Il Coppa è un torrente di origine appenninica, affluente di destra del Po, che drena un sottobacino di circa 150 kmq. Il corpo idrico N0080222LO ne rappresenta il basso corso, a valle della confluenza del Torrente Schizzola, suo importante tributario, al pari del Ghiaie di Montalto e del Ghiaie di Borgoratto. E' interessato, tra l'altro, dai recapiti diretti dei depuratori DP01803701 (Casteggio), della potenzialità di 47.000 AE e DP01803201 (Casatisma), della potenzialità di 1.000 AE. Per entrambi gli impianti, per ragioni differenti, sono stati valutati gli effetti dei rispettivi scarichi sul riceettore. Il primo per la significatività in rapporto alla dimensione del Coppa, il secondo, di prossima dismissione, per verificare i futuri esiti del suo collettamento ad altro trattamento centralizzato.

Il Coppa è monitorato da ARPA Lombardia nel punto di prelievo CI018023NU0001 (Bressana Bottarone), dove il valore medio del LIM_{eco}, nel periodo 2015-2021, è di 0,26, corrispondente a uno stato *scarso*. La stazione, tuttavia, è posta a valle dei due recapiti citati, non permettendo di discriminarne i rispettivi effetti, anche per l'assenza di dati rilevati immediatamente prima degli stessi.

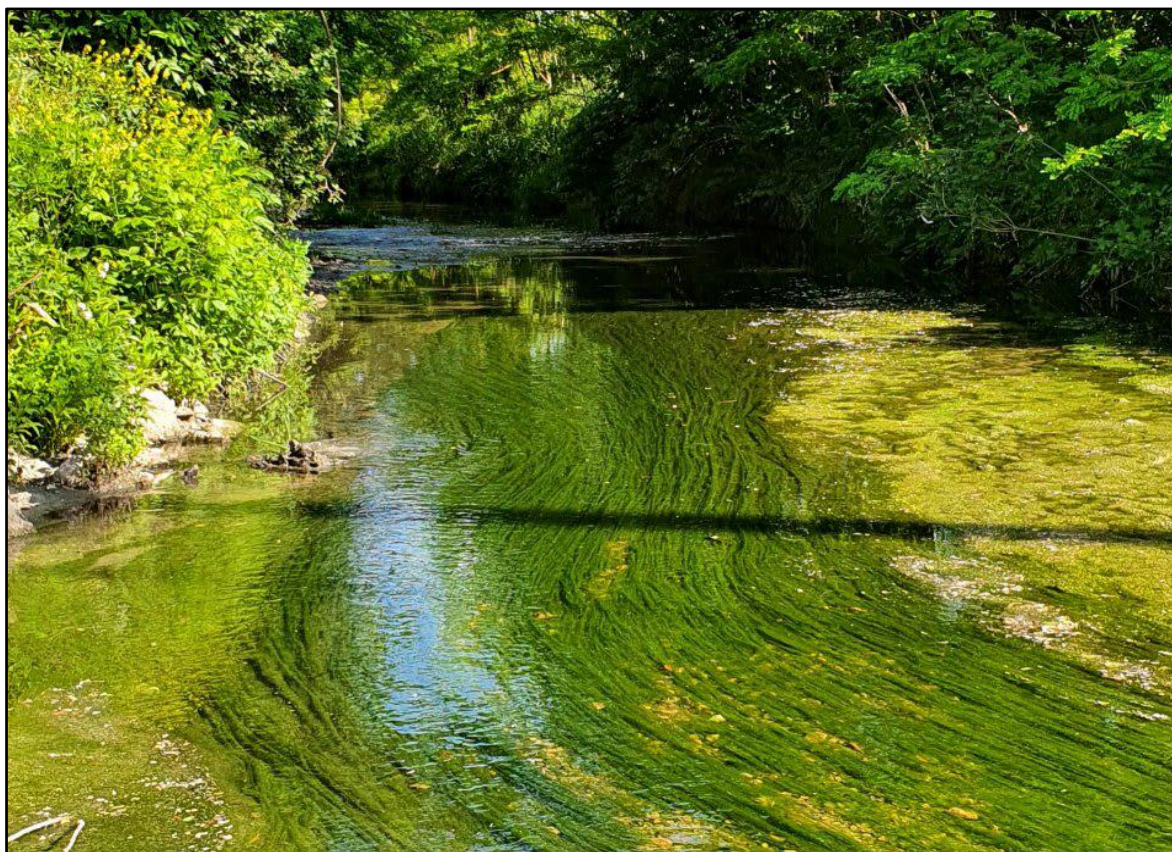
DP01803701 – Casteggio

L'impianto DP01803701 recapita nel Torrente Coppa, dopo che quest'ultimo, direttamente e indirettamente, ha ricevuto numerosi altri scarichi terminali. Per la valutazione sitospecifica dei suoi effetti è stata effettuata una campagna di rilevamento della qualità delle acque e delle comunità di macroinvertebrati. Erano inoltre disponibili tre accertamenti idroqualitativi del 2020.



Corografia area interessata

Le acque sono state campionate a monte e a valle del recapito (coordinate WGS84/UTM32N - 509624, 4985548 e 509583, 4985634) e nel tratto interposto non vi sono confluenze o altre immissioni. I prelievi sono stati effettuati il 27/5/2021, in condizioni di magra del corpo idrico.



Torrente Coppa – Monte scarico DP01803701

I dati misurati e determinati nel 2021 sono riportati nella seguente tabella.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità μS/cm ²	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale μgP/l
Monte DP01803701	27/5/2021	15,33	8,20	1306	37	2,15	0,60	446
Valle DP01803701		24,44	8,30	3503	82	0,23	4,89	633

Come detto, erano disponibili anche i dati di tre osservazioni precedenti, sulla base dei quali, unitamente a quelli del 2021, sono stati calcolati i seguenti valori di LIM_{eco}.

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} μg/l	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Monte DP01803701	19/05/2020	42	463	2,430	0,77	0,156	Cattivo
	25/06/2020	44	944	2,520	1,35	0,094	Cattivo
	30/07/2020	32	889	2,000	0,96	0,156	Cattivo
	27/05/2021	37	446	2,150	0,60	0,156	Cattivo
Valle DP01803701	19/05/2020	62	129	0,578	2,42	0,156	Cattivo
	25/06/2020	67	1080	1,790	3,36	0,094	Cattivo
	30/07/2020	67	360	1,230	5,44	0,094	Cattivo
	27/05/2021	82	633	0,230	4,89	0,156	Cattivo

Di seguito sono descritti gli esiti dei due campionamenti di macroinvertebrati bentonici e i corrispondenti valori raggiunti dagli indici IBE e ASPT.

Torrente Coppa - monte DP01803701 – 27/05/2021					
GRUPPO FAUNISTICO	FAMIGLIA	GENERE	ABB. ⁽¹⁾	Punteggio BMWP	Organismi non computabili
EFEMEROTTERI	<i>BAETIDAE</i>	<i>Baëtis</i>	P	4	
	<i>CAENIDAE</i>	<i>Caenis</i>	P	7	
COLEOTTERI	<i>DRYOPIDAE</i>		3	5	
DITTERI	<i>CHIRONOMIDAE</i>		A	2	
	<i>SIMULIIDAE</i>		P	5	
ODONATI	<i>LESTIDAE</i>	<i>Chalcolestes</i>	P	8	
ETEROTTERI	<i>CORIXIDAE</i>		2	5	
GASTEROPODI	<i>PHYSIDAE</i>	<i>Physa</i>	P	3	
IRUDINEI	<i>ERPOBDELLIDAE</i>	<i>Dina</i>	2	3	
	<i>GLOSSIPHONIIDAE</i>	<i>Helobdella</i>	1	3	
OLIGOCHETI	<i>TUBIFICIDAE</i>		P	1	

TOTALE Unità Sistematiche reperite		11
I.B.E.	UU.SS. computabili	11
	Valore Indice	7/6
	C.Q.	III
A.S.P.T.	UU.SS. computabili	11
	Punteggio BMWP	46
	Valore Indice	4,182

Torrente Coppa - valle DP01803701 – 27/05/2021					
GRUPPO FAUNISTICO	FAMIGLIA	GENERE	ABB. ⁽¹⁾	Punteggio BMWP	Organismi non computabili
EFEMEROTTERI	<i>BAETIDAE</i>	<i>Baëtis</i>	P	4	
	<i>CAENIDAE</i>	<i>Caenis</i>	6	7	
TRICOTTERI	<i>HYDROPSYCHIDAE</i>		6	5	
COLEOTTERI	<i>DRYOPIDAE</i>		2	5	
	<i>DYTISCIDAE</i>		3	5	
DITTERI	<i>CHIRONOMIDAE</i>		D	2	
	<i>SIMULIIDAE</i>		2	5	drift (IBE)
ODONATI	<i>GOMPHIDAE</i>	<i>Onychogomphus</i>	2	8	
	<i>LESTIDAE</i>	<i>Chalcolestes</i>	2	8	
GASTEROPODI	<i>HYDROBIIDAE</i>		1	3	
	<i>PHYSIDAE</i>	<i>Physa</i>	P	3	
TRICLADI	<i>DUGESIIDAE</i>	<i>Dugesia</i>	A	5	
IRUDINEI	<i>ERPOBDELLIDAE</i>	<i>Dina</i>	P	3	
	<i>GLOSSIPHONIIDAE</i>	<i>Helobdella</i>	3	3	
OLIGOCHETI	<i>TUBIFICIDAE</i>		P	1	

TOTALE Unità Sistematiche reperite		15
I.B.E.	UU.SS. computabili	14
	Valore Indice	7
	C.Q.	III
A.S.P.T.	UU.SS. computabili	15
	Punteggio BMWP	67
	Valore Indice	4,467

(1): P = presente con più di 8 esemplari; A = abbondante; D = dominante; 1, 2... = num. individui

L'IBE ha raggiunto il punteggio di 7/6 nella stazione di monte e di 7 in quella di valle, entrambi associati a una III classe di qualità e a un giudizio di *ambiente alterato*.

Riguardo all'ASPT, il corpo idrico è stato tipizzato come 06IN7, per cui ci si attenderebbe l'alternanza dei mesohabitat riffle/pool. Essendo stato effettuato un campionamento *generico*, i valori di indice rilevati sono stati confrontati con i valori di riferimento di riffle e di pool riportati nel DM 260/2010 (rispettivamente 6,807 e 6,675), operando quindi la media tra i due risultati (*Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010*. ISPRA, Manuale 107/2014). I valori di RQE sono risultati pari a 0,460 a monte e a 0,520 a valle. In base ai limiti di classe definiti per l'indice STAR_ICMi i punteggi in questione corrispondono rispettivamente a uno stato *scarso* e a uno stato *sufficiente*. Entrambe le comunità, in ogni caso, sono risultate estremamente semplificate e prive di organismi sensibili all'inquinamento organico.

Le medie dei valori di LIM_{eco} rilevati sono pari a 0,1406 nella stazione di monte e a 0,1250 in quella di valle, entrambe corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *cattiva*. Nella stazione di valle si è registrato un peggioramento del valore medio dell'indicatore di 0,0156. Il corpo idrico, prima dell'immissione, è stato considerato in stato *scadente*. Pertanto, secondo i criteri adottati, lo scarico è risultato non impattante (peggioramento del valore di LIM_{eco} < 0,0313 e ASPT_{valle} > ASPT_{monte}). Nonostante ciò, i volumi di acque usate recapitate dal depuratore di Casteggio sono elevatissimi in rapporto alla capacità di diluizione del recettore, così da rendere comunque necessario il massimo contenimento del carico residuo in uscita dall'impianto.

Estremamente preoccupante, inoltre, è l'impatto dello scarico sul regime termico del Coppa, che ha fatto registrare, nella stazione di valle, un incremento medio della temperatura di 6,13 °C. Questa tipologia di alterazione, in assenza di rilevamenti effettuati a monte e a valle degli scarichi, non viene di norma riscontrata, in quanto i controlli eseguiti da ARPA sulla conformità degli impianti di trattamento dei reflui urbani non contemplano mai la verifica del rispetto dei limiti prescritti per la temperatura.

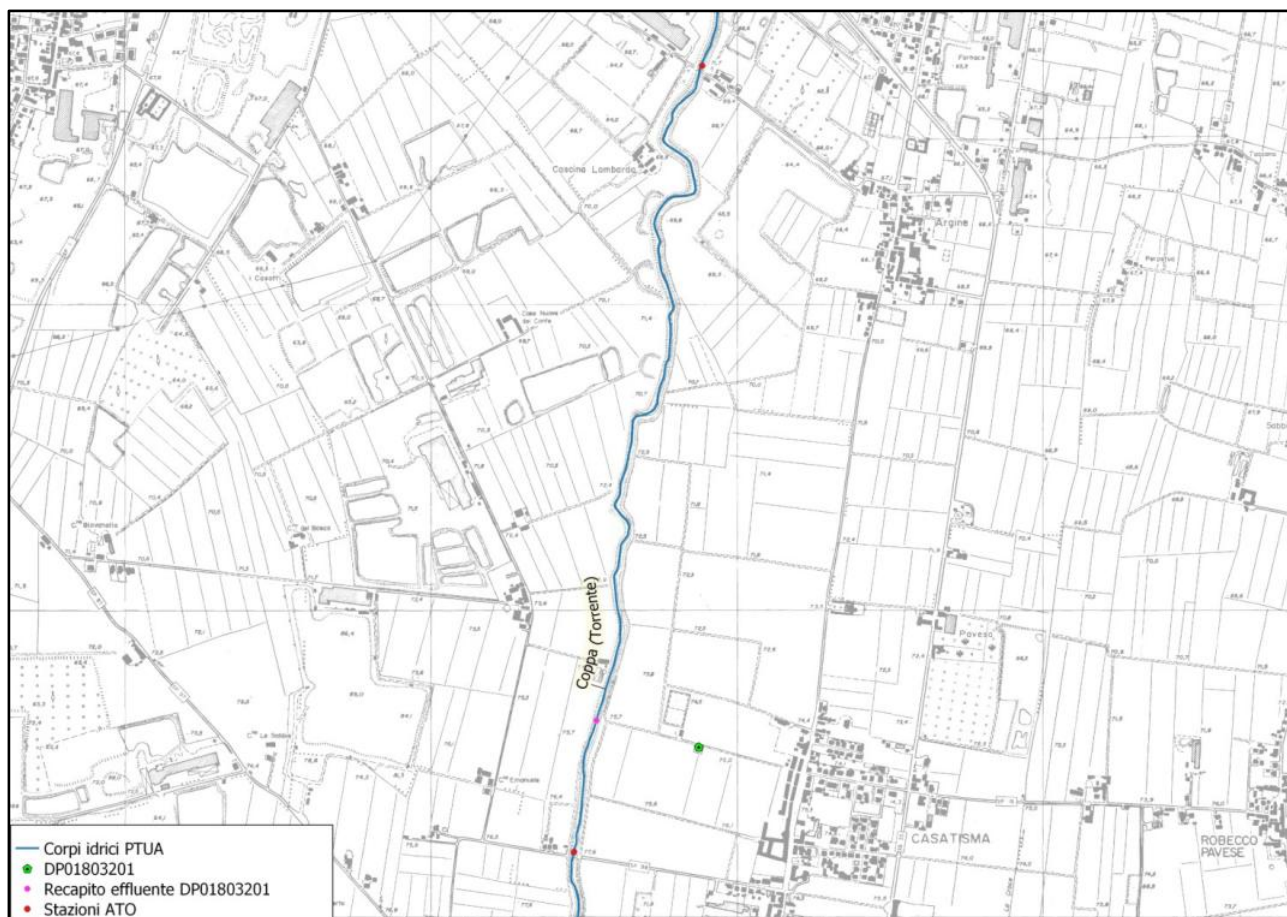
DP01803201 – Casatisma

Dopo 3,4 km dallo scarico di Casteggio il Coppa riceve direttamente anche l'effluente del depuratore di Casatisma (DP01803201). Per valutare gli effetti di quest'ultimo sul corpo idrico è stata condotta una campagna di rilevamento della qualità della matrice acquosa, essendo disponibili altre due osservazioni del 2020. Tutti e tre i campionamenti sono stati svolti in giornate in cui venivano effettuati accertamenti anche immediatamente a valle del DP01803701 (Casteggio).

Le acque sono state campionate a monte e a valle del recapito dello scarico dell'impianto di Casatisma (coordinate WGS84/UTM32N - 509624, 4985548 e 509583, 4985634) e nel tratto interposto non vi sono confluenze o altre immissioni. I prelievi sono stati effettuati il 27/5/2021, in condizioni di magra del corpo idrico. L'attività ha consentito di ottenere due risultati distinti: da una parte, è stata propedeutica alla verifica dell'efficacia della prossima eliminazione dello scarico, verifica che verrà svolta nel prossimo 2022; dall'altra, ha permesso di stimare, grazie ai dati raccolti nella stazione di monte, l'autonoma capacità del Coppa di rispondere alla significativa immissione proveniente dal depuratore precedente.

I dati misurati e determinati nel 2021 sono riportati nella seguente tabella.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale $\mu\text{gP}/\text{l}$
Monte DP01803201	27/5/2021	19,54	8,40	2534	96	0,09	2,72	570
Valle DP01803201		19,63	8,60	2575	126	0,04	2,64	556



Corografia area interessata

Come detto, erano disponibili anche i dati di tre osservazioni precedenti, sulla base dei quali, unitamente a quelli del 2021, sono stati calcolati i valori di LIM_{eco} . I risultati sono esposti nella seguente tabella.

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} µg/l	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM_{eco}	Stato
Monte DP01803201	19/05/2020	47	304	0,773	0,92	0,188	Scarso
	25/06/2020	66	764	0,309	6,66	0,063	Cattivo
	27/05/2021	96	570	0,090	2,72	0,344	Sufficiente
Valle DP01803201	19/05/2020	104	323	0,054	0,91	0,531	Buono
	25/06/2020	75	885	0,118	6,88	0,125	Cattivo
	27/05/2021	126	556	0,038	2,64	0,219	Scarso

Le medie dei valori di LIM_{eco} rilevati sono pari a 0,1979 nella stazione di monte e a 0,2917 in quella di valle, entrambe corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *scarsa*. Nella stazione di valle, in due osservazioni su tre, si sono registrati miglioramenti dei punteggi, così che il valore medio dell'indice, complessivamente, è aumentato di 0,0938. Lo scarico, di conseguenza, è risultato non impattante. Nel 2022 si verificherà se l'eliminazione del recapito determinerà un ulteriore recupero idroqualitativo del Coppa.

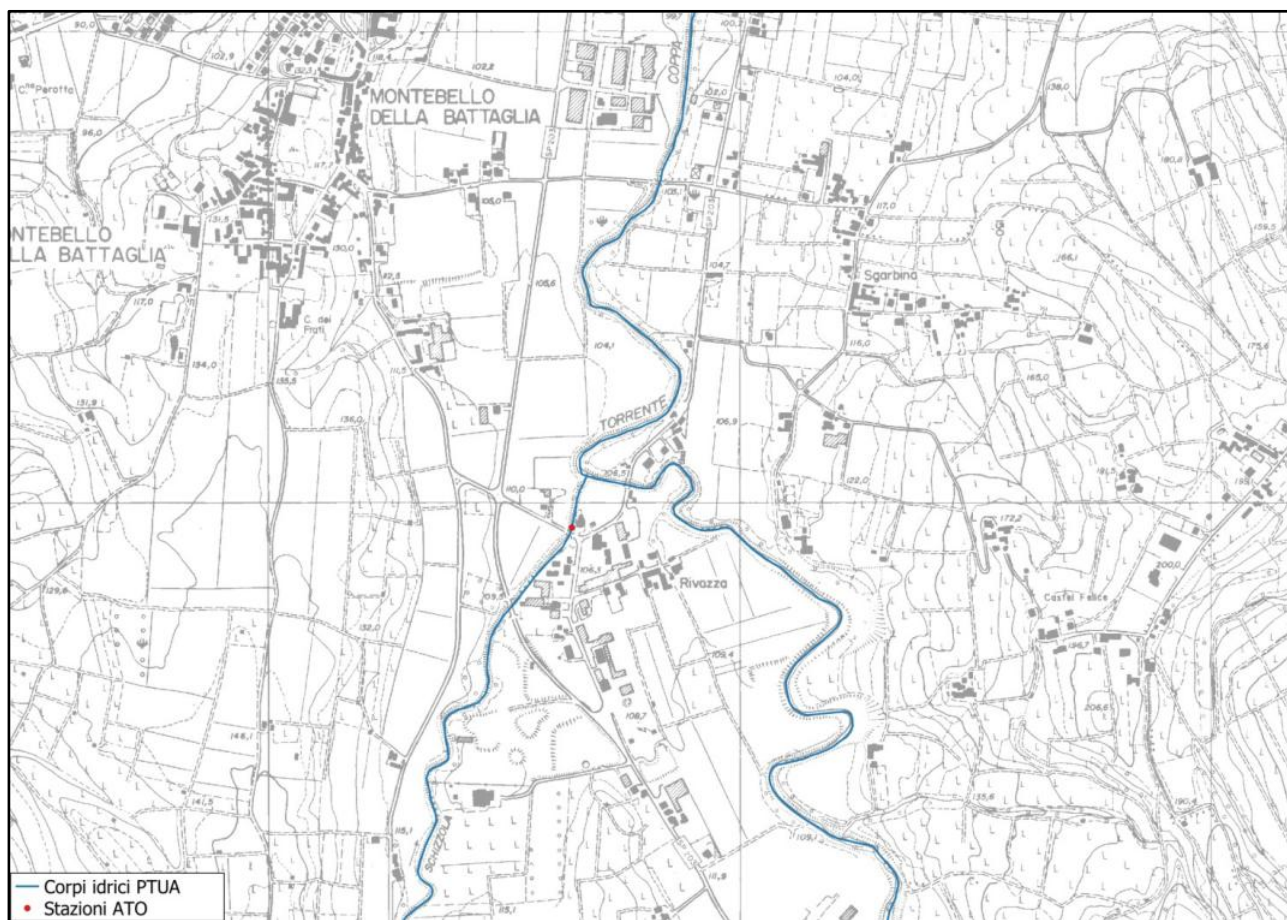
Con riferimento ai dati della stazione di monte, inoltre, il Torrente ha evidenziato un sensibile recupero delle condizioni rilevate poco dopo lo scarico di Casteggio. Infatti, le medie dei valori di LIM_{eco} delle tre osservazioni svolte nei due punti nelle medesime giornate evidenziano un miglioramento pari a 0,0729, con passaggio dallo stato *cattivo* allo stato *scarso*.

Corpo idrico N0080220021LO – Schizzola (Torrente)

Il Torrente Schizzola è un piccolo corso d'acqua appenninico, affluente di sinistra del Coppa, in cui confluisce poco a monte dell'urbanizzato di Casteggio. Drena un sottobacino di quasi 31 kmq, essenzialmente rurale, al cui interno sono presenti 5 piccoli agglomerati e 11 nuclei insediati provvisti di reti fognarie. Nel loro complesso, questi ultimi generano un carico di 936 AE, che giunge direttamente o indirettamente allo Schizzola attraverso 17 punti di scarico, 15 trattati da vasche Imhoff e 2, per 90 AE totali, indepurati.

Le portate di reflui urbani recapitate sono state stimate assegnando a ciascun abitante equivalente allacciato alle reti una dotazione idrica giornaliera di 250 l, recapitati per l'80% in fognatura, ottenendo un valore di 2,17 l/s. Il Torrente, secondo il bilancio idrico regionale, ha una portata naturalizzata media annua di 360 l/s, così che il rapporto di diluizione degli scarichi immessi è pari a 166. Alla luce dei criteri definiti da ISPRA, la pressione puntuale da *scarichi urbani* non è significativa, in quanto il pertinente indicatore ("Rapporto di diluizione") supera la soglia indicata (≤ 100).

Tuttavia, si è comunque reputato di effettuare una caratterizzazione di base del corpo idrico, non monitorato da ARPA, per il quale non esisteva alcun dato qualitativo e interessato da scarichi di reflui urbani non adeguati alle previsioni del R.R. 6/2019. Per questo sono state condotte due campagne di rilevamento delle caratteristiche fisico-chimiche e una della comunità di macroinvertebrati. Gli accertamenti sono stati eseguiti in una stazione posta in chiusura di sottobacino (coordinate WGS84/UTM32N - 508615, 4981928).



Corografia area interessata

I prelievi sono stati effettuati il 26/3/2021 e il 6/7/2021, in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico e i dati misurati e determinati e i corrispondenti valori di LIM_{eco} sono riportati di seguito.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mg/Nl	Fosforo totale $\mu\text{gP}/\text{l}$
Torrente Schizzola	26/03/2021	7,71	8,16	918	100	<0,03	2,40	107
	06/07/2021	19,4	8,50	1309	66	0,06	3,73	335

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} $\mu\text{g}/\text{l}$	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Torrente Schizzola	26/03/2021	100	107	<0,03	2,40	0,63	Buono
	06/07/2021	66	335	0,06	3,73	0,19	Scarso

Di seguito, inoltre, sono descritti gli esiti del campionamento di macroinvertebrati bentonici e i corrispondenti valori raggiunti dagli indici IBE e ASPT.

Torrente Schizzola – chiusura sottobacino - 26/03/2021					
GRUPPO FAUNISTICO	FAMIGLIA	GENERE	ABB. ⁽¹⁾	Punteggio BMWP	Organismi non computabili
EFEMEROTTERI	BAETIDAE	Baëtis	P	4	
	CAENIDAE	Caenis	P	7	
TRICOTTERI	HYDROPSYCHIDAE		P	5	
COLEOTTERI	DRYOPIDAE		2	5	
	HALIPLIDAE		2	5	drift (IBE)
DITTERI	CHIRONOMIDAE		P	2	
	LIMONIIDAE		P	5	

TOTALE Unità Sistematiche reperite		7
I.B.E.	UU.SS. computabili	6
	Valore Indice	6/5
	C.Q.	III IV
A.S.P.T.	UU.SS. computabili	7
	Punteggio cumulato BMWP	33
	Valore Indice	4,714

(1): P = presente con più di 8 esemplari; A = abbondante; D = dominante; 1, 2... = num. individui

Per quanto riguarda l'IBE, che ha raggiunto il punteggio di 6/5, il giudizio associato è quello di condizioni intermedie tra *ambiente alterato* e *ambiente molto alterato*. Per l'ASPT, essendo stato effettuato un campionamento *generico*, il valore di indice rilevato (4,714) è stato confrontato con i valori di riferimento di riffle e di pool (corpo idrico tipizzato 10IN7) e operando quindi la media tra i due risultati. Il valore di RQE ottenuto è pari a 0,572, che, adottando i limiti di classe definiti per l'indice STAR_ICMi, si colloca sopra la soglia tra gli stati sufficiente/scarso (0,480). La condizione rilevata può quindi corrispondere allo stato *sufficiente*. La comunità invertebrata, comunque, è risultata estremamente semplificata e priva di organismi sensibili agli inquinanti.

In merito alle caratteristiche idroqualitative, la media dei due valori di LIM_{eco} rilevati è pari a 0,41, corrispondente a uno stato fisico-chimico a sostegno del biologico *sufficiente*.

I dati fisico-chimici e quelli biologici concordano nel descrivere uno stato *sufficiente* del corpo idrico. Tuttavia, considerato il basso valore di LIM_{eco} del rilevamento estivo, corrispondente a una qualità *scarsa*, oltre alla pronunciatissima semplificazione della comunità invertebrata, si reputa che le condizioni dello Schizzola siano anche peggiori. Si procederà, con i prossimi programmi, a rivalutare lo stato del Torrente, anche con verifiche distribuite lungo il suo sviluppo in relazione

alla pluralità di punti di scarico presenti. Per questi ultimi, si darà priorità alle azioni di adeguamento infrastrutturale necessarie per renderli conformi alle disposizioni del R.R. 6/2019.

Corpo idrico N0081132LO – S. Zeno (Riale) - Nuovo (Fosso)

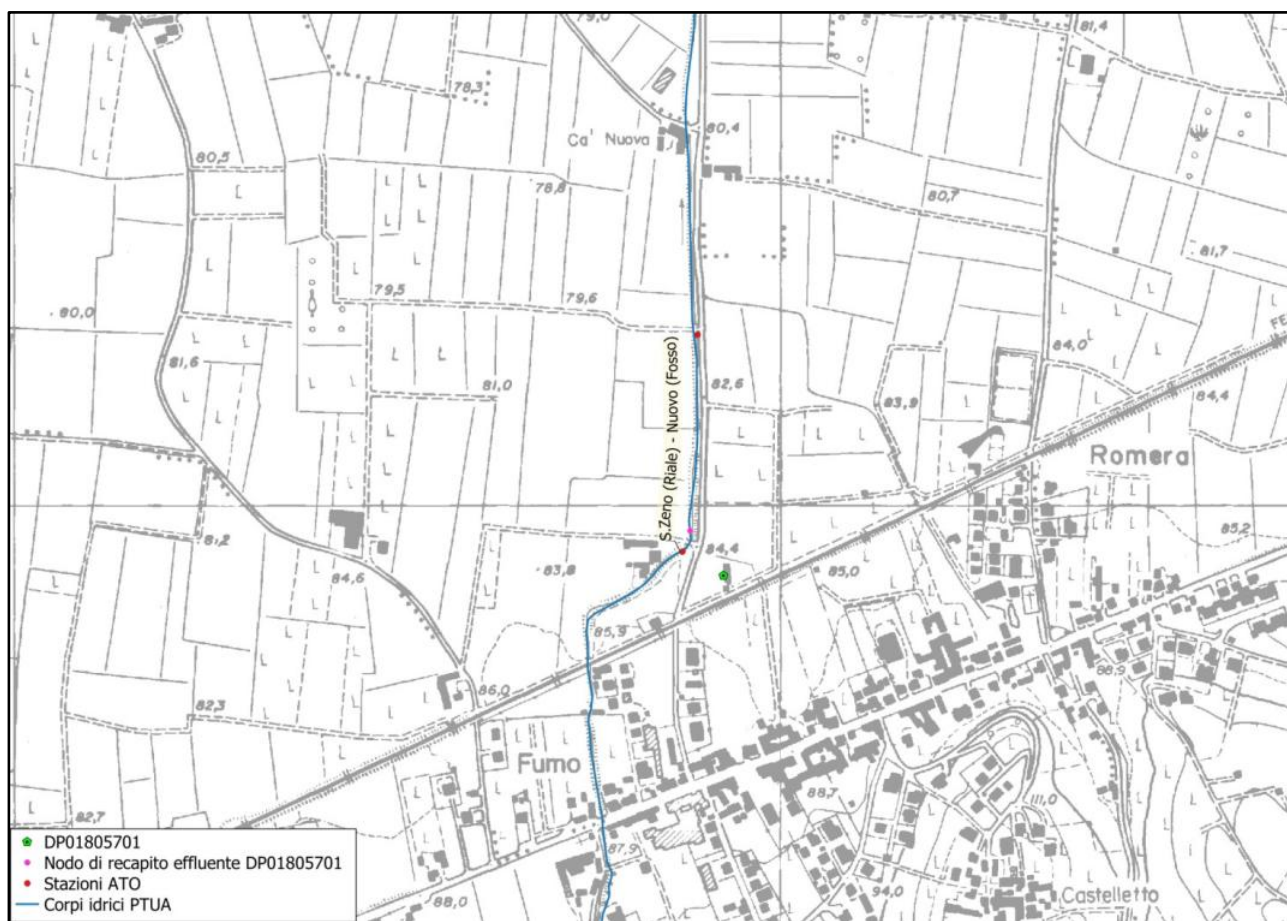
Il Riale San Zeno è un piccolo affluente di destra del Po che origina nella bassa collina, a circa 350 mslm, a ovest di Montalto Pavese. Ha un sottobacino di poco più di 22 kmq, essenzialmente rurale ma con una componente naturale molto modesta. E' stato suddiviso in due distinti corpi idrici, di cui il primo si sviluppa dalle sorgenti al piede della collina e il secondo da qui allo sbocco in Po.

Il corpo idrico N0081132LO, basso corso del San Zeno, riceve tra l'altro gli effluenti dei depuratori DP01805701 (Corvino San Quirico) e DP01812401 (Robecco Pavese), delle rispettive potenzialità di 1.500 AE e 700 AE. Il secondo verrà quanto prima dismesso, grazie al collettamento dei reflui al trattamento centralizzato presso un altro impianto.

Il Riale San Zeno non fa parte della rete regionale di rilevamento, così che non si dispone di dati qualitativi raccolti da ARPA.

DP01805701 – Corvino San Quirico

L'impianto di Corvino San Quirico recapita direttamente nel Riale San Zeno, al limite settentrionale dell'omonimo agglomerato. Per valutare gli effetti del suo scarico sono state effettuate due campagne di rilevamento delle caratteristiche idroqualitative. I campionamenti sono avvenuti a monte (coordinate WGS84/UTM32N - 511844, 4985919) e a valle (coordinate WGS84/UTM32N - 511864, 4986203) del recapito e nel tratto interposto non vi sono confluenze o altre immissioni. I prelievi sono stati effettuati il 24/3/2021 e il 6/7/2021, in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico.



I dati misurati e determinati e i corrispondenti valori di LIM_{eco} sono riportati di seguito.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mg/Nl	Fosforo totale $\mu\text{gP/l}$
Monte DP01805701	24/03/2021	6,75	8,24	1305	89	0,09	2,83	<50
	06/07/2021	20,87	8,10	2612	19	2,60	0,56	1810
Valle DP01805701	24/03/2021	8,95	8,13	1502	78	0,05	5,58	338
	06/07/2021	20,31	8,40	2689	14	3,15	0,27	1520

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} $\mu\text{g/l}$	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Monte DP01805701	24/03/2021	89	<50	0,095	2,83	0,47	Sufficiente
	06/07/2021	19	1810	2,60	0,56	0,25	Scarso
Valle DP01805701	24/03/2021	78	338	0,053	5,58	0,22	Scarso
	06/07/2021	14	1520	3,15	0,27	0,25	Scarso

Le medie dei valori sono risultate 0,3594 nella stazione di monte e 0,2344 in quella di valle, rispettivamente corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *sufficiente* e *scarsa*. Nella stazione di valle si è registrato un peggioramento del punteggio medio dell'indice pari a 0,1250.



Riale San Zeno – Valle scarico DP01805701

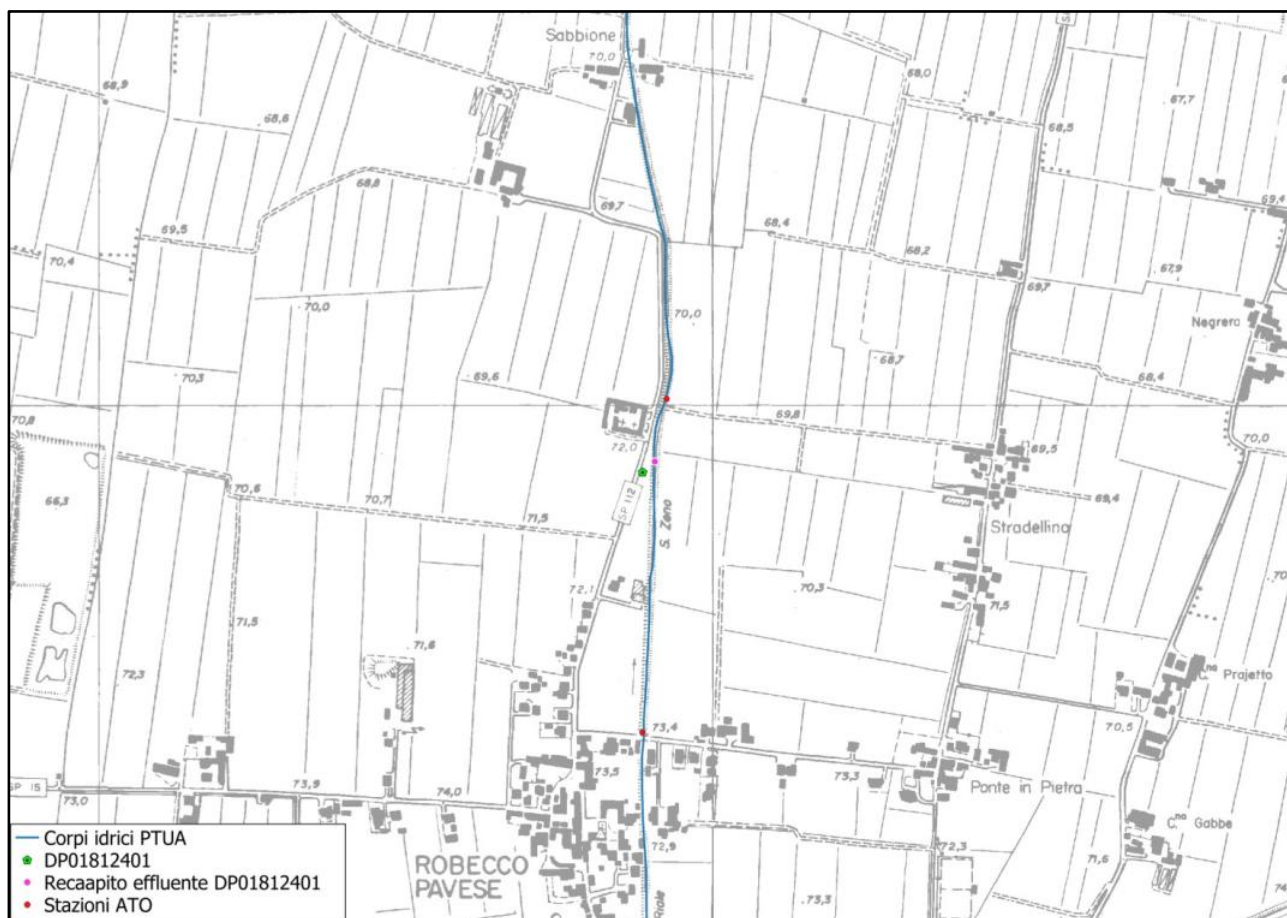
Lo stato del corpo idrico, prima del recapito dell'effluente dell'impianto di Corvino San Quirico, è stato considerato *sufficiente*, sulla base della media dei due valori raggiunti dall'indicatore. Second-

do i criteri adottati (soglia di impatto data da un peggioramento del valore di $LIM_{eco} \geq 0,0625$) lo scarico è risultato impattante. Va inoltre considerato che il medesimo giudizio si sarebbe ottenuto anche se la condizione prima dello scarico fosse stata buona. La valutazione, tuttavia, è frutto del decadimento qualitativo rilevato nel solo campionamento primaverile, mentre in quello estivo le condizioni a monte e a valle dello scarico erano sostanzialmente analoghe. Alla luce di ciò, fermo restando che si solleciterà il Gestore a garantire la massima efficienza depurativa dell'impianto, le verifiche verranno ripetute nelle prossime programmazioni annuali, oltre che estese anche al corpo idrico di monte.

Non può essere comunque trascurato che la qualità fisico-chimica del Riale San Zeno è pesantemente condizionata dal regime dei suoi deflussi, che fa venir meno, per buona parte dell'anno, la capacità di diluire gli inquinanti recapitati. Rispetto a ciò, i dati del bilancio idrico regionale, che indicano, in chiusura della porzione collinare del corso d'acqua (corpo idrico N0081131LO), una portata naturalizzata media annua di 130 l/s e una minima estiva di 80 l/s, sembrano sovrastimati.

DP01812401 – Robecco Pavese

Per il depuratore di Robecco Pavese, che scarica direttamente nel Riale San Zeno, è imminente la dismissione, grazie al collettamento dei reflui dell'agglomerato al trattamento centralizzato presso il rinnovato impianto di Bressana Bottarone. La valutazione dei suoi effetti sul recettore è stata quindi svolta per poter verificare, ad intervenuta eliminazione dello scarico, l'efficacia dell'intervento. Inoltre, dato che l'immissione avviene poco dopo quella dell'effluente di Corvino San Quirico, i dati rilevati hanno permesso di stimare la capacità autodepurativa del Riale San Zeno dopo quest'ultimo recapito.



Corografia area interessata

Per questi scopi sono state effettuate due campagne di rilevamento delle caratteristiche idroqualitative, con campionamenti prima (coordinate WGS84/UTM32N - 511859, 4988448) e dopo (coordinate WGS84/UTM32N - 511898, 4988992) lo scarico del DP01812401. Nel tratto interposto non vi sono confluenze o altre immissioni e i prelievi sono stati effettuati il 7/4/2021 e il 6/7/2021, in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico. I dati misurati e determinati e i corrispondenti valori di LIM_{eco} sono riportati di seguito.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale $\mu\text{gP}/\text{l}$
Monte DP01812401	07/04/2021	11,32	8,77	1528	74	0,03	4,74	426
	06/07/2021	20,58	8,40	2471	66	2,80	1,17	1060

Valle DP01812401	07/04/2021	12,45	8,77	1601	71	0,16	6,05	596
	06/07/2021	22,10	8,20	1862	70	3,12	2,47	1400

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} $\mu\text{g}/\text{l}$	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Monte DP01812401	07/04/2021	74	426	0,03	4,74	0,22	Scarso
	06/07/2021	66	1060	2,80	1,17	0,19	Scarso
Valle DP01812401	07/04/2021	71	596	0,16	6,05	0,09	Cattivo
	06/07/2021	70	1400	3,12	2,47	0,09	Cattivo

Le medie dei valori sono risultate 0,2031 nella stazione di monte e 0,0938 in quella di valle, rispettivamente corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *scarsa* e *cattiva*. Nella stazione di valle si è registrato un peggioramento del punteggio medio dell'indice pari a 0,1094.

Lo stato del corpo idrico, prima del recapito dell'effluente dell'impianto di Corvino San Quirico, è stato considerato *scadente*, sulla base dei valori dell'indice. Secondo i criteri adottati (soglia di impatto data da un peggioramento del valore di LIM_{eco} $\geq 0,0313$) lo scarico è risultato impattante e ad analoga conclusione si sarebbe giunti anche con una condizione sufficiente prima dell'immissione.

Gli accertamenti svolti hanno inoltre evidenziato che il Riale San Zeno, dopo lo scarico di Corvino San Quirico, non migliora la sua qualità fisico-chimica, che subisce invece un ulteriore peggioramento. Va comunque tenuto presente che tra le due stazioni di prelievo (valle DP01805701 e monte DP01812401) vi è lo scarico della vasca Imhoff DP01812404 (Robecco Pavese – Pomà), che, pur trattando solo 29 AE, può influenzare le condizioni di un recettore a scarsissima capacità di diluizione.

Con i prossimi programmi annuali, ad intervenuta dismissione del DP01812401, saranno valutati gli esiti dell'eliminazione del suo scarico e verificati gli effetti delle altre pressioni puntuali che insistono sul corpo idrico N0081132LO.

Corpo idrico N0080850022LO – Verzate (Torrente)

Il Torrente Verzate è un affluente di sinistra del Torrente Scuropasso che origina nella bassa collina a est di Montalto Pavese, a circa 350 m di quota. Drena un sottobacino di 53 kmq, in massima parte rurale ma in cui la frazione naturale, di cui quasi metà costituita da boschi di latifoglie, raggiunge solo il 10%. Il Piano di Gestione distrettuale e il PTUA lo suddividono in due distinti corpi idrici, che si sviluppano rispettivamente dalle sorgenti collinari alla fascia di pianura e attraverso quest'ultima sino allo sbocco in Scuropasso.

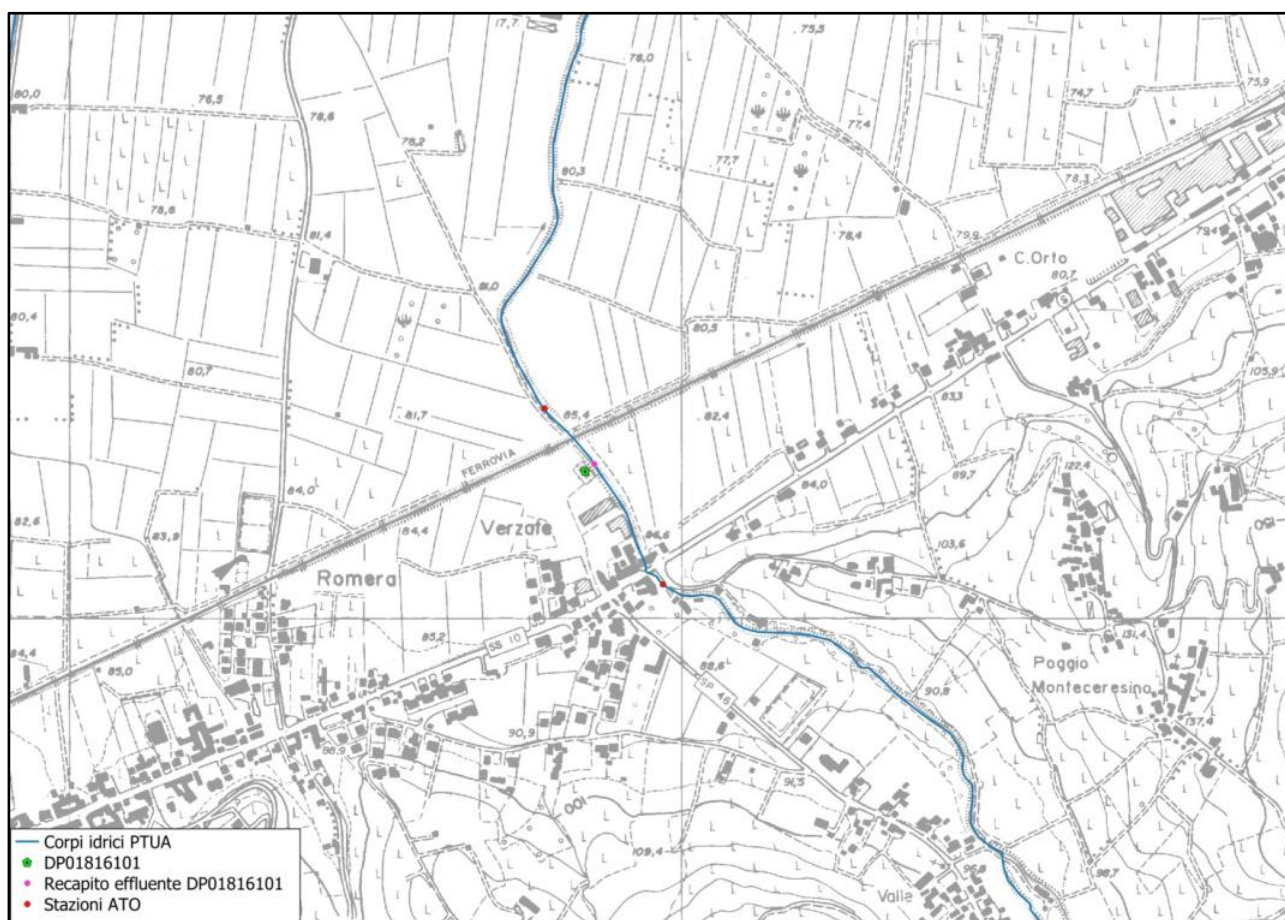
DP01816101 – Torricella Verzate

La porzione di pianura del Verzate, che coincide con il corpo idrico N0080850022LO, riceve tra l'altro lo scarico dell'impianto DP01816101 (Torricella Verzate), della potenzialità di 2.200 AE, significativo in rapporto alla dimensione del recettore sensibile. A monte di questo recapito le uniche immissioni terminali di reflui urbani sono quelle di tre piccoli agglomerati, che generano, complessivamente, un carico di 296 AE e si immettono nel tratto collinare del Torrente (corpo idrico N0080850021LO).

Il Verzate non appartiene alla rete regionale di rilevamento, così che non si dispone di dati qualitativi "ufficiali". La prima stazione controllata da ARPA Lombardia dopo il recapito è quella di Mezzanino, sul Torrente Scuropasso, che tuttavia non consente di valutare gli effetti del depuratore in questione, essendo posta a valle di una pluralità di altri scarichi che gravano sul vasto reticolo sotteso.

Per una valutazione sitospecifica del possibile impatto dello scarico del DP01816101 sul corpo idrico sono state svolte due campagne di rilevamento della qualità delle acque e una delle comunità di invertebrati.

I campionamenti sono stati effettuati a monte e a valle del recapito (coordinate WGS84/UTM32N - 512942, 4986036 e 512748, 4986323) e nel tratto interposto non vi sono confluenze o altre immissioni.



Corografia area interessata

I prelievi sono avvenuti il 24/3/2021 e il 6/7/2021, in condizioni di magra del corpo idrico. Nel corso della campagna primaverile sono stati campionati anche i macroinvertebrati bentonici.

Di seguito si riportano i dati relativi alle misure e alle determinazioni dei parametri fisico-chimici e i corrispondenti valori raggiunti dal LIM_{eco}.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità μS/cm ²	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale μgP/l
Monte DP01816101	24/03/2021	5,77	8,01	1275	102	0,03	3,34	<50
	06/07/2021	18,91	8,50	1443	101	0,05	1,00	107
Valle DP01816101	24/03/2021	8,70	8,10	1398	86	0,85	3,07	336
	06/07/2021	21,09	8,40	1823	73	0,36	5,77	1130

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} μg/l	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Monte DP01816101	24/03/2021	102	<50	0,03	3,34	0,66	Buono
	06/07/2021	101	107	0,05	1,00	0,56	Buono
Valle DP01816101	24/03/2021	86	336	0,85	3,07	0,19	Scarso
	06/07/2021	73	1130	0,36	5,77	0,06	Cattivo

Riguardo alle comunità invertebrate, i risultati dei campionamenti e i punteggi degli indici IBE e ASPT sono i seguenti.

Rile Verzate - Monte DP018161 - 24/03/2021					
GRUPPO FAUNISTICO	FAMIGLIA	GENERE	ABB. ⁽¹⁾	Punteggio BMWP	Organismi non computabili
PLECOTTERI	LEUCTRIDAE	Leuctra	3	10	drift (IBE)
EFEMEROTTERI	BAETIDAE	Baëtis	P	4	
	CAENIDAE	Caenis	P	7	
TRICOTTERI	HYDROPSYCHIDAE		P	5	
	LIMNephilidae		2	7	
COLEOTTERI	DYTISCIDAE		5	5	
	DRYOPIDAE		2	5	
	HALIPLIDAE		2	5	
DITTERI	CHIRONOMIDAE		A	2	
ODONATI	CORDULIIDAE	Cordulia	2	8	
ETEROTTERI	CORIXIDAE		2	5	
GASTEROPODI	HYDROBIIDAE		2	3	
OLIGOCHETI	LUMBRICIDAE		P	1	
	TUBIFICIDAE		P		
NEMATOMORFI	GORDIIDAE		1		n.c. (ASPT)

TOTALE Unità Sistematiche reperite		15
I.B.E.	UU.SS. computabili	14
	Valore Indice	7
	C.Q.	III
A.S.P.T.	UU.SS. computabili	13
	Punteggio cumulato BMWP	67
	Valore Indice	5,154

(1): P = presente con più di 8 esemplari; A = abbondante; D = dominante; 1, 2... = num. individui

Rile Verzate - Valle DP018161 –24/03/2021					
GRUPPO FAUNISTICO	FAMIGLIA	GENERE	ABB.(1)	Punteggio BMWP	Organismi non computabili
EFEMEROTTERI	<i>BAETIDAE</i>	<i>Baëtis</i>	2	4	drift (IBE)
	<i>CAENIDAE</i>	<i>Caenis</i>	P	7	
COLEOTTERI	<i>DYTISCIDAE</i>		2	5	
DITTERI	<i>CHIRONOMIDAE</i>		A	2	
ODONATI	<i>CORDULIIDAE</i>	<i>Cordulia</i>	2	8	
GASTEROPODI	<i>PHYSIDAE</i>		2	3	
IRUDINEI	<i>ERPOBDELLIDAE</i>		2	3	
OLIGOCHETI	<i>LUMBRICIDAE</i>		P	1	
	<i>NAIDIDAE</i>		A		
	<i>TUBIFICIDAE</i>		P		

TOTALE Unità Sistematiche reperite		10
I.B.E.	UU.SS. computabili	9
	Valore Indice	5/6
	C.Q.	IV
A.S.P.T.	UU.SS. computabili	8
	Punteggio cumulato BMWP	33
	Valore Indice	4,125

(1): P = presente con più di 8 esemplari; A = abbondante; D = dominante; 1, 2... = num. individui

L'IBE, nella stazione di monte ha raggiunto il punteggio di 7, associato a una III classe di qualità e a un giudizio di *ambiente alterato*. A valle dello scarico il punteggio è risultato 5/6, corrispondente alla IV classe e a un giudizio di *ambiente molto alterato*.

Riguardo all'ASPT, il corpo idrico è stato tipizzato come 06IN7, per cui ci si attenderebbe l'alternanza dei mesohabitat riffle/pool. Essendo stati effettuati campionamenti *generici*, i valori di indice rilevati sono stati confrontati con i valori di riferimento di riffle e di pool riportati nel DM 260/2010 (rispettivamente 6,807 e 6,675), operando quindi la media tra i risultati. I valori di RQE sono risultati 0,665 a monte e 0,448 a valle. In base ai limiti di classe definiti per l'indice STAR_ICMi i punteggi in questione corrispondono rispettivamente a uno stato *sufficiente* e a uno stato *scarso*.

I due indici biotici calcolati hanno espresso giudizi coincidenti, evidenziando un sensibile peggioramento della qualità biologica del Verzate a valle dello scarico. La comunità invertebrata presente dopo l'immissione è risultata estremamente semplificata e composta esclusivamente da *taxa* tolleranti all'inquinamento organico, mentre quella precedente ha mostrato maggior diversificazione e una pur modestissima presenza di organismi sensibili.

Le medie dei valori di LIM_{eco} rilevati sono pari a 0,6094 nella stazione di monte e a 0,1250 in quella di valle, rispettivamente corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *buona* e *cattiva*. Nella stazione di valle si è registrato un peggioramento del valore medio dell'indicatore di 0,4844. In merito ai RQE corrispondenti ai punteggi dell'ASPT, dopo lo scarico si è riscontrata una diminuzione di 0,217.

Il corpo idrico, prima dell'immissione, è stato considerato in stato *sufficiente*, in base ai giudizi espressi dagli indici biotici. Pertanto, secondo i criteri adottati, lo scarico è risultato impattante (peggioramento del valore di LIM_{eco} ≥ 0,0625 e del valore di RQE > 0,06). Peraltro, gli scadimenti rilevati sono stati estremamente pronunciati e avrebbero determinato un'identica valutazione anche se il Verzate, a monte del recapito, fosse risultato in buono stato. In considerazione di ciò,

occorrerà ridurre sensibilmente il carico residuo recapitato, nonostante il depuratore, negli ultimi anni, sia risultato costantemente conforme ai limiti prescritti.

Corpi idrici N0080882IR e N0080883LO - Staffora (Torrente)

Lo Staffora è un affluente di destra del Po ed il principale corso d'acqua dell'Oltrepò Pavese. E' un torrente appenninico della lunghezza complessiva di 63 km, di cui 2,1 condivisi amministrativamente con l'Emilia Romagna (Piacenza) e 3,5 con il Piemonte (Alessandria). Drena un sottobacino di circa 370 kmq, in larga prevalenza rurale, con significative porzioni boscate che dominano la parte montana e seminativi che ne caratterizzano la frazione pianeggiante.

Il Piano di gestione distrettuale e il PTUA ne hanno scomposto lo sviluppo in 4 distinti corpi idrici, di cui il primo (N0080881IR), che costituisce il collettore della testata del sottobacino, è stato individuato come sito di riferimento. Nel secondo e nel terzo (corpi idrici N0080882IR e N0080883LO), che si estendono dalla fascia montana a quella di pianura, recapitano rispettivamente, tra l'altro, i depuratori DP01804201 (Cecima - Capoluogo – Fondovalle) e DP01812205 (Rivanazzano Terme - Salice Terme di Godiasco), delle potenzialità di 2.200 AE e di 8.250 AE.

DP01804201 – Cecima - Capoluogo – Fondovalle

Il depuratore di Cecima recapita direttamente in destra dello Staffora, poco a valle della confluenza del Torrente Nizza. Il corpo idrico interessato (N0080882IR) è monitorato da ARPA Lombardia nella stazione di Varzi, che tuttavia è posta a monte dell'immissione. La stazione seguente è quella di Voghera, sul corpo idrico successivo e si colloca più di 14 km a valle del recapito.

Secondo il bilancio idrico regionale, il corpo idrico N0080882IR ha una portata naturalizzata minima, nel mese di luglio, di 130 l/s, così che la sua capacità di diluizione estiva è molto modesta. A ciò va aggiunto che sul reticolo sotteso dallo scarico insistono 145 punti di captazione, non adeguati al rilascio di "deflussi ecologici", cui è concesso di derivare una portata media complessiva di 453 l/s, corrispondente a più del doppio del deflusso medio annuo stimato in chiusura del sottobacino del corpo idrico (220 l/s).

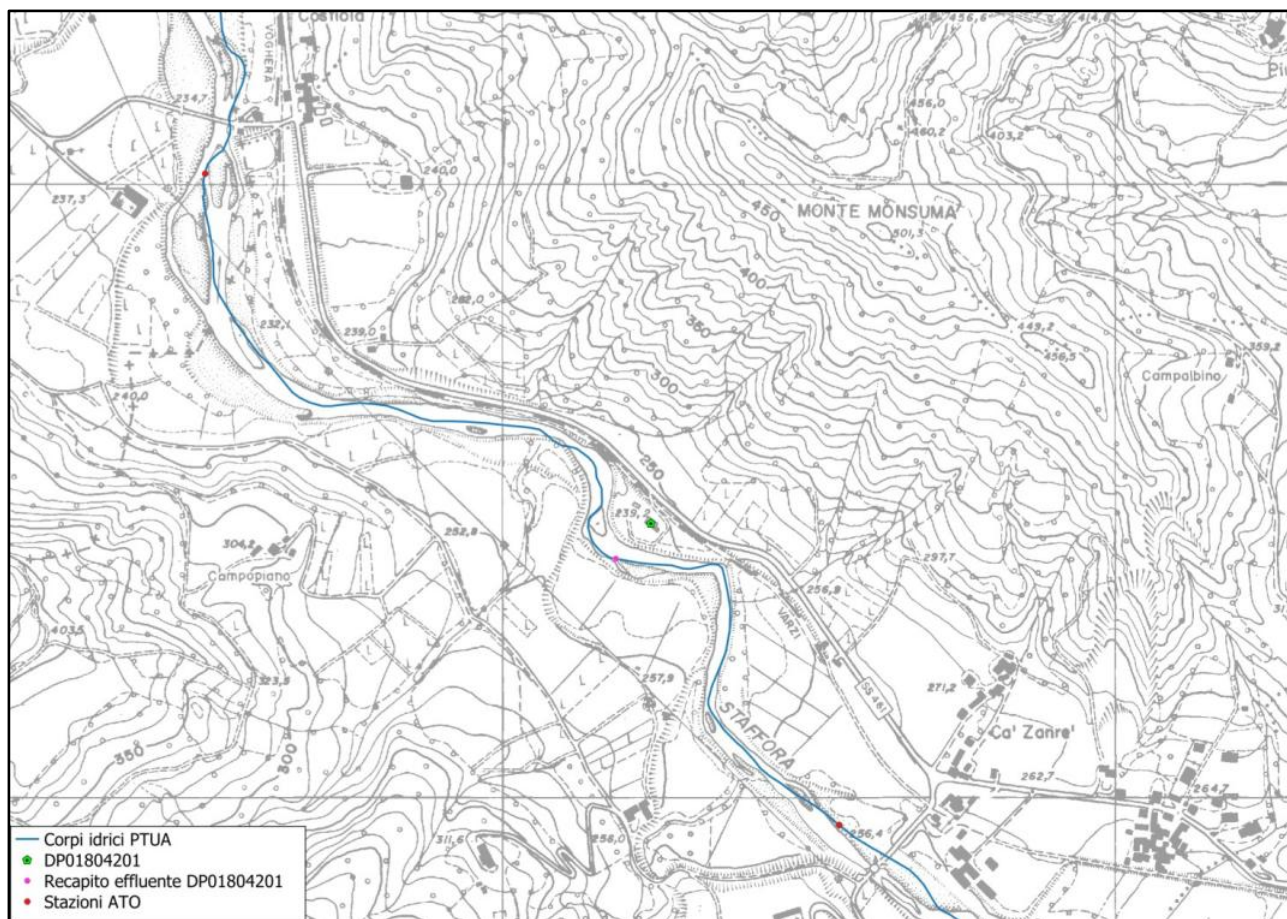
Questo scenario ha reso opportuna una valutazione sitospecifica degli effetti dello scarico, effettuata eseguendo due accertamenti delle caratteristiche idroqualitative, di cui uno nello scenario idrologico critico. Erano inoltre disponibili gli esiti di due analoghe osservazioni effettuate nel 2019, di cui una nel mese di agosto, coincidente con la massima presenza della popolazione fluttuante.

Le acque sono state campionate a monte (coordinate WGS84/UTM32N - 506522, 4966936) e a valle (coordinate WGS84/UTM32N - 505486, 4967999) del recapito e nel tratto interposto non vi sono confluenze o altre immissioni di reflui. I dati misurati e determinati nel 2021 sono riportati nella seguente tabella.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità µS/cm ²	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale µgP/l
Monte DP01804201	05/05/2021	15,91	8,46	518	109	<0,03	0,46	<50
	21/07/2021	21,57	8,30	534	90	<0,03	0,41	<50
Valle DP01804201	05/05/2021	16,01	8,26	524	116	0,04	0,58	<50
	21/07/2021	21,33	8,40	538	88	0,03	0,39	<50

Come detto, erano disponibili anche i dati di due osservazioni precedenti, sulla base dei quali, unitamente a quelli del 2021, sono stati calcolati i corrispondenti valori di LIM_{eco}. I risultati sono esposti di seguito.

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} μg/l	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Monte DP01804201	04/06/2019	97	18	0,02	0,48	1,00	Elevato
	06/08/2019	107	21	0,03	0,32	0,88	Elevato
	05/05/2021	109	<50	<0,03	0,46	1,00	Elevato
	21/07/2021	90	<50	<0,03	0,41	1,00	Elevato
Valle DP01804201	04/06/2019	97	23	0,06	0,47	0,88	Elevato
	06/08/2019	103	56	0,04	0,54	0,75	Elevato
	05/05/2021	116	<50	0,04	0,58	0,75	Elevato
	21/07/2021	88	<50	0,03	0,39	0,75	Elevato



Corografia area interessata

Le medie dei valori di LIM_{eco} rilevati sono pari a 0,9688 nella stazione di monte e a 0,7813 in quella di valle, entrambe corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *elevata*. Nella stazione di valle si è registrato un peggioramento del valore medio dell'indicatore di 0,1875.

Secondo i criteri di valutazione adottati, un peggioramento del valore di LIM_{eco} ≥ 0,125 in un corpo idrico in stato ecologico *buono* (come lo Staffora nel tratto considerato) porterebbe a considerare lo scarico impattante. Tuttavia, tenuto conto che gli accertamenti sono stati svolti nelle condizioni idrologiche limitanti, che lo stato fisico-chimico del corpo idrico si è mantenuto *elevato* e che lo

Staffora, nella successiva stazione campionata nelle stesse date a monte del DP01812205, ha mostrato un incremento del valore del LIM_{eco} di 0,937, gli effetti della pressione puntuale possono considerarsi compatibili con le esigenze di tutela.

DP01812205 - Rivanazzano Terme - Salice Terme di Godiasco

L'impianto DP01812205, che tratta i reflui provenienti dall'omonimo agglomerato, scarica direttamente in sinistra dello Staffora tra gli urbanizzati di Salice Terme e Rivanazzano Terme. Il corpo idrico interessato (N0080883LO) è monitorato da ARPA Lombardia nella stazione di Voghera, circa 5 km dopo il recapito. Tuttavia, considerato che l'effluente si immette nel Torrente immediatamente a valle di una grande derivazione, con possibili ripercussioni sulla qualità a scala locale, si è resa opportuna una verifica sitospecifica dei suoi effetti sul recettore sensibile.

La valutazione è stata effettuata eseguendo due accertamenti delle caratteristiche idroqualitative, di cui uno nello scenario idrologico critico. Erano inoltre disponibili gli esiti di due analoghe osservazioni effettuate nel 2019, di cui una nel mese di agosto, coincidente con la massima presenza della popolazione fluttuante nell'area turistica di Salice Terme.

Le acque sono state campionate a monte (coordinate WGS84/UTM32N - 502359, 4973896) e a valle (coordinate WGS84/UTM32N - 501572, 4975085) del recapito e nel tratto interposto non vi sono confluenze o altre immissioni di reflui.

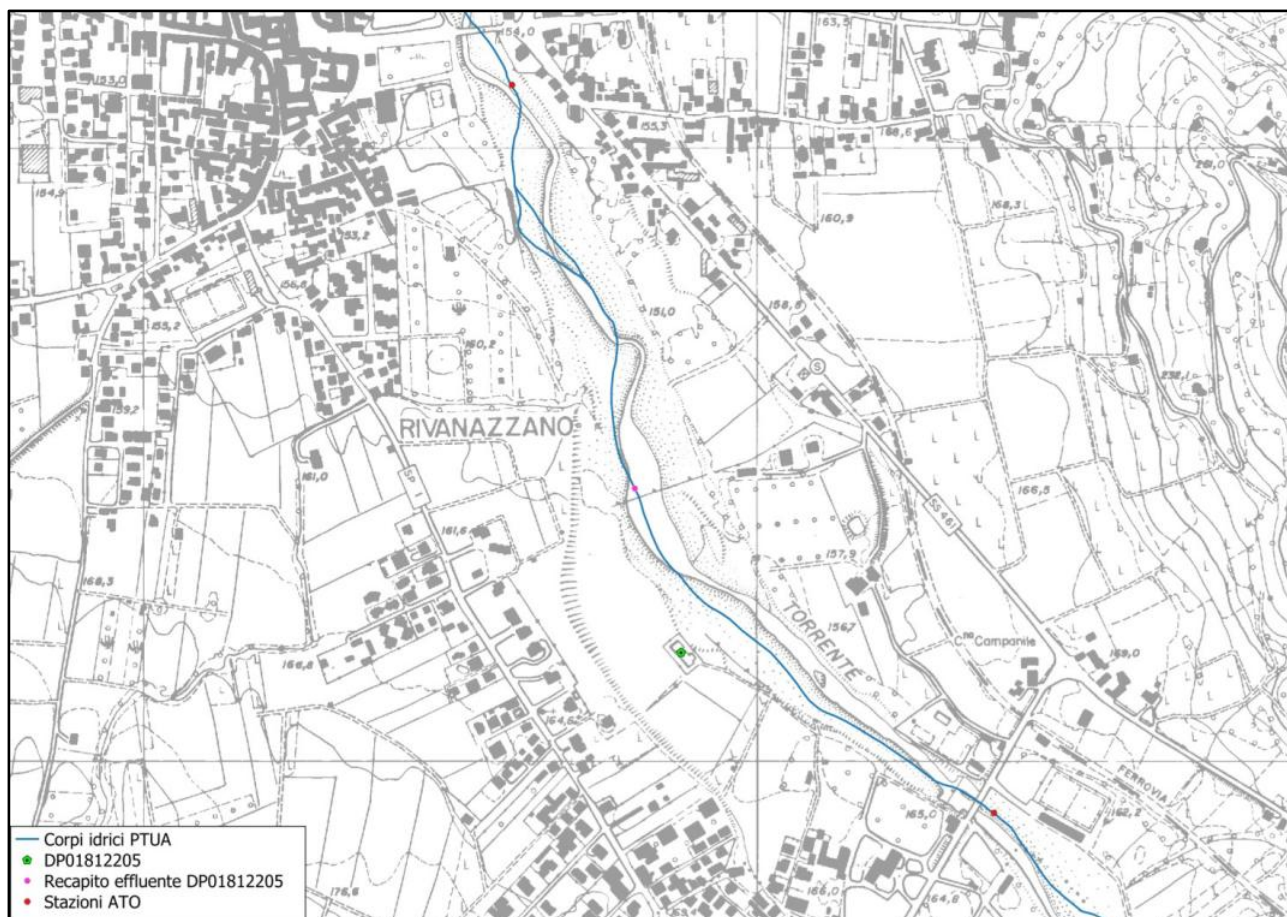
I dati misurati e determinati nel 2021 sono riportati nella seguente tabella.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Ossigeno disciolto Saturaz %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale $\mu\text{gP}/\text{l}$
Monte DP01812205	05/05/2021	17,22	8,30	599	116	<0,03	0,49	57
	21/07/2021	21,92	8,40	604	91	<0,03	0,24	<50
Valle DP01812205	05/05/2021	17,98	8,33	610	117	<0,03	0,62	<50
	21/07/2021	23,64	8,50	630	125	<0,03	0,23	<50

Come detto, erano disponibili anche i dati di due osservazioni precedenti, sulla base dei quali, unitamente a quelli del 2021, sono stati calcolati i corrispondenti valori di LIM_{eco}. I risultati sono esposti di seguito.

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} $\mu\text{g}/\text{l}$	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Monte DP01812205	04/06/2019	102	<50	0,03	0,50	0,875	Elevato
	06/08/2019	106	<50	0,03	0,37	0,875	Elevato
	05/05/2021	116	57	<0,03	0,49	0,750	Elevato
	21/07/2021	91	<50	<0,03	0,24	1,000	Elevato
Valle DP01812205	04/06/2019	102	<50	<0,03	0,57	1,000	Elevato
	06/08/2019	100	67	0,10	0,49	0,688	Elevato
	05/05/2021	117	<50	<0,03	0,62	0,750	Elevato
	21/07/2021	125	<50	<0,03	0,23	0,813	Elevato

Le medie dei valori di LIM_{eco} rilevati sono pari a 0,8750 nella stazione di monte e a 0,8125 in quella di valle, entrambe corrispondenti a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *elevata*. Nella stazione di valle si è registrato un peggioramento del valore medio dell'indicatore di 0,0625.



Corografia area interessata

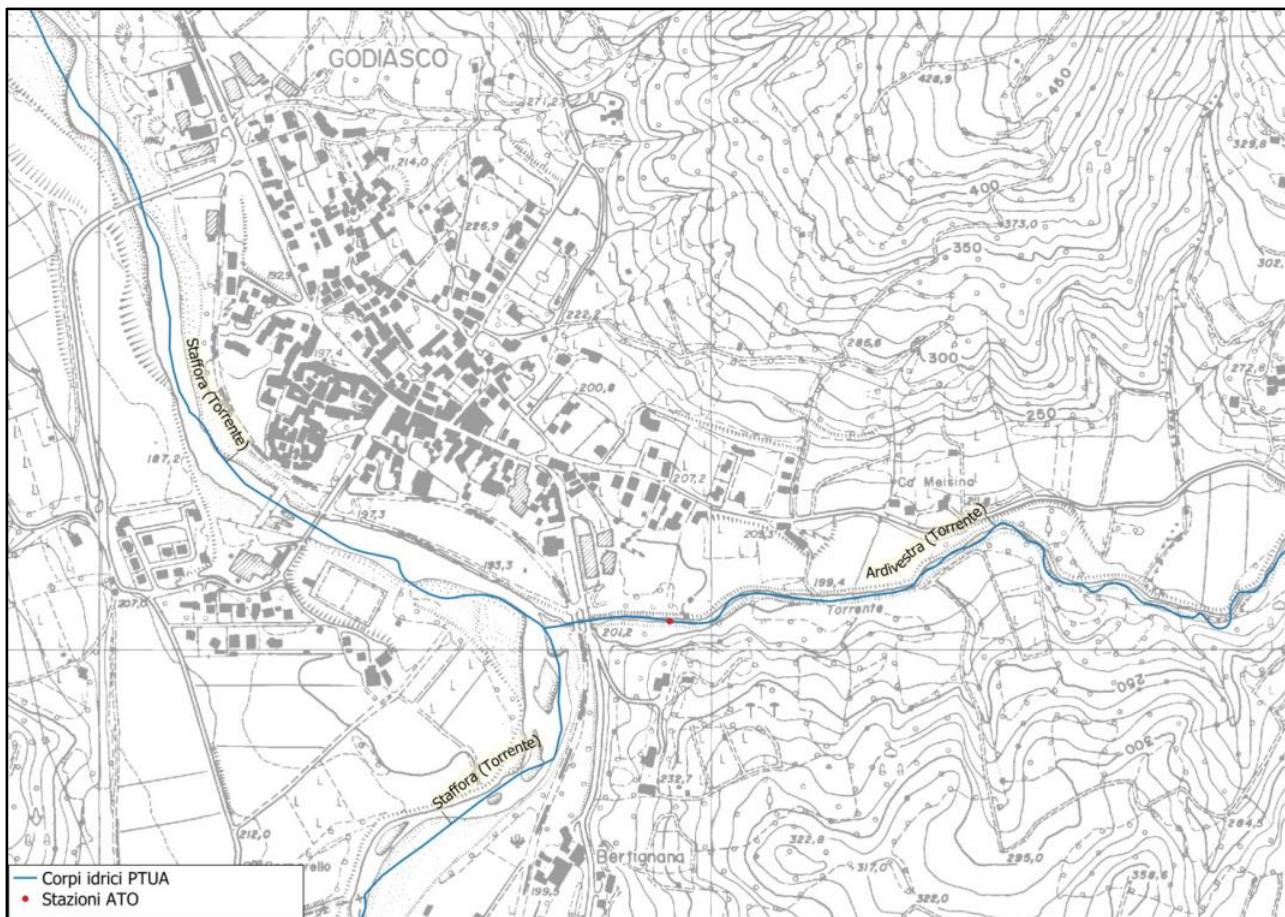
Il corpo idrico, prima dell'immissione e riguardo alla qualità fisico-chimica a sostegno del biologico, è stato considerato in stato *buono*. Pertanto, secondo i criteri adottati, lo scarico è risultato non impattante (peggioramento del valore di $LIM_{eco} < 0,125$).

Corpo idrico N0080880011LO – Ardivestra (Torrente)

Il Torrente Ardivestra è un affluente di destra dello Staffora, in cui confluisce poco a monte dell'urbanizzato di Godiasco. Drena un sottobacino di 47 kmq, essenzialmente rurale e in gran parte naturale, al cui interno sono presenti 9 piccoli agglomerati e 22 nuclei insediati provvisti di reti fognarie. Nel loro complesso, questi ultimi generano un carico di 1.158 AE, che giunge direttamente o indirettamente all'Ardivestra attraverso 31 punti di scarico, 27 trattati da vasche Imhoff e 4, per 126 AE totali, indepurati.

Le portate di reflui urbani recapitate sono state stimate assegnando a ciascun abitante equivalente allacciato alle reti una dotazione idrica giornaliera di 250 l, recapitati per l'80% in fognatura, ottenendo un valore di 2,68 l/s. Il Torrente, secondo il bilancio idrico regionale, ha una portata naturalizzata media annua di 460 l/s, così che il rapporto di diluizione degli scarichi immessi è pari a 172. Alla luce dei criteri definiti da ISPRA, la pressione puntuale da *scarichi urbani* non è significativa, in quanto il pertinente indicatore ("Rapporto di diluizione") supera la soglia indicata (≤ 100).

Tuttavia, si è comunque reputato di effettuare una caratterizzazione di base del corpo idrico, non monitorato da ARPA, per il quale non esisteva alcun dato qualitativo e interessato da scarichi di reflui urbani non adeguati alle previsioni del R.R. 6/2019. Per questo è stata condotta una campagna di rilevamento delle caratteristiche fisico-chimiche e della comunità di macroinvertebrati. Gli accertamenti sono stati eseguiti in una stazione posta in chiusura di sottobacino (coordinate WGS84/UTM32N - 504905, 4971027).



Corografia area interessata



Torrente Ardivestra – Stazione di campionamento

I prelievi sono stati effettuati il 14/4/2021, in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico. Non è stato possibile replicare gli accertamenti sulla qualità della matrice acquosa perché per tutta l'estate successiva e quantomeno sino alla metà di novembre l'Ardivestra è stato in condizioni di asciutta. I dati misurati e determinati nell'unica osservazione svolta, con il corrispondente valore di LIM_{eco}, sono i seguenti.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale $\mu\text{gP}/\text{l}$	LIM _{eco}	Stato
Torrente Ardivestra	14/04/2021	6,85	8,27	1176	101	<0,03	1,41	3360	0,56	Buono

Di seguito, inoltre, sono descritti gli esiti del campionamento di macroinvertebrati bentonici e i corrispondenti valori raggiunti dagli indici IBE e ASPT.

Torrente Ardivestra – Chiusura di sottobacino – 14/4/2021					
GRUPPO FAUNISTICO	FAMIGLIA	GENERE	ABB. ⁽¹⁾	Punteggio BMWP	Organismi non Computabili
PLECOTTERI	NEMOURIDAE	Nemoura	P	7	
	PERLODIDAE	Isoperla	4	10	
EFEMEROTTERI	BAETIDAE	Baëtis	P	4	
	CAENIDAE	Caenis	P	7	
	LEPTOPHLEBIIDAE	Paraleptophlebia	P	10	
	SIPHONURIDAE	Siphonurus	3	10	
TRICOTTERI	LIMNephilidae		2	7	
COLEOTTERI	DRYOPIDAE		P	5	
	DYTISCIDAE		P	5	
	HALIPLIDAE		P	5	
DITTERI	CERATOPOGONIDAE		P		n.c. (ASPT)
	CHIRONOMIDAE		P	2	
	LIMONIIDAE		2	5	
	SIMULIIDAE		P	5	
	TIPULIDAE		1	5	drift (IBE)
ETEROTTERI	GERRIDAE		2	5	n.c. (IBE)
GASTROPODI	HYDROBIIDAE		3	3	
OLIGOCHETI	LUMBRICIDAE		1	1	
	LUMBRICULIDAE		P		

TOTALE Unità Sistematiche reperite		19
I.B.E.	UU.SS. computabili	17
	Valore Indice	10
	C.Q.	I
A.S.P.T.	UU.SS. computabili	17
	Punteggio cumulato BMWP	96
	Valore Indice	5,647

(1): P = presente con più di 8 esemplari; A = abbondante; D = dominante; 1, 2... = num. individui

Per quanto riguarda l'IBE, che ha raggiunto il punteggio di 10, il giudizio associato alla I Classe di qualità è quello di *ambiente non alterato in modo sensibile*.

Per l'ASPT, essendo stato effettuato un campionamento *generico*, il valore di indice rilevato (5,647) è stato confrontato con i valori di riferimento di riffle e di pool (corpo idrico tipizzato 10IN7), operando quindi la media tra i due risultati. Il valore di RQE ottenuto è pari a 0,769, che, adottando i limiti di classe definiti per l'indice STAR_ICMi, si colloca sopra la soglia tra gli stati buono/sufficiente (0,720). La condizione rilevata può quindi corrispondere allo stato *buono*.

La comunità invertebrata è risultata abbastanza diversificata, con una discreta abbondanza di organismi e composta anche di *taxa* sensibili all'inquinamento organico. Da considerarsi assolutamente anomala per la tipologia ambientale esaminata, tuttavia, la pressoché completa assenza di tricoteri, compresi quelli a larva libera di buona tolleranza (*Hydropsychidae*). Scarsi, in generale, gli erbivori e assenti i raschiatori, in coerenza con la ridottissima patina perfitica presente sui substrati grossolani. Ciò può essere causato dai frequenti e prolungati periodi di secca cui è soggetto il Torrente.

In merito alle caratteristiche idroqualitative, il valori di LIM_{eco} rilevato è pari a 0,56, corrispondente a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *buona*.

I dati fisico-chimici e quelli biologici concordano nel descrivere un *buono* stato del corpo idrico, condizione che andrà tuttavia confermata con ulteriori repliche degli accertamenti. Questi ultimi, dati anche il gran numero di scarichi presenti nel sottobacino e le criticità legate all'idrologia dell'Ardivestra, potranno essere estesi anche alle porzioni superiori del Torrente.

Corpo idrico N0080880081LO – Lella (Torrente)

Il Lella è un affluente di sinistra dello Staffora, in cui confluisce all'altezza dell'urbanizzato di Varzi. Drena un sottobacino di 14,6 kmq a bassa antropizzazione e in prevalenza naturale, al cui interno sono presenti 7 nuclei insediati provvisti di reti fognarie. Nel loro complesso, questi ultimi generano un carico di 185 AE, che giunge direttamente o indirettamente al corpo idrico attraverso 7 punti di scarico trattati da vasche Imhoff.

Le portate di reflui urbani recapitate sono state stimate assegnando a ciascun abitante equivalente allacciato alle reti una dotazione idrica giornaliera di 250 l, recapitati per l'80% in fognatura, ottenendo un valore di 0,43 l/s. Il Torrente, secondo il bilancio idrico regionale, ha una portata naturalizzata media annua di 150 l/s, così che il rapporto di diluizione degli scarichi è pari a 350. Alla luce dei criteri definiti da ISPRA, la pressione puntuale da *scarichi urbani* non è significativa, in quanto il pertinente indicatore ("Rapporto di diluizione") è molto superiore alla soglia indicata (≤ 100).

Tuttavia, si è comunque reputato di effettuare una caratterizzazione di base del corpo idrico, non monitorato da ARPA e pertanto privo di dati qualitativi "ufficiali", oltre che interessato da scarichi di reflui urbani non adeguati alle previsioni del R.R. 6/2019. Per la valutazione sono state condotte due campagne di rilevamento delle caratteristiche idroqualitative e una della comunità di macroinvertebrati. Gli accertamenti sono stati eseguiti in una stazione posta quasi in chiusura di sottobacino (coordinate WGS84/UTM32N - 514945, 4961903). I campionamenti sono stati effettuati il 3/6/2021 e il 21/07/2021, in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico. I dati misurati e determinati e i corrispondenti valori di LIM_{eco} sono i seguenti.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità µS/cm ²	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mg/Nl	Fosforo totale µgP/l
Torrente Lella	03/06/2021	12,14	8,7	473	102	0,07	0,32	128
	21/07/2021	15,80	8,7	407	98	0,12	0,42	<50

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} µg/l	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Torrente Lella	03/06/2021	102	128	0,07	0,32	0,63	Buono
	21/07/2021	98	<50	0,12	0,42	0,81	Elevato

Di seguito, inoltre, sono descritti gli esiti del campionamento di macroinvertebrati bentonici e i corrispondenti valori raggiunti dagli indici IBE e ASPT.

Torrente Lella – Chiusura di sottobacino – 03/06/2021					
GRUPPO FAUNISTICO	FAMIGLIA	GENERE	ABB. ⁽¹⁾	Punteggio BMWP	Organismi non Computabili
PLECOTTERI	LEUCTRIDAE	Leuctra	P	10	
	NEMOURIDAE	Protonemura	3	7	drift (IBE)
EFEMEROTTERI	BAETIDAE	Baëtis	P	4	
	HEPTAGENIIDAE	Ecdyonurus	P	10	
TRICOTTERI	HYDROPSYCHIDAE		P	5	
	HYDROPTILIDAE		2	6	
	LIMNephilidae		2	7	
COLEOTTERI	DRYOPIDAE		P	5	
	ELMIDAE		P	5	
DITTERI	ATHERICIDAE		2		
	CERATOPOGONIDAE		1		drift (IBE)
	CHIRONOMIDAE		P	2	
	LIMONIIDAE		5	5	
	SIMULIIDAE		P	5	
	TABANIDAE		1		drift (IBE)
	TIPULIDAE		1	5	drift (IBE)
OLIGOCHETI	NAIDIDAE		P	1	
NEMATOMORFI	GORDIIDAE		P		
TOTALE Unità Sistematiche reperite					18
I.B.E.	UU.SS. computabili				14
	Valore Indice				8
	C.Q.				II
A.S.P.T.	UU.SS. computabili				14
	Punteggio cumulato BMWP				77
	Valore Indice				5,500

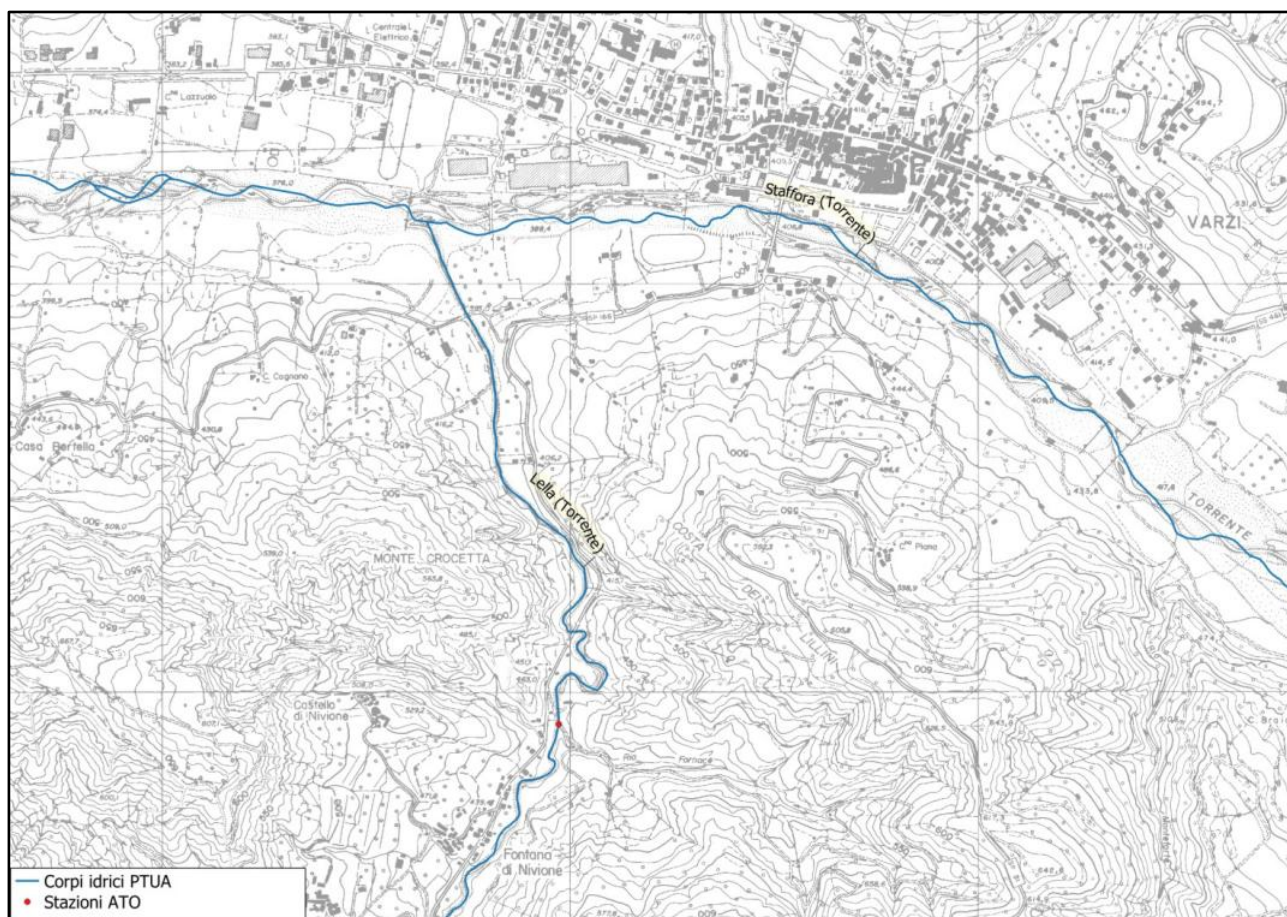
(1): P = presente con più di 8 esemplari; A = abbondante; D = dominante; 1, 2... = num. individui

Per quanto riguarda l'IBE, che ha raggiunto il punteggio di 8, il giudizio associato alla II Classe di qualità è quello di *ambiente con moderati sintomi di alterazione*.

Per l'ASPT, essendo stato effettuato un campionamento *generico*, il valore di indice rilevato (5,500) è stato confrontato con i valori di riferimento di riffle e di pool (corpo idrico tipizzato 10IN7), operando quindi la media tra i due risultati. Il valore di RQE ottenuto è pari a 0,738, che, adottando i limiti di classe definiti per l'indice STAR_ICMi, si colloca sopra la soglia tra gli stati buono/sufficiente (0,720). La condizione rilevata può quindi corrispondere allo stato *buono*.

La comunità invertebrata è risultata abbastanza diversificata, con una buona abbondanza di organismi e pur modesta presenza di *taxa* sensibili all'inquinamento organico.

In merito alle caratteristiche idroqualitative, la media dei due valori di LIM_{eco} rilevati è pari a 0,72, corrispondente a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *elevata*.



Corografia area interessata

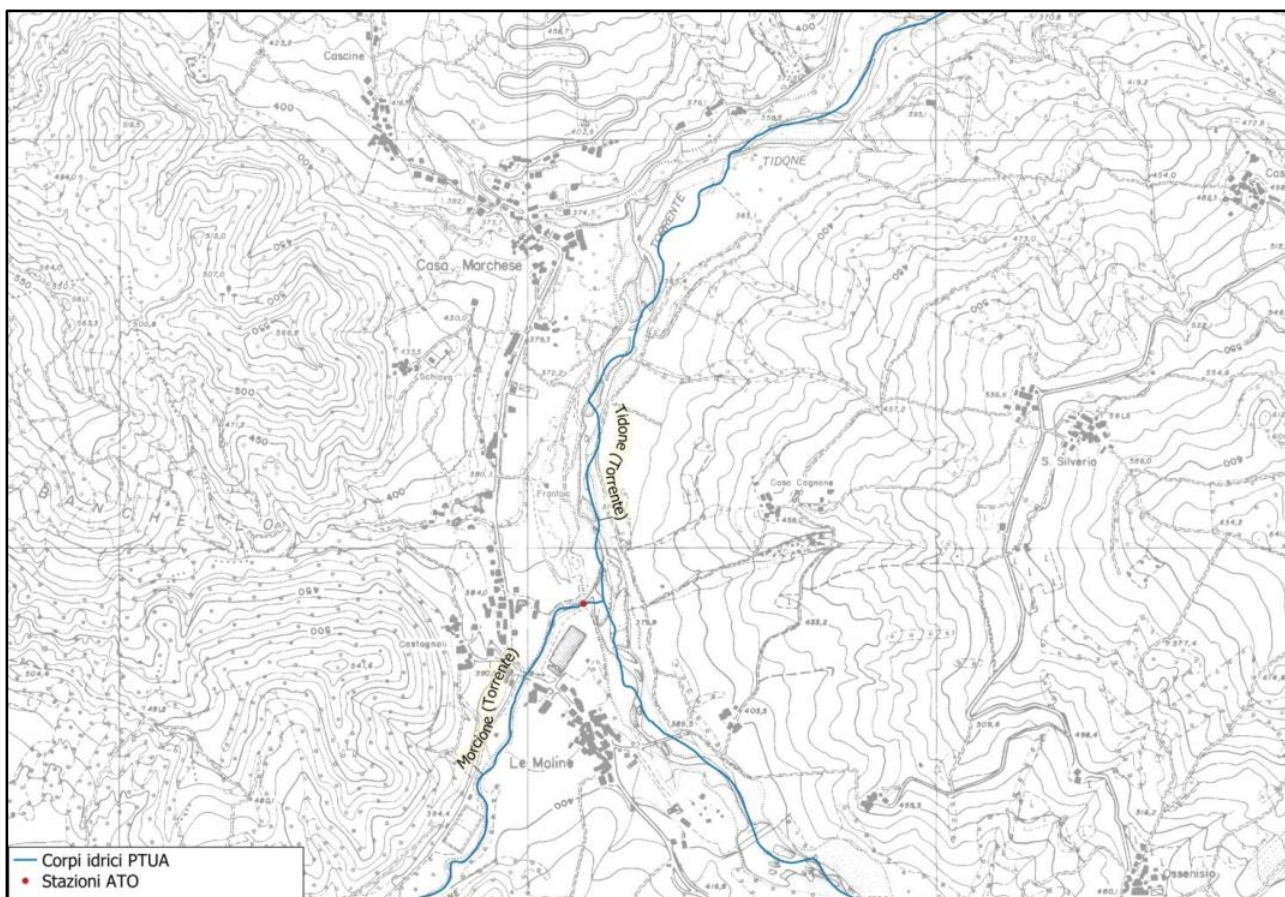
I dati fisico-chimici e quelli biologici concordano nel descrivere un *buono* stato del corpo idrico, condizione che andrà tuttavia confermata con ulteriori repliche degli accertamenti.

Corpo idrico N0080990101LO – Morcione (Torrente)

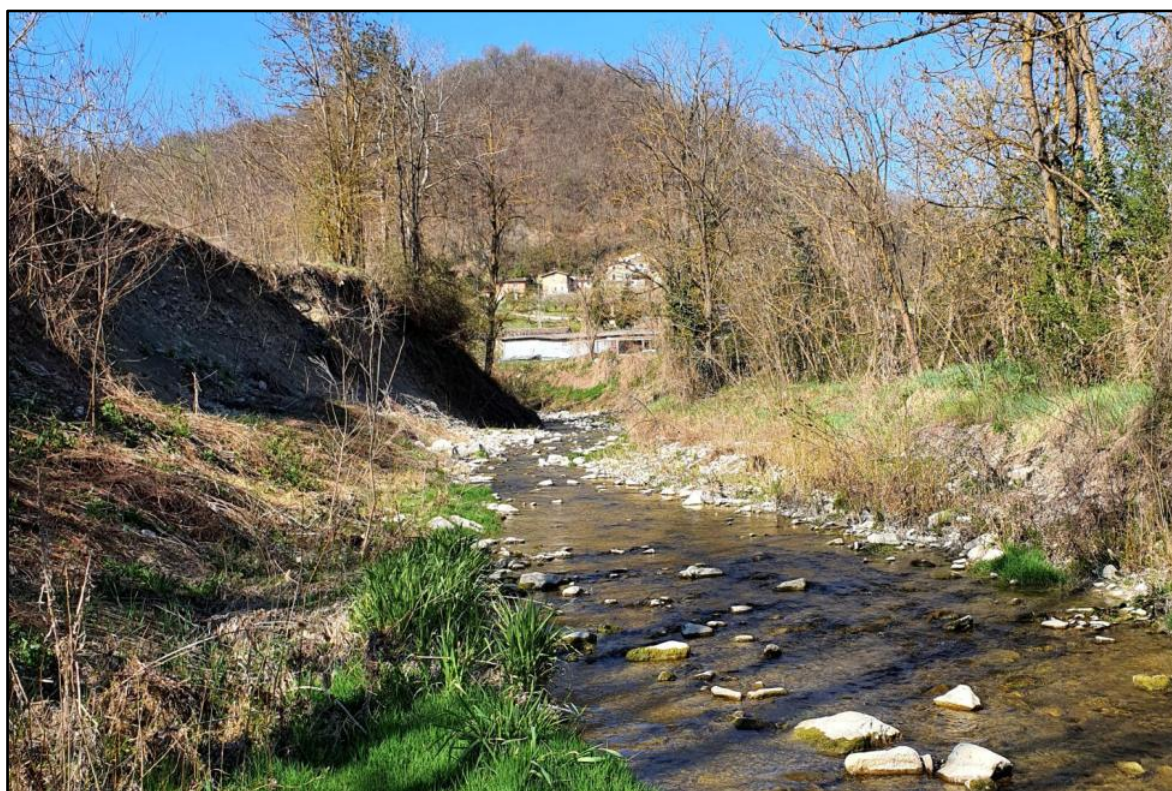
Il Morcione è un affluente di sinistra del Tidone, in cui confluisce poco a monte del bacino artificiale del Molato. E' il collettore finale di un sottobacino montano di 22 kmq, essenzialmente rurale e con buona presenza di componenti naturali, costituiti da boschi di latifoglie. Al suo interno sono presenti 9 piccoli agglomerati e 8 nuclei insediati provvisti di reti fognarie. Nel loro complesso, questi ultimi generano un carico di 1.250 AE, che giunge direttamente o indirettamente al Morcione attraverso 17 punti di scarico, 14 trattati da vasche Imhoff e 3, per 237 AE totali, indepurati.

Le portate di reflui urbani recapitate sono state stimate assegnando a ciascun abitante equivalente allacciato alle reti una dotazione idrica giornaliera di 250 l, recapitati per l'80% in fognatura, ottenendo un valore di 2,89 l/s. Il Torrente, secondo il bilancio idrico regionale, ha una portata naturalizzata media annua di 220 l/s, così che il rapporto di diluizione degli scarichi è pari a 76. Alla luce dei criteri definiti da ISPRA, la pressione puntuale da *scarichi urbani* è significativa, in quanto il pertinente indicatore ("Rapporto di diluizione") è inferiore alla soglia indicata (≤ 100).

Il corpo idrico non è monitorato da ARPA, pertanto non si dispone di dati qualitativi "ufficiali". Inoltre, è interessato da scarichi di reflui urbani non adeguati alle previsioni del R.R. 6/2019 e da captazioni ad uso idropotabile e irriguo non adeguate al rilascio di "deflussi ecologici". Per queste ragioni, per la valutazione del suo stato sono state condotte due campagne di rilevamento delle caratteristiche idroqualitative e una della comunità di invertebrati, con campionamenti eseguiti in una stazione posta in chiusura di sottobacino (coordinate WGS84/UTM32N - 521110, 4969845).



Corografia area interessata



Torrente Morcione – Stazione di campionamento

I campionamenti sono stati effettuati il 7/4/2021 e il 15/7/2021, in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico. I dati misurati e determinati e i corrispondenti valori di LIM_{eco} sono i seguenti.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale $\mu\text{gP}/\text{l}$
Torrente Morcione	07/04/2021	5,62	8,29	677	101	<0,03	1,44	54
	15/07/2021	17,20	8,80	626	110	0,05	0,78	<50

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} $\mu\text{g}/\text{l}$	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Torrente Morcione	07/04/2021	101	54	<0,03	1,44	0,69	Elevato
	15/07/2021	110	<50	0,05	0,78	0,75	Elevato

Di seguito, inoltre, sono descritti gli esiti del campionamento di macroinvertebrati bentonici e i corrispondenti valori raggiunti dagli indici IBE e ASPT.

GRUPPO FAUNISTICO	FAMIGLIA	GENERE	ABB. ⁽¹⁾	Punteggio BMWP	Organismi non computabili
PLECOTTERI	LEUCTRIDAE	<i>Leuctra</i>	P	10	drift (IBE)
	NEMOURIDAE	<i>Nemoura</i>	P	7	
	PERLODIDAE	<i>Isoperla</i>	P	10	
EFEMEROTTERI	BAETIDAE	<i>Baëtis</i>	P	4	
	EPHEMERIDAE	<i>Ephemera</i>	5	10	
	HEPTAGENIIDAE	<i>Ecdyonurus</i>	A	10	
		<i>Electrogena</i>	4		
	LEPTOPHLEBIIDAE	<i>Paraleptophlebia</i>	P	10	
TRICOTTERI	HYDROPSYCHIDAE		P	5	
	LIMNephilidae		A	7	
	RHYACOPHILIDAE		P	7	
COLEOTTERI	DRYOPIDAE		P	5	
	DYTISCIDAE		2	5	
DITTERI	ATHERICIDAE		1		drift (IBE)
	CHIRONOMIDAE		P	2	
	TABANIDAE		2		
	TIPULIDAE		1	5	drift (IBE)
GASTROPODI	PHYSIDAE	<i>Physa</i>	1	3	
IRUDINEI	ERPOBDELLIDAE	<i>Erpobdella</i>	1	3	
OLIGOCHETI	LUMBRICIDAE		1	1	
	LUMBRICULIDAE		P		

TOTALE Unità Sistematiche reperite		21
I.B.E.	UU.SS. computabili	18
	Valore Indice	10
	C.Q.	I
A.S.P.T.	UU.SS. computabili	17
	Punteggio cumulato BMWP	104
	Valore Indice	6,118

(1): P = presente con più di 8 esemplari; A = abbondante; D = dominante; 1, 2... = num. individui

Per quanto riguarda l'IBE, che ha raggiunto il punteggio di 10, il giudizio associato alla I Classe di qualità è quello di *ambiente non alterato in modo sensibile*. Per l'ASPT, essendo stato effettuato un campionamento *generico*, il valore di indice rilevato (6,118) è stato confrontato con i valori di

riferimento di riffle e di pool (corpo idrico tipizzato 10IN7), operando quindi la media tra i due risultati. Il valore di RQE ottenuto è pari a 0,869, che, adottando i limiti di classe definiti per l'indice STAR_ICMi, si colloca sopra la soglia tra gli stati buono/sufficiente (0,720). La condizione rilevata può quindi corrispondere allo stato *buono*.

La comunità invertebrata è risultata ben diversificata, con una buona abbondanza di organismi e con presenza di *taxa* sensibili all'inquinamento organico.

In merito alle caratteristiche idroqualitative, la media dei due valori di LIM_{eco} rilevati è pari a 0,72, corrispondente a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *elevata*.

I dati fisico-chimici e quelli biologici concordano nel descrivere un *buono* stato del corpo idrico, condizione che andrà tuttavia confermata con ulteriori repliche degli accertamenti.

Corpo idrico N0081020231LO – Avagnone (Torrente)

Il Torrente Avagnone è un affluente di sinistra del Fiume Trebbia, in cui confluisce nel brevissimo tratto condiviso tra Lombardia e Emilia Romagna. Drena un sottobacino montano di 27 kmq, prevalentemente boscato. Al suo interno sono presenti 11 agglomerati e 5 nuclei insediati provvisti di reti fognarie. Nel loro complesso, questi ultimi generano un carico di 1.863 AE, che giunge direttamente o indirettamente all'Avagnone attraverso 23 punti di scarico, 8 trattati da vasche Imhoff e 15, per 820 AE totali, indepurati.

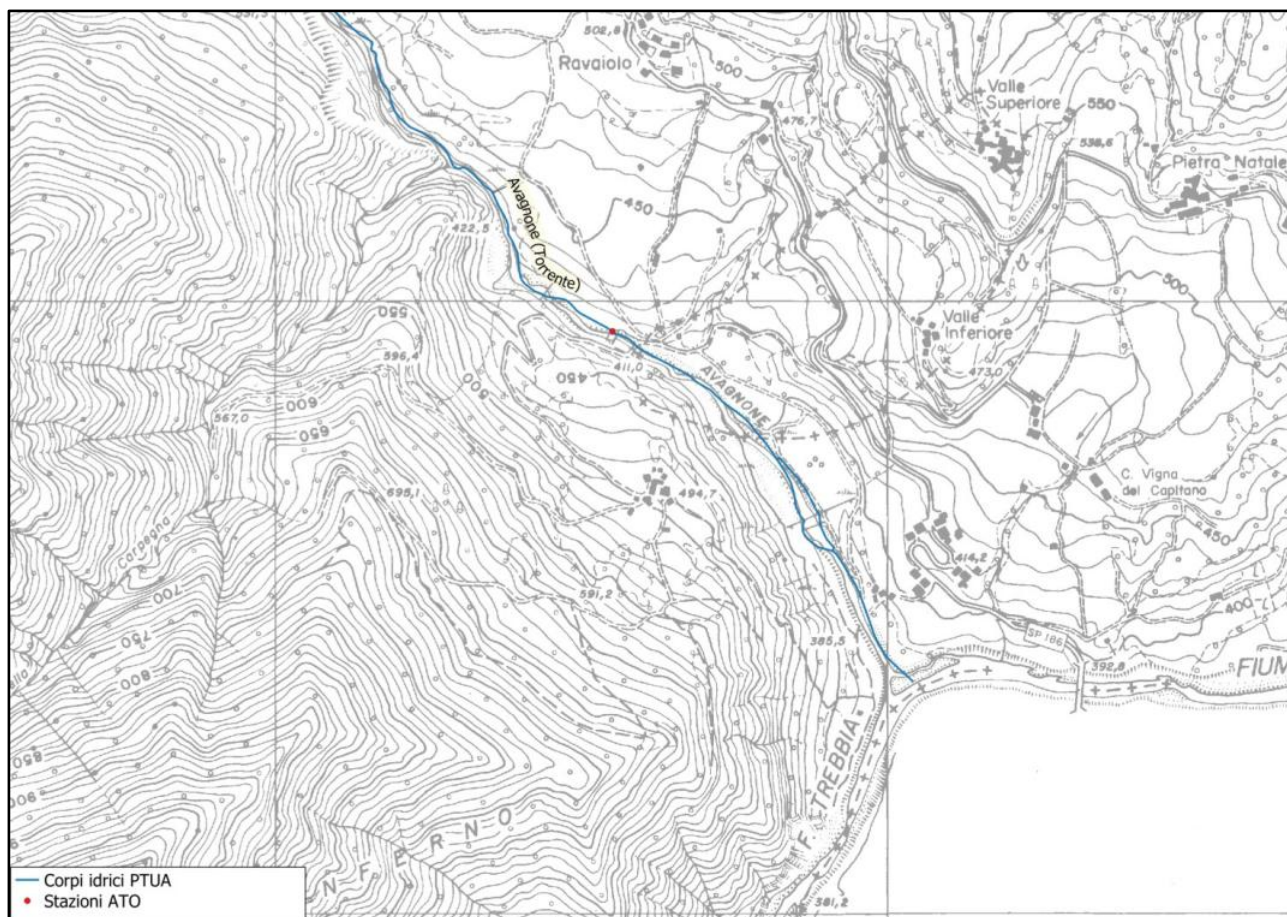
Le portate di reflui urbani recapitate sono state stimate assegnando a ciascun abitante equivalente allacciato alle reti una dotazione idrica giornaliera di 250 l, recapitati per l'80% in fognatura, ottenendo un valore di 4,31 l/s. Il Torrente, secondo il bilancio idrico regionale, ha una portata naturalizzata media annua di 280 l/s, così che il rapporto di diluizione degli scarichi è pari a 65. Alla luce dei criteri definiti da ISPRA, la pressione puntuale da *scarichi urbani* è significativa, in quanto il pertinente indicatore ("Rapporto di diluizione") è inferiore alla soglia indicata (≤ 100).

Il corpo idrico non è monitorato da ARPA, pertanto non si dispone di dati qualitativi "ufficiali". Inoltre, è interessato da scarichi di reflui urbani non adeguati alle previsioni del R.R. 6/2019 e in larga parte indepurati. Per queste ragioni, per la valutazione del suo stato sono state condotte due campagne di rilevamento delle caratteristiche idroqualitative e una della comunità di invertebrati, con campionamenti eseguiti in una stazione posta quasi in chiusura di sottobacino (coordinate WGS84/UTM32N - 523523, 4948931).

I campionamenti sono stati effettuati il 5/5/2021 e il 15/7/2021, in condizioni idrologiche di magra del corpo idrico. I dati misurati e determinati e i corrispondenti valori di LIM_{eco} sono i seguenti.

Stazione	Data	T °C	pH	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Ossigeno disciolto Saturaz. %	Azoto ammoniacale mgN/l	Azoto nitrico mgN/l	Fosforo totale $\mu\text{gP}/\text{l}$
Torrente Morcione	05/05/2021	10,94	8,25	413	106	<0,03	<0,60	<50
	15/07/2021	14,87	8,90	381	94	<0,03	<0,60	<50

Stazione	Data	sat. O ₂ %	P _{TOT} $\mu\text{g}/\text{l}$	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	LIM _{eco}	Stato
Torrente Morcione	05/05/2021	106	<50	<0,03	<0,60	1,00	Elevato
	15/07/2021	94	<50	<0,03	<0,60	1,00	Elevato



Corografia area interessata



Torrente Avagnone – Stazione di campionamento

Di seguito, inoltre, sono descritti gli esiti del campionamento di macroinvertebrati bentonici e i corrispondenti valori raggiunti dagli indici IBE e ASPT.

Torrente Avagnone – Chiusura di sottobacino – 5/5/2021					
GRUPPO FAUNISTICO	FAMIGLIA	GENERE	ABB. ⁽¹⁾	Punteggio BMWP	Organismi non computabili
PLECOTTERI	CHLOROPERLIIDAE	<i>Siphonoperla</i>	3	10	
	LEUCTRIDAE	<i>Leuctra</i>	P	10	
	NEMOURIDAE	<i>Protonemura</i>	6	7	
	PERLIDAE	<i>Perla</i>	P	10	
	PERLODIDAE	<i>Isoperla</i>	4	10	
EFEMEROTTERI	BAETIDAE	<i>Baëtis</i>	P	4	
	EPHEMERIDAE	<i>Ephemera</i>	4	10	
	HEPTAGENIIDAE	<i>Ecdyonurus</i>	P	10	
		<i>Heptagenia</i>	P		
		<i>Rhithrogena</i>	P		
	LEPTOPHLEBIIDAE	<i>Paraleptophlebia</i>	P	10	
TRICOTTERI	HYDROPSYCHIDAE		P	5	
	LIMNephilidae		P	7	
	ODONTOCERIDAE		P	10	
	GLOSSOSOMATIDAE		3	7	
	RHYACOPHILIDAE		P		
COLEOTTERI	DRYOPIDAE		P	5	
	DYTISCIDAE		1	5	drift (IBE)
	ELMIDAE		P	5	
DITTERI	ATHERICIDAE		3		
	CHIRONOMIDAE		P	2	
	CERATOPOGONIDAE		1		drift (IBE)
	LIMONIIDAE		2	5	
TRICLADI	DUGESIIDAE	<i>Dugesia</i>	1	5	
TOTALE Unità Sistematiche reperite					24
I.B.E.	UU.SS. computabili			22	
	Valore Indice			11	
	C.Q.			I	
A.S.P.T.	UU.SS. computabili			19	
	Punteggio cumulato BMWP			137	
	Valore Indice			7,210	

(1): P = presente con più di 8 esemplari; A = abbondante; D = dominante; 1, 2... = num. individui

Per quanto riguarda l'IBE, che ha raggiunto il punteggio di 11, il giudizio associato alla I Classe di qualità è quello di *ambiente non alterato in modo sensibile*. Per l'ASPT, essendo stato effettuato un campionamento *generico*, il valore di indice rilevato (7,210) è stato confrontato con i valori di riferimento di riffle e di pool (corpo idrico tipizzato 10IN7), operando quindi la media tra i due risultati. Il valore di RQE ottenuto è pari a 1,099, che, adottando i limiti di classe definiti per l'indice STAR_ICMi, si colloca sopra la soglia tra gli stati elevato/buono (0,960). La condizione rilevata può quindi corrispondere allo stato *elevato*.

La comunità invertebrata è risultata ampia e ben diversificata e con una buona abbondanza di organismi sensibili all'inquinamento organico, compresi *taxa* con meno di una generazione annua (*Perla*, *Ephemera*) dal buon valore indicatore di stabili condizioni di idoneità.

In merito alle caratteristiche idroqualitative, la media dei due valori di LIM_{eco} rilevati è pari al massimo ottenibile (1,00), corrispondente a una qualità fisico-chimica a sostegno del biologico *elevata*.

I dati fisico-chimici e quelli biologici concordano nel descrivere uno stato *elevato* del corpo idrico, condizione che andrà confermata con ulteriori repliche degli accertamenti.

CONCLUSIONI

Pur nella piena consapevolezza dei limiti dell'attività svolta, dato il modesto numero di accertamenti eseguiti, il lavoro effettuato ha consentito di operare le verifiche programmate, ha contribuito a migliorare il livello di conoscenza sul sistema delle pressioni che gravano sui corpi idrici indagati e ha fatto emergere una serie di elementi meritevoli di approfondimento.

Riguardo alle valutazioni sulla compatibilità con la tutela degli scarichi di reflui urbani, dei 23 depuratori esaminati 11 sono risultati impattanti e 12 non impattanti sullo stato fisico-chimico della matrice acquosa. Le 3 comparazioni monte-valle delle comunità di macroinvertebrati hanno dato esiti concordi con quelle delle caratteristiche idroqualitative.

Degli 11 impianti valutati impattanti, 8 avevano ottenuto, nell'ultimo triennio (2018-2020), giudizi di conformità degli scarichi ai limiti prescritti.

Depuratore	Giudizio	Conformità scarico (2018-2020)
DP01800901 - Bascapè	non impattante	conforme
DP01803201 - Casatisma	non impattante	conforme
DP01803701 - Casteggio	non impattante	non conforme
DP01803901 - Castello d'Agogna	non impattante	conforme
DP01804101 - Cava Manara	impattante	non conforme
DP01804201 - Cecima – Capoluogo – Fondovalle	non impattante	conforme
DP01804801 - Chignolo Po	impattante	conforme
DP01805701 - Corvino San Quirico	impattante	conforme
DP01806801 - Gambolò Capoluogo	non impattante	conforme
DP01807601 - Gropello Cairoli	impattante	non conforme
DP01807701 - Inverno e Monteleone	impattante	conforme
DP01808101 - Linarolo	impattante	conforme
DP01808801 - Mede	non impattante	conforme
DP01809301 - Miradolo Terme	non impattante	conforme
DP01811201 - Pieve Albignola	impattante	n.d.
DP01811301 - Pieve del Cairo - Capoluogo	non impattante	conforme
DP01812205 - Rivanazzano Terme – Salice Terme di Godiasco	non impattante	conforme
DP01812301 - Robbio	non impattante	conforme
DP01812401 - Robecco Pavese	impattante	conforme
DP01813801 - Sannazzaro de' Burgondi	impattante	conforme
DP01815101 - Sommo	non impattante	conforme
DP01816101 - Torricella Verzate	impattante	conforme
DP01816206 - Travacò Siccomario - Rotta	impattante	conforme

In merito alle verifiche effettuate sui 6 corpi idrici non monitorati e classificati “per raggruppamento”, su 4 di questi è stato stimato uno stato migliore rispetto a quello della classificazione “ufficiale”. Nel ribadire il carattere assolutamente preliminare di questi esiti, per lo scarsissimo numero di osservazioni effettuate e per la bassa complessità dei criteri di valutazione adottati, si può tuttavia

ritenere, quantomeno per il Torrente Avagnone, che lo stato ecologico attribuito raggruppando il corpo idrico con il Torrente Nizza (N0080880141LO) sia sottostimato rispetto alle condizioni reali. I riscontri ottenuti hanno infatti evidenziato caratteristiche fisico-chimiche e biologiche eccellenti, peraltro in coerenza con i dati pregressi disponibili, che consistono nel monitoraggio ARPA (allora PMIP) del periodo 1993-1996 e in caratterizzazioni effettuate nel 2005 e nel 2013 dalla Provincia di Pavia a supporto della pianificazione ittica. Questi dati, nello specifico caso, vista la pressoché completa assenza di interventi trasformativi nel sottobacino, possono ritenersi in buona misura rappresentativi anche dello scenario attuale.

Per il Lella, il Morcione e l'Ardivestra, anch'essi raggruppati con il Nizza, le verifiche verranno replicate nei futuri programmi di valutazione, salvo che i corpi idrici siano inseriti nella rete regionale di monitoraggio. Sull'Ardivestra, inoltre, occorrerà approfondire l'origine, naturale o antropica, della severa criticità idrologica riscontrata.

Codice corpo idrico	Denominazione corpo idrico	Stato ecologico	
		ufficiale da raggruppamento	stimato da verifiche
N0083561LO	Canarolo di Torre de' Negri	scarso	sufficiente
N0080220021LO	Schizzola (Torrente)	scarso	scadente
N0080880011LO	Ardivestra (Torrente)	scarso	buono
N0080880081LO	Lella (Torrente)	sufficiente	buono
N0080990101LO	Morcione (Torrente)	sufficiente	buono
N0081020231LO	Avagnone (Torrente)	sufficiente	elevato

Come detto, l'attività svolta ha anche aumentato la risoluzione delle informazioni disponibili sulle pressioni cui sono sottoposti i corpi idrici esaminati. Al riguardo, non può essere trascurato che il Codice dell'Ambiente prevede¹ che, *al fine di mettere in atto adeguate misure di ripristino e di tutela*, è necessario che per ciascun corpo idrico venga sviluppata una corretta e dettagliata conoscenza delle attività antropiche, delle pressioni provocate da queste attività e degli impatti, cioè degli effetti ambientali, causati dalle pressioni.

In attuazione di questa previsione, in genere, l'associazione ai corpi idrici di pressioni significative è avvenuta in base a appositi indicatori e, riguardo agli impatti, agli esiti dei programmi "ufficiali" di monitoraggio. Tuttavia questi esiti, basati sui dati raccolti sulle stazioni puntuali indagate, di norma restituiscono solo la risultante complessiva di tutte le attività antropiche che gravano sugli interi tratti sottesi dei corsi d'acqua. Per di più, sui corpi idrici "raggruppati", le conseguenze delle pressioni sul loro stato ambientale sono state estrapolate dai riscontri ottenuti su altre realtà, così da amplificare ulteriormente il livello di approssimazione dei quadri conoscitivi.

Il lavoro effettuato, con tutti i suoi riconosciuti limiti, ha verificato con riscontri "mirati" l'esistenza o meno di effetti negativi determinati da singoli recapiti di reflui urbani. In questo modo, ha consentito di stabilire una serie di nessi di causalità tra precise pressioni puntuali e deterioramenti dello stato ambientale dei bersagli interferiti. Si ritiene che approfondimenti come quelli svolti, finalizzati a individuare e circoscrivere le ragioni del degrado, possano favorire l'adozione di misure di tutela sempre più incisive ed efficaci, condizione imprescindibile alla luce del deficit di qualità che al termine del secondo ciclo di pianificazione previsto dalla Direttiva Quadro continua a investire un gran numero di corpi idrici.

¹ Sezione C dell'Allegato 3 alla Parte terza - Metodologia per l'analisi delle pressioni e degli impatti

Infine, il programma di attività ha evidenziato una serie di fattori che andrebbero analizzati più in dettaglio nelle sedi proprie, cioè quelle deputate alla pianificazione della tutela e alla definizione dei relativi strumenti. Gli elementi emersi su cui si ritiene opportuno un approfondimento sono i seguenti:

- la conformità di un depuratore di reflui urbani ai limiti prescritti non garantisce necessariamente che il suo scarico non determini deterioramento del recettore;
- molti corpi idrici di pianura mostrano evidenze di inquinamento organico e da nutrienti anche nelle loro porzioni iniziali, nonostante l'assenza di scarichi di reflui urbani, condizione che riduce i carichi compatibili recapitabili dagli impianti di trattamento posti a valle;
- la difformità dei trattamenti appropriati dalle previsioni regolamentari non è incompatibile con una buona qualità ambientale dei recettori.