



Pedemontana



PEDELOMBARDA
NUOVA

TRATTE B2 E C DELL'AUTOSTRADA
PEDEMONTANA LOMBARDA E RELATIVE
OPERE CONNESSE TRCO06, TRMI10, TRMI17

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE AMBIENTE IDRICO
SUPERFICIALE: RELAZIONE QUADRIMESTRALE - 3° QUADRIMESTRE 2025

Codice documento
CAMGE000MT00163RS003

Rev
B01

Pedelombarda Nuova S.c.p.a

Piano di monitoraggio ambientale

Corso d'Opera

Relazione specialistica

Componente Ambiente idrico superficiale

Relazione Quadrimestrale

3° Quadrimestre CO 2025

	UNITA' ORGANIZZATIVA	FIRMA
Redazione	SOCOTEC ITALIA SRL - INDAM LABORATORI SRL	SOCOTEC ITALIA S.r.l. P.IVA 01872430648 Sede legale Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI) www.socotec.it
Verifica	RSGA RQAS	
Approvazione	DTr DTr	
Pubblicazione	Responsabile QAS	

Il presente documento è di proprietà della Società Pedelombarda Nuova S.c.p.a., è emesso in forma riservata e non potrà essere riprodotto od usato in parte oppure interamente senza l'autorizzazione scritta della Società Pedelombarda Nuova S.c.p.a.



PEDELOMBARDA
NUOVA

TRATTE B2 E C DELL'AUTOSTRADA
PEDEMONTANA LOMBARDA E RELATIVE
OPERE CONNESSE TRC006, TRM110, TRM117

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE AMBIENTE IDRICO
SUPERFICIALE: RELAZIONE QUADRIMESTRALE - 3° QUADRIMESTRE 2025

Codice documento
CAMGE000MT00163RS003

Rev
B01

PEDELOMBARDA
NUOVA

Rev.	REDATTO		UNITA' DI INTERFACCIA		
	RSGA	DATA	DCO		
00	(A. Luridiana)	12/01/2026	(A. Grippa)		
01	(A. Luridiana)	11/03/2026	(A. Grippa)		
02					
03					

SOMMARIO

1. PREMESSA	4
2. PUNTI DI RILEVAZIONE E PROSPETTO DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO	5
3. PARAMETRI MONITORATI	6
4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
5. METODICHE ANALITICHE E DI CAMPIONAMENTO	9
6. RISULTATI DELLE MISURAZIONI	12
6.1 FIM-LA-01.....	12
6.2 FIV-LA-01.....	13
6.3 ANALISI E VALUTAZIONE DEI DATI.....	15
7. CONCLUSIONI	20
8. SCHEDE DI RESTITUZIONE	20

1. PREMESSA

Il presente documento illustra in sintesi i risultati del monitoraggio ambientale per la Componente **Ambiente idrico superficiale in fase di Corso d'Opera (CO)** eseguito, secondo quanto previsto dal PMA, presso i punti di misura localizzati lungo il percorso del collegamento autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo, con riferimento in particolare alle **tratte B2 e C** e viabilità connesse (TRMI10, TRMI17, TRCO06).

Le misure riguardano i monitoraggi effettuati nel **III quadrimestre dell'anno 2025** in fase di Corso d'Opera, ovvero il quadrimestre settembre – dicembre 2025.

Tutte le attività strumentali di rilevamento dei dati in campo e di elaborazione dei dati relativi alle attività svolte sono state effettuate secondo quanto previsto dalla Relazione Specialistica - componente Acque superficiali del PMA.

Il monitoraggio è previsto su un totale di 4 corsi d'acqua, identificati per il rilievo dell'impatto del cantiere: Torrente Molgora, Fiume Lambro, Torrente Certesa, Fiume Seveso.

In tali punti sono previste:

- misure in situ
- analisi chimiche di laboratorio
- analisi dei parametri biologici (STAR_ICMi ed ICMi)

In questo quadrimestre di Corso d'Opera, il monitoraggio è stato effettuato lungo un solo corso d'acqua che è stato interessato direttamente dai lavori, ovvero il fiume Lambro. Gli altri punti di monitoraggio non sono stati oggetto di analisi in quanto i corsi d'acqua relativi, come deducibile da cronoprogramma lavori, non sono stati direttamente interessati da lavorazioni.

I punti lungo il **fiume Lambro (FIM-LA-01 e FIV-LA-01)** sono stati monitorati, su indicazione della committenza, nei mesi di **ottobre e novembre 2025**. I due punti rappresentano il monitoraggio a monte e a valle dell'interferenza potenziale dovuta al cantiere. L'anticipazione del rilievo di novembre, modificato rispetto al cronoprogramma originale che lo prevedeva a dicembre, è dovuto alla scelta della committenza di monitorare lo scarico del cantiere nel fiume Lambro così da valutare immediatamente eventuali criticità.

Nei mesi di indagine, la componente acqua è stata indagata per la componente chimica e per quella biologica mediante prelievo e riconoscimento del macrobenthos (STAR-ICMi).

2. PUNTI DI RILEVAZIONE E PROSPETTO DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO

Nella Tabella 2.1 vengono riportate in sintesi le informazioni relative ai punti di monitoraggio monitorati per la Componente Ambiente Idrico Superficiale, indicando per ciascun punto il codice previsto dal PMA, l'ubicazione, le coordinate geografiche, il periodo di monitoraggio.

CODICE	COMUNE – CORSO D'ACQUA	COORDINATE (WGS84, UTM 32)	PERIODO DI MONITORAGGIO
FIM-LA-01	Lesmo – Fiume Lambro	522943 m E 5053812 m N	06/10/2025 11/11/2025
FIV-LA-01	Lesmo – Fiume Lambro	523015 m E 5053706 m N	06/10/2025 11/11/2025

Tabella 2.1 – Punti di monitoraggio per la Componente Ambiente idrico superficiale
Fase CO - III quadrimestre anno 2025.

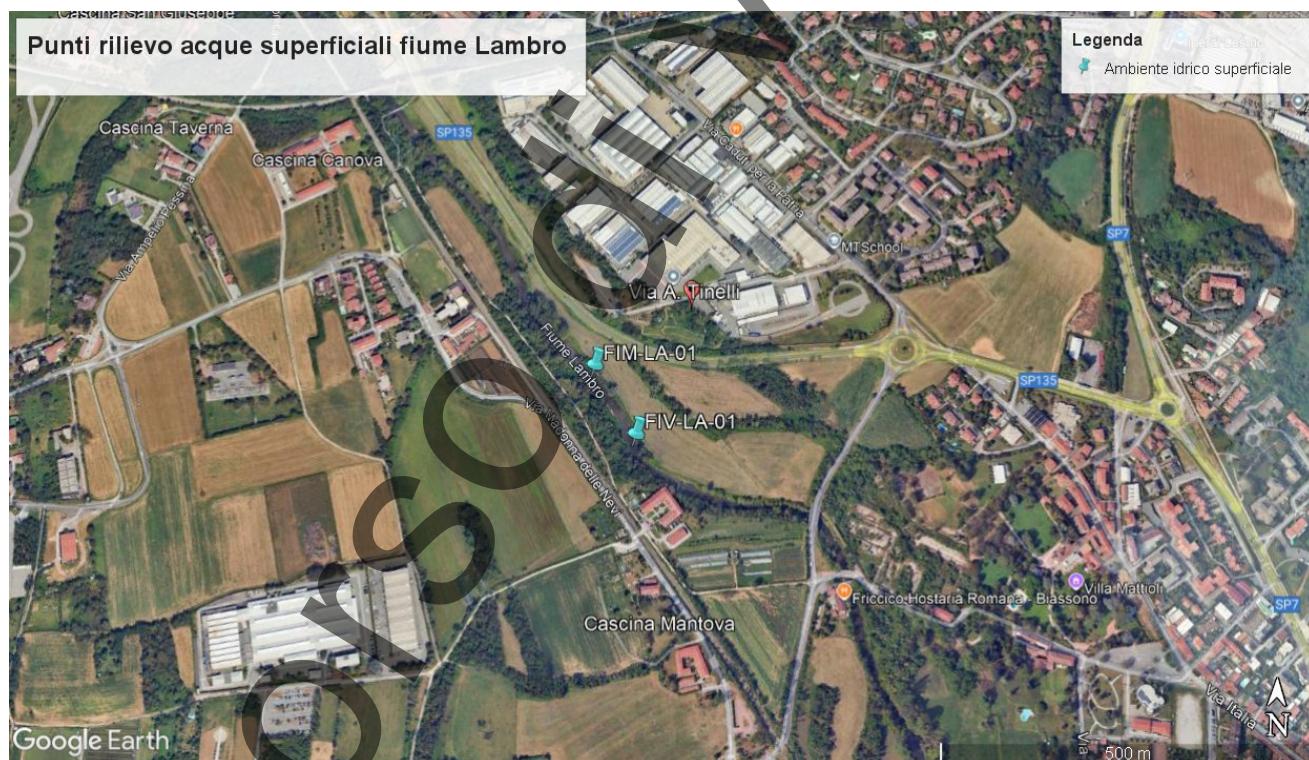


Immagine 2.1 - Posizionamento punti di monitoraggio indagati

3. PARAMETRI MONITORATI

I parametri ricercati previsti dal Piano di Monitoraggio Ambientale vengono elencati di seguito.

Parametri in situ

Parametro	Unità di misura
Portata	m ³ /s
Temperatura	°C
Conducibilità	μS/cm
Ossigeno disciolto	% saturazione e mg/L
pH	Unità pH
Potenziale redox	mV
Torbidità	NTU

Parametri di laboratorio

Parametro
Solidi sospesi totali
Cloruri
Solfati
Idrocarburi totali
Azoto ammoniacale
Tensioattivi anionici
Tensioattivi non ionici
COD
Alluminio
Ferro
Cromo
Escherichia coli

Parametri biologici

Parametro
STAR_ICMi

Tabelle 3.1 Parametri indagati

		TRATTE B2 E C DELL'AUTOSTRADA PEDEMONTANA LOMBARDA E RELATIVE OPERE CONNESSE TRCO06, TRMI10, TRMI17
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE: RELAZIONE QUADRIMESTRALE - 3° QUADRIMESTRE 2025	Codice documento CAMGE000MT00163RS003	Rev B01

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Ai fini della realizzazione delle campagne di monitoraggio relative alle acque superficiali è necessario fare riferimento agli strumenti normativi attualmente vigenti, sia in ambito nazionale (e regionale) sia europeo.

Per i metodi di analisi, si fa riferimento a:

- tutta la normativa UNI attualmente in vigore (ad esempio UNI 10773:1999, UNI 10833:1999, UNI 10899:2001, UNI EN 1233:1999);
- “Metodi analitici per le acque” – APAT e IRSA-CNR;
- Manuali e linee guida 111/2014 IRSA-CNR “Metodi Biologici per le acque superficiali interne”;
- Manuali e linee guida 107/2014 IRSA – CNR “Linee guida per la valutazione della componente macro bentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010”;
- Rapporti ISTISAN 09/19 - Istituto Superiore di Sanità “Metodo per la valutazione dello stato ecologico delle acque correnti: comunità diatomiche”;
- Manuali e linee guida 131/2016 ISPRA – IDRAIM “Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d’acqua”;
- APAT - MATTM – APPA “Manuale APAT 2007 – Indice di funzionalità fluviale”;
- MATTM-ISPRA-MIBACT “Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Ambiente Idrico) REV. 1 del 17 giugno 2015”.
- Linee guida ARPA “Criteri per la predisposizione e la valutazione dei Piani di Monitoraggio Ambientale (PMA) – Acque superficiali e sotterranee.” Rev. 18 dicembre 2017.

Per quanto riguarda la normativa di tutela degli ambienti idrici, la normativa a cui si è fatto riferimento è la seguente:

- Decisione 2001/2455/CE Parlamento Europeo e Consiglio del 20/11/2001 relativa all'istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE. (GUCE L 15/12/2001, n. 331).
- Direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000 - Regolamento che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. (Direttiva modificata dalla Decisione 2001/2455/CE).
- DM 260/2010: “Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali”
- DM. 56/2009: “Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152”
- D.M. n. 131 del 16/06/2008: Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: «Norme in materia ambientale», predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto.

- D. Lgs. n. 4 del 16/01/2008: Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
- Decreto Legislativo 8 novembre 2006, n. 284: Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
- D. Lgs. n. 152 del 03/04/2006 - "Norme in materia ambientale" così come modificato dal D.Lgs. 4 del 16/01/2008 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale" - consolidato 2018.
- D.P.C.M. del 24/05/2001: Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino idrografico del fiume Po.
- L. R. del 12/07/2007, n. 12 - Modifiche alla legge regionale 12 dicembre 2003, n° 26 "Disciplina dei servizi di interesse economico generale - Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche" ed altre disposizioni in materia di gestione dei rifiuti.
- D.G.R. 13 dicembre 2006, n. 8/3789 - Programma di tutela e uso delle acque - Indicazioni alle Autorità d'ambito per la definizione degli interventi prioritari del ciclo dell'acqua.
- L.R. del 08/08/2006, n. 18 - Conferimento di funzioni agli enti locali in materia di servizi locali di interesse economico generale. Modifiche alla legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 'Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche.
- L.R. del 12/12/2003, n. 26 - Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche. (modificata dalla L. R. 18/2006)
- D.G.R. del 08/06/2001, n. 7/4996 - Approvazione dei criteri e modi per l'accesso ai contributi in conto capitale relativi alle attività di progettazione preliminare e/o definitiva degli interventi di cui alla L.R. 28 aprile 1984, n. 23 «Piano di interventi urgenti nel settore del disinquinamento» e L.R. 10 settembre 1984, n. 53 «Interventi urgenti in materia di approvvigionamento idropotabile per la bonifica e la tutela delle falde idriche».
- D.G.R. del 26/01/2001, n. 7/3235 - Misurazione delle portate e dei volumi d'acqua pubblica derivati e modalità di trasmissione dei risultati delle misurazioni all'Autorità concedente - Applicazione delle sanzioni amministrative (artt.22 e 54 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, come modificato e integrato dal decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258.
- D.G.R. del 11/12/2000, n. 7/2604 - Modifiche ed integrazioni alla D.G.R. 12 aprile 1999, n. 6/42446 «Approvazione delle direttive per la valutazione delle domande di piccole derivazioni di acqua ad uso idroelettrico».
- D.G.R. del 29/03/2006, n. 2244 – “Piano di Tutela ed Uso delle Acque” (PTUA), è lo strumento regionale per la pianificazione della tutela e dell’uso delle acque che individua le misure e gli interventi necessari ad assicurare la tutela qualitativa e quantitativa dei corpi idrici regionali.

5. METODICHE ANALITICHE E DI CAMPIONAMENTO

Le metodiche analitiche utilizzate per le analisi di laboratorio, sono elencate di seguito:

PARAMETRO	METODO PROPOSTO
Solidi sospesi totali	APAT CNR IRSA 2090 MAN 29 2003
Cloruri	APAT CNR IRSA 4020 MAN 29 2003
Solfati	APAT CNR IRSA 4020 MAN 29 2003
Idrocarburi totali	ISO9377:2002+EPA5021A:2003+EPA8015C:2007
Azoto ammoniacale	UNI 23695:2023
Tensioattivi anionici	APAT CNR IRSA 5170 MAN 29 2003
Tensioattivi non ionici	UNI 10511 2:1996
COD	ISO 15705:2002
Alluminio	UNI EN ISO 17294-2:2023
Ferro	UNI EN ISO 17294-2:2023
Cromo	UNI EN ISO 17294-2:2023
E.coli	UNI EN ISO 748:2008
Portata	APAT CNR IRSA 2100 MAN 29 2003
Temperatura	APAT CNR IRSA 2030 MAN 29 2003
Conducibilità	APAT CNR IRSA 4120
Ossigeno disciolto	APHA25808/05
Potenziale Redox	UNI EN ISO 748:2008
pH	APAT CNR IRSA 2060 MAN 29 2003
Torbidità	APAT CNR IRSA 2110 MAN 29 2003

Tabella 4.1 - metodi di analisi parametri indagati

Rispetto al PMA sono stati cambiati alcuni metodi analitici, comunicati alla committenza nel mese di giugno per opportuna trasmissione ad ARPA per eventuali osservazioni sono pervenute solo in data 12 dicembre 2025.

Le variazioni sono dovute ad indicazione della metodica corretta per i parametri pH e torbidità; mentre per i parametri ferro, alluminio, cromo, cloruri, solfati, azoto ammoniacale, idrocarburi totali e COD sono state proposte metodiche accreditate. La risposta di ARPA indica criticità nell'espressione del LOQ dei parametri COD e Cromo totale che dove possibile sono già stati recepiti in questo report, altrimenti saranno aggiornati secondo quanto previsto dalla prossima campagna di misura.

CAMPIONAMENTO

I campioni di acqua da sottoporre ad analisi di laboratorio vengono prelevati immergendo il contenitore direttamente in acqua.

Il campione deve essere prelevato in maniera tale che mantenga inalterate le proprie caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche fino al momento dell'analisi e conservato in modo tale da evitare modificazioni dei suoi componenti e delle caratteristiche da valutare.

Le analisi dei parametri vengono eseguite garantendo il rispetto degli Holding Time in conformità a ciò che viene indicato dal metodo analitico di prova specifico e dalle indicazioni generali del metodo di campionamento (APAT CNR IRSA 1030 2003).

La quantità da prelevare dal campione per le analisi dipende dalla tecnica analitica e dai limiti di sensibilità richiesti.

Il punto di campionamento deve essere localizzato in una zona del corso d'acqua che non presenta né ristagni né particolari turbolenze.

Il prelievo dei campioni per l'esame microbiologico viene effettuato con recipienti puliti e sterili.

Nell'eseguire i prelievi è necessario non riempire completamente la bottiglia al fine di consentire una efficace agitazione del campione al momento dell'analisi in laboratorio.

Per quanto riguarda i parametri biologici:

Il metodo di campionamento utilizzato per il calcolo dello STAR-ICMi, che consiste nell'analisi della struttura della comunità di macroinvertebrati bentonici, è di tipo multihabitat proporzionale (Buffagni et al. 2007).

Il prelievo quantitativo di macroinvertebrati viene effettuato su una superficie nota in maniera proporzionale alla percentuale di microhabitat presenti nel tratto campionato. Il campionamento prevede l'individuazione, nel tratto di corso d'acqua monitorato, della sequenza riffle/pool riconoscibile dalla presenza di due aree contigue con caratteristiche di turbolenza, profondità, granulometria del substrato e carattere deposizionale/erosionale diversi.

Lo strumento utilizzato per il campionamento è un retino immanicato modificato. La superficie di campionamento è di 0,1 m². Ogni campione prelevato è costituito da 10 repliche distribuite proporzionalmente tra i microhabitat e le tipologie di flusso, con una superficie totale di campionamento di 1 m². Si utilizza un retino con superficie di

campionamento di 0,05 m²: le repliche vengono quindi effettuate in doppio per ottenere la superficie totale prevista.

Sul materiale raccolto si procede in campo ad un primo riconoscimento e conteggio. La determinazione viene effettuata a livello di famiglia e in alcuni casi a livello di genere e completata in laboratorio tramite microscopio stereoscopico o microscopio ottico qualora ritenuto necessario. Per l'identificazione degli organismi sono utilizzate differenti chiavi dicotomiche. Vengono compilati elenchi faunistici e riportate le abbondanze dei taxa rinvenuti.

6. RISULTATI DELLE MISURAZIONI

Il monitoraggio, secondo quanto indicato nel PMA, nel corso del quadrimestre è stato effettuato nei mesi di ottobre e novembre.

I parametri indagati sono stati i seguenti:

OTTOBRE - Parametri in situ; analisi di laboratorio, STAR-ICMi

NOVEMBRE - Parametri in situ, STAR-ICMi

Di seguito, si riportano in sintesi, per ciascun punto di monitoraggio, i risultati ottenuti.

6.1 FIM-LA-01

Campagna 06/10/2025

FIM - LA - 01		
Data prelievo	06/10/2025	
<i>Parametri in situ</i>		<i>VIP</i>
Portata (Parametro misurato al prelievo) (m3/s)	3,05	-
Conduttività elettrica a 20°C (Parametro misurato al prelievo) (µS/cm)	415	6,85
Ossigeno disciolto (Parametro misurato al prelievo) (%)	109,1	0,854
Ossigeno disciolto (Parametro misurato al prelievo) (mg/L)	10,68	-
pH (Parametro misurato al prelievo) (unità di pH)	7,75	7,75
Potenziale Redox (Parametro misurato al prelievo) (mV)	24,4	-
Temperatura dell'acqua (Parametro misurato in campo) (°C)	15,71	-
<i>Analisi di laboratorio</i>		<i>VIP</i>
COD (mg/L O2)	17	5,6
Solfati (mg/L)	14,8	9,36
Solidi sospesi totali (mg/L)	< 10	9.5
Cloruri (mg/L)	15,8	5.84
Torbidità (NTU)	< 0,4	-
Tensioattivi non ionici (mg/L)	< 0.2	8.4
Alluminio (µg/L)	< 10	10
Ferro (µg/L)	25,6	-
Tensioattivi anionici (mg/L)	0,17	8.4
Azoto ammoniacale come NH4 (mg/L)	0,201	7,495
Cromo totale (µg/L)	< 1	10
Idrocarburi totali come n-esano (µg/L)	< 50	9,579
Escherichia coli (UFC/100 mL)	1400	7,8
<i>Parametri biologici</i>		
Indice STAR-ICMi	0,304	-
STAR-ICMi	Classe IV	-

Tabella 6.1.1 – Esiti monitoraggio FIM-LA-01 mese di ottobre

Campagna 11/11/2025

FIM - LA - 01		
Data prelievo	11/11/2025	
<i>Parametri in situ</i>	<i>VIP</i>	
Portata (Parametro misurato al prelievo) (m3/s)	1,62	-
Conduttività elettrica a 20°C (Parametro misurato al prelievo) (µS/cm)	407	6,93
Ossigeno disciolto (Parametro misurato al prelievo) (%)	107	9,3
Ossigeno disciolto (Parametro misurato al prelievo) (mg/L)	11,86	-
pH (Parametro misurato al prelievo) (unità di pH)	6,91	6,91
Potenziale Redox (Parametro misurato al prelievo) (mV)	6	-
Temperatura dell'acqua (Parametro misurato in campo) (°C)	10,63	-
<i>Analisi di laboratorio</i>	<i>VIP</i>	
COD (mg/L O2)	20	5
Solfati (mg/L)	14,5	9,4
Solidi sospesi totali (mg/L)	< 10	9,5
Cloruri (mg/L)	14,7	6,06
Torbidità (NTU)	1,7	-
Tensioattivi non ionici (mg/L)	< 0.2	-
Alluminio (µg/L)	< 10	10
Ferro (µg/L)	18,5	-
Tensioattivi anionici (mg/L)	0,27	7,067
Azoto ammoniacale come NH4 (mg/L)	<0,05	2,353
Cromo totale (µg/L)	< 1	10
Idrocarburi totali come n-esano (µg/L)	< 50	9,579
Escherichia coli (UFC/100 mL)	3500	6,75
<i>Parametri biologici</i>		
Indice STAR-ICMi	0,379	-
STAR-ICMi	Classe IV	-

Tabella 6.1.2 – Esiti monitoraggio FIM-LA-01 mese di novembre

6.2 FIV-LA-01

Campagna 06/10/2025

FIV - LA - 01		
Data prelievo	06/10/2025	
<i>Parametri in situ</i>	<i>VIP</i>	
Portata (Parametro misurato al prelievo) (m3/s)	1,62	-
Conduttività elettrica a 20°C (Parametro misurato al prelievo) (µS/cm)	407	6,93
Ossigeno disciolto (Parametro misurato al prelievo) (%)	107	9,3
Ossigeno disciolto (Parametro misurato al prelievo) (mg/L)	11,86	-
pH (Parametro misurato al prelievo) (unità di pH)	6,91	6,91

FIV - LA - 01

Data prelievo	06/10/2025	
Potenziale Redox (Parametro misurato al prelievo) (mV)	6	-
Temperatura dell'acqua (Parametro misurato in campo) (°C)	10,63	-
<i>Analisi di laboratorio</i>		
COD (mg/L O2)	20	5
Solfati (mg/L)	14,5	9,4
Solidi sospesi totali (mg/L)	< 10	9,5
Cloruri (mg/L)	14,7	6,06
Torbidità (NTU)	1,7	-
Tensioattivi non ionici (mg/L)	<0,2	-
Alluminio (µg/L)	< 10	10
Ferro (µg/L)	18,5	-
Tensioattivi anionici (mg/L)	0,27	7,067
Azoto ammoniacale come NH4 (mg/L)	< 0,05	10
Cromo totale (µg/L)	< 1	10
Idrocarburi totali come n-esano (µg/L)	< 50	9,579
Escherichia coli (UFC/100 mL)	3500	6,75
<i>Parametri biologici</i>		
Indice STAR-ICMi	0,379	-
STAR-ICMi	Classe IV	-

Tabella 6.2.1 – Esiti monitoraggio FIV-LA-01 mese di ottobre

Campagna 11/11/2025

FIV - LA - 01

Data prelievo	11/11/2025	
<i>Parametri in situ</i>		
Portata (Parametro misurato al prelievo) (m3/s)	2,65	-
Conduttività elettrica a 20°C (Parametro misurato al prelievo) (µS/cm)	425	6,75
Ossigeno disciolto (Parametro misurato al prelievo) (%)	106,9	9,31
Ossigeno disciolto (Parametro misurato al prelievo) (mg/L)	11,68	-
pH (Parametro misurato al prelievo) (unità di pH)	7,76	7,76
Potenziale Redox (Parametro misurato al prelievo) (mV)	-2,9	-
Temperatura dell'acqua (Parametro misurato in campo) (°C)	10,43	-
<i>Analisi di laboratorio</i>		
COD (mg/L O2)	15	6
Solfati (mg/L)	14,5	9,4
Solidi sospesi totali (mg/L)	14,4	9,06
Cloruri (mg/L)	14,7	6,06
Torbidità (NTU)	1,7	-
Tensioattivi non ionici (mg/L)	<0,2	-

FIV - LA - 01		
Data prelievo	11/11/2025	
Alluminio ($\mu\text{g/L}$)	< 10	10
Ferro ($\mu\text{g/L}$)	18,9	-
Tensioattivi anionici (mg/L)	0,36	5,867
Azoto ammoniacale come NH_4 (mg/L)	< 0,05	10
Cromo totale ($\mu\text{g/L}$)	< 1	10
Idrocarburi totali come n-esano ($\mu\text{g/L}$)	< 50	9,579
Escherichia coli (UFC/100 mL)	2800	7,1
<i>Parametri biologici</i>		
Indice STAR-ICMi	0,398	-
STAR-ICMi	Classe IV	-

Tabella 6.2.2 – Esiti monitoraggio FIV-LA-01 mese di novembre

6.3 ANALISI E VALUTAZIONE DEI DATI

Al fine di valutare eventuali alterazioni nei corpi idrici superficiali è stato previsto, per tale componente, di procedere utilizzando il criterio di confronto monte-valle.

Per l'analisi di laboratorio e le modalità di prelievo si fa riferimento al documento "Metodi analitici per le acque" – APAT e IRSA-CNR.

Il metodo utilizzato per l'analisi dei dati prevede:

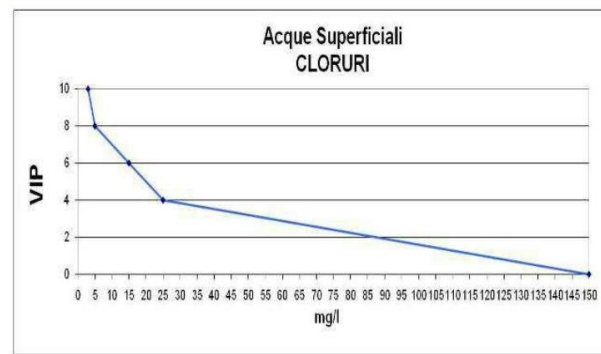
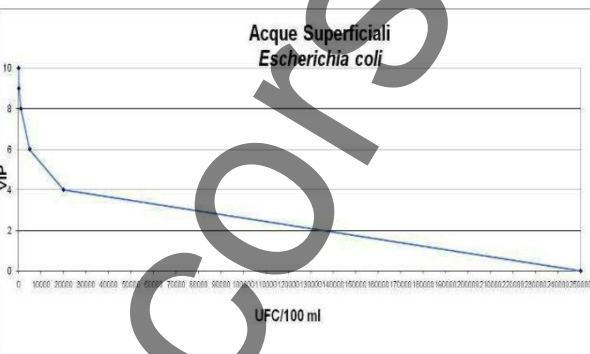
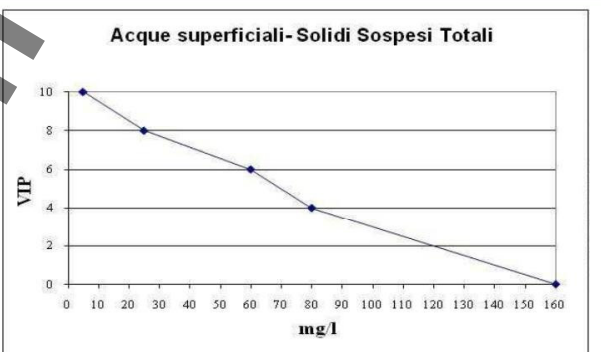
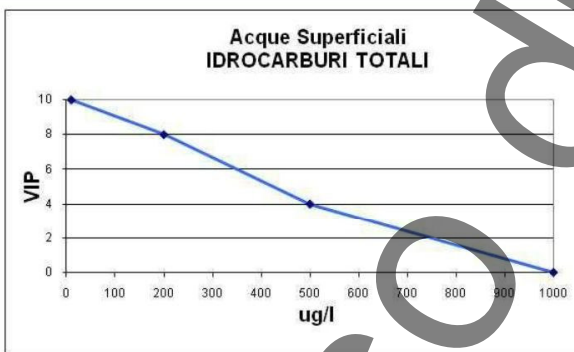
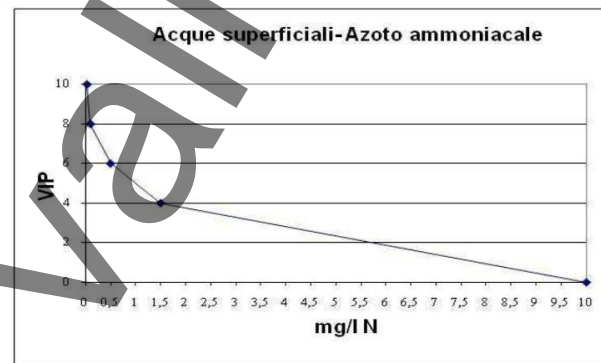
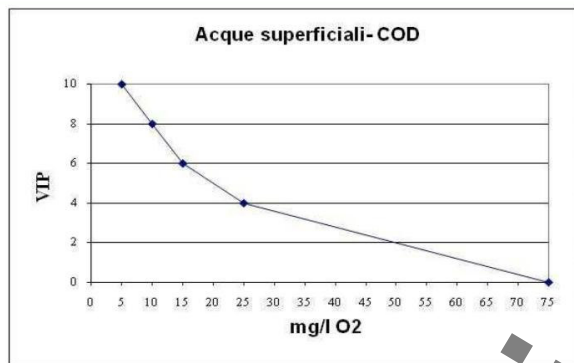
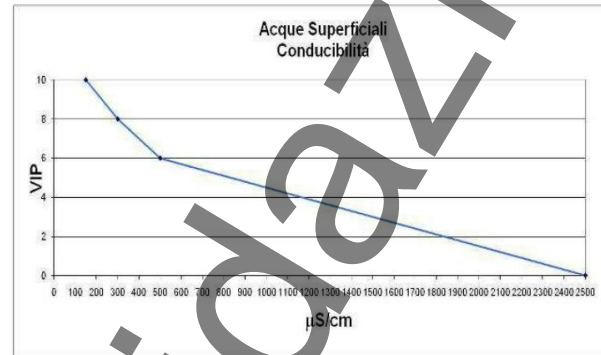
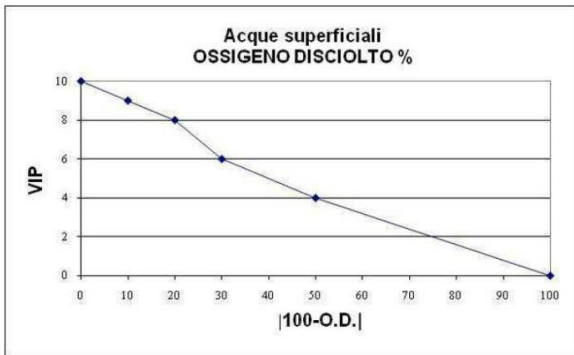
- verifica dei dati
- normalizzazione del giudizio di qualità ambientale attraverso le curve VIP (Valore Indicizzato del Parametro), si vedano le curve per la normalizzazione del dato di seguito riportate
- valutazione di soglie di attenzione e intervento

Per ciascun parametro monitorato, ad eccezione di Portata, Temperatura, Torbidità e Potenziale Redox per i quali non è prevista l'applicazione del metodo VIP, si è proceduto, per la valutazione degli impatti, con l'assegnazione di un giudizio di qualità sotto forma di un indice (VIP ovvero Valore Indicizzato del Parametro) compreso tra 0 e 10.

Al valore VIP=0 viene convenzionalmente assegnato il significato di qualità ambientale pessima mentre a VIP=10 corrisponde a un giudizio di qualità ambientale ottimale.

Si tratta di una normalizzazione del dato originale attraverso curve-funzione che permettono la trasformazione del dato ambientale rilevato in un Valore Indicizzato del Parametro, consentendo così un'analisi più agevole di ogni parametro misurato grazie alla disponibilità della stessa scala di riferimento (tra 0 e 10).

Di seguito si riportano, per ciascun parametro monitorato ad eccezione dei parametri detti, le curve che verranno utilizzate; tali curve sono quelle fornite dal Supporto Tecnico e sono state costruite sulla base dei dati derivanti da altre esperienze di monitoraggio delle acque superficiali legate alla costruzione di grandi opere in Lombardia.



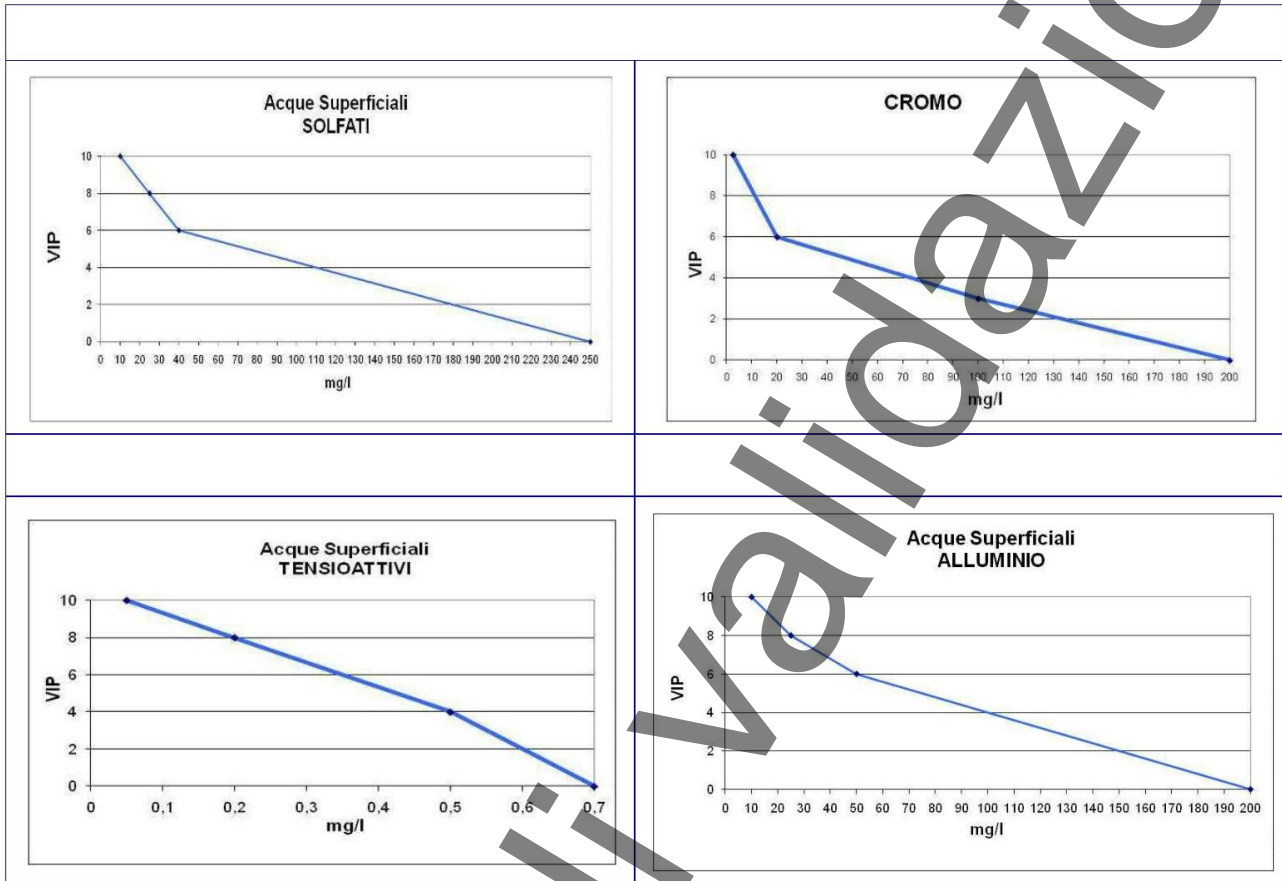


Immagine 6.3.1 - Curve calcolo valori VIP

Allo scopo di individuare eventuali pressioni ed impatti esercitati sulla componente in oggetto, sono stati definiti opportuni "valori soglia".

Si precisa che il superamento di tali soglie non deve essere considerato come prova certa di un impatto ma come una segnalazione della possibilità che si verifichino alterazioni ambientali e quindi della necessità di approfondimenti delle indagini, mediante le quali escludere la presenza di un impatto oppure confermare la situazione di possibile inquinamento (soglia di attenzione) o di inquinamento in corso (soglia di intervento). Il livello di riferimento viene individuato nei valori misurati a monte delle lavorazioni previste.

La misura dei parametri di monte e di valle sono stati registrati nello stesso giorno, in modo pressoché isocrono.

I valori VIP di monte e di valle, distribuiti su una scala tra 0 (qualità ambientale pessima) e 10 (qualità ambientale ottimale), vengono quindi utilizzati per calcolare la differenza $VIP_{Monte} - VIP_{Valle}$. In condizioni normali tale differenza dovrebbe essere nulla, ovvero oscillare di poco intorno allo 0, vista la relativa poca distanza tra la stazione di monte e quella di valle. Valori elevati della differenza indicano invece la presenza di una situazione di degrado.

Le soglie di attenzione e intervento sono così definite:

- soglia di attenzione: valore della differenza (VIPMonte - VIPValle) compreso tra 1 e 2;
- soglia di intervento: valore della differenza (VIPMonte - VIPValle) maggiore di 2.

Nell'eventualità in cui la differenza VIPMonte – VIPValle risulti negativa, per valori fino a -1 si può ritenere che ciò possa essere dovuto alla normale variabilità analitica; per valori inferiori a -1 (anomalia di rilievo) si deve ritenere che ci siano valori indicizzati del parametro inferiori nel punto di monte rispetto al punto di valle.

Il superamento dei livelli di ciascuna delle due soglie determina l'apertura di un'anomalia, dando origine ad una serie di azioni successive e in funzione del grado di rischio di impatto che viene assegnato alle soglie stesse.

Di seguito si riportano i valori di ΔVIP risultanti dalla differenza di concentrazione tra punto di monte e punto di valle monitorati.

<i>Risultati calcolo VIP</i>	VIP FIM-LA-01	VIP FIV-LA-01	ΔVIP
Conduttività elettrica a 20°C (Parametro misurato al prelievo) ($\mu S/cm$)	415	417	0,02
Ossigeno disciolto (Parametro misurato al prelievo) (%)	109,1	110,2	-0,01
pH (Parametro misurato al prelievo) (unità di pH)	7,75	8,33	-0,58
COD (mg/L O ₂)	17	7	-3,6
Solfati (mg/L)	14,8	14,8	0
Solidi sospesi totali (mg/L)	< 10	< 10	0
Cloruri (mg/L)	15,8	15,6	-0,04
Alluminio ($\mu g/L$)	< 10	< 10	0
Tensioattivi anionici (mg/L)	0,18	0,13	-0,67
Azoto ammoniacale come NH ₄ (mg/L)	0,201	0,127	-0,37
Cromo totale ($\mu g/L$)	< 1	< 1	0
Idrocarburi totali come n-esano ($\mu g/L$)	< 50	< 50	0
Escherichia coli (UFC/100 mL)	1400	1200	-0.1

Tabella 6.3.1 – Valori ΔVIP calcolati campagna di ottobre

<i>Risultati calcolo VIP</i>	<i>VIP FIM-LA-01</i>	<i>VIP FIV-LA-01</i>	<i>ΔVIP</i>
Conduttività elettrica a 20°C (Parametro misurato al prelievo) (μS/cm)	407	425	0.18
Ossigeno disciolto (Parametro misurato al prelievo) (%)	107	106,9	-0,01
pH (Parametro misurato al prelievo) (unità di pH)	6,91	7,76	-0,85
COD (mg/L O2)	20	15	-1
Solfati (mg/L)	14,5	14,5	0
Solidi sospesi totali (mg/L)	< 10	14,4	0,44
Cloruri (mg/L)	14,7	14,7	0
Alluminio (μg/L)	10	< 10	0
Tensioattivi anionici (mg/L)	0,28	0,35	0,93
Azoto ammoniacale come NH4 (mg/L)	< 0,05	< 0,05	0
Cromo totale (μg/L)	< 1	< 1	0
Idrocarburi totali come n-esano (μg/L)	< 50	< 50	0
Escherichia coli (UFC/100 mL)	3500	2800	-0.35

Tabella 6.3.2 – Valori ΔVIP calcolati campagna di novembre

Campagna giugno STAR-ICMi	FIM-LA-01 – classe IV
	FIV-LA-01 – classe IV
Campagna agosto STAR-ICMi	FIM-LA-01 – classe IV
	FIV-LA-01 – classe IV

Tabella 6.3.3 – classi STAR-ICMi campagne ottobre e novembre

7. CONCLUSIONI

Il periodo di corso d'opera relativo al secondo quadrimestre 2025 ha previsto, per la tratta B2/C, il campionamento della coppia FIM/V-LA-01 nei mesi di ottobre e novembre.

L'analisi con il metodo VIP non ha evidenziato alcuna anomalia, in quanto le concentrazioni dei parametri rilevati sono in linea tra il punto di monte e quello di valle.

Sono presenti alcuni parametri che hanno registrato una lieve variazione del valore tra monte e valle. In particolare, si evidenzia nella campagna di novembre il valore di delta VIP per i tensioattivi anionici un valore di 0,93 (concentrazione a monte 0,28 mg/L – concentrazione a valle 0,35 mg/L) vicino alla soglia di attenzione.

Altri valori con variazione significativa dei valori vedono un valore di deltaVIP negativo quindi che non evidenzia un peggioramento della qualità della risorsa a valle del cantiere.

L'analisi dei parametri biologici mostra una situazione sostanzialmente analoga nei due punti di monitoraggio mantenendo la stessa classe di qualità in entrambe le campagne. I dati ottenuti sono anche in linea con gli studi effettuati nelle fasi precedenti in periodi analoghi.

Per maggiori dettagli si rimanda alle schede di restituzione allegate nel presente documento.