

MATRICE DI REVISIONE

REV	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

N.B.: LA TAVOLA SOSTITUISCE QUELLA RELATIVA AL CODICE

E	-	-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---

 DEL PROGETTO ESECUTIVO



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE DALMINE - COMO - VARESE - VALICO DEL GAGGIOLO E OPERE AD ESSO CONNESSE

CODICE C.U.P. E81B09000510004

TRATTE B1, B2, C, D, TRVA13+14, GREENWAY **PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO**

TRATTA B1 MONITORAGGIO AMBIENTALE FASE CORSO D'OPERA COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI Bollettino 3° quadrimestre 2016

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

CODICE PROGETTO: F00107B

FASE PROGETTUALE	WBS				AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	REVISIONE
	LOTTO	ZONA	OPERA	TRATTO D'OPERA				
C	1	A0X	GE001	0	MN	RH	050	C

Scala: -

DATA	DESCRIZIONE	REV
Febbraio 2017	Emissione	C

CONCEDENTE



CONCESSIONARIO



Direttore Tecnico:
Ing. Stefano Emilio Frigerio
Referente Tecnico:
Arch. Barbara Vizzini

APPROVATO



Il Direttore dei Lavori:
Ing. Francesco Domanico

IMPRESA

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO IMPRESE:

<i>Mandataria</i> STRABAG A.G.	<i>Mandante</i> GLF Grandi Lavori Fincosit S.p.A.	<i>Mandante</i> ICM S.p.A.	<i>Mandante cooptata</i> STRABAG S.p.A.
---	---	----------------------------------	--



PROGETTISTA - PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI:

<i>Mandataria</i> 3TI 3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.	<i>Mandante</i> GP ingegneria srl GESTIONE PROGETTI DI INGEGNERIA	<i>Mandante</i> cooperativi cooperativi	<i>Mandante</i> Arch. Salvatore Vermiglio
---	---	---	--

RESPONSABILE DI PROGETTO ED INCARICATO DELL'INTEGRAZIONE FRA LE VARIE PRESTAZIONI:

Ing. Alberto Cecchini



ELABORAZIONE PROGETTUALE

PROGETTISTA:

3TI PROGETTI ITALIA S.p.A

3TI ITALIA S.p.A.
DIRETTORE TECNICO
Ing. Stefano Luca Possati
Ordine degli Ingegneri
Provincia di Roma n. 20809

Redatto: Meani

Verificato: Bechini

Approvato: Possati

INDICE

1. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ	2
1.1 METODICHE DI MONITORAGGIO	3
1.2 PUNTI DI MONITORAGGIO	8
1.3 ATTIVITÀ DI CANTIERE	9
2. RISULTATI OTTENUTI	11
2.1 PARAMETRI IN SITU	15
2.2 PARAMETRI DI LABORATORIO	17
3. CONCLUSIONI	20
4. ALLEGATI	21
4.1 ALLEGATO 1 SCHEDE DI RESTITUZIONE	21
4.2 ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI LABORATORIO	22

1. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

Il presente documento illustra le attività di monitoraggio della **componente “Ambiente Idrico Superficiale”** svolte in fase **Corso d'Opera** nel periodo compreso tra **settembre 2016 e dicembre 2016**.

Le attività rientrano nell'ambito del Progetto di Monitoraggio Ambientale, predisposto in sede di Progetto Esecutivo del “Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed opere ad esso connesse”.

In particolare il presente documento illustra i dati relativi alla **tratta B1 e viabilità connessa**.

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* (Codice Documento V_XA0XGE0010_MNRH004B01 – dicembre 2015) e dalla successiva *Integrazione al PMA Tratta B1 per recepimento Istruttoria ARPA* (Codice Documento C_XA0XGE0010_MNRH010C – gennaio 2016) e più in generale nel rispetto della normativa nazionale ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali, regionali ed internazionali.

L'obiettivo dei rilievi è quello di fornire una caratterizzazione dell'ambiente idrico superficiale e valutare l'eventuale variazione dello stato di qualità ambientale delle acque superficiali in esame indotta dai mezzi d'opera e dalle attività di cantiere.

Le attività di monitoraggio sono state svolte nel mese di ottobre in corrispondenza del fiume Lura, nel comune di Lomazzo (LO); tali attività rappresentano le ultime attività di Corso d'Opera per la componente in esame.

Si riportano in allegato le schede di restituzione dati (**Allegato 1**) e i certificati di laboratorio (**Allegato 2**).

1.1 Metodiche di monitoraggio

Le attività di prelievo e analisi sono state svolte secondo le metodiche descritte nella *Relazione Specialistica - componente Acque superficiali del PMA* (Codice Documento V_XA0XGE0010_MNRH004B01 – dicembre 2015) e dalla successiva *Integrazione al PMA Tratta B1 per recepimento Istruttoria ARPA* (Codice Documento C_XA0XGE0010_MNRH010C – gennaio 2016).

Il monitoraggio della componente Ambiente Idrico Superficiale viene eseguito sia tramite misurazioni di parametri in situ sia attraverso il prelievo di campioni di acqua per le misure di laboratorio.

In corrispondenza di ciascuna interferenza vengono monitorati contestualmente due punti di monitoraggio posizionati idrologicamente a monte e a valle dell'interferenza.

Definizione dei parametri

Nell'ambito delle attività di monitoraggio di Corso d'opera vengono eseguite:

- misure in situ
- analisi chimiche di laboratorio
- analisi dei parametri biologici (IBE ed EPI-D)

Di seguito vengono forniti i dettagli.

Parametri in situ

Nell'ambito delle attività di Corso d'opera vengono eseguite le misure in situ dei seguenti parametri.

Parametro	Unità di misura	Tipologia parametri
Portata	m ³ /s	PARAMETRI FISICI
Temperatura	°C	PARAMETRI CHIMICO FISICI
Ossigeno disciolto	% saturazione	
Potenziale RedOx	mV	
pH	-	
Conducibilità elettrica	µS/cm	
Torbidità	NTU	

Tab. 1.1/A: Elenco dei parametri in situ

MISURA DI PORTATA: La portata viene misurata con il metodo del mulinello idrometrico o con il correntometro. Per quanto riguarda il mulinello idrometrico, in corrispondenza del punto di monitoraggio si determina la sezione batimetrica tramite rotella metrica e asta graduata. Lungo tale sezione si individuano una serie di verticali (una verticale ogni 50 cm-1 m in funzione della lunghezza complessiva della sezione e delle irregolarità lungo la stessa), su ciascuna delle quali vengono prese 3 misure di velocità: una sul fondo dell'alveo, una a metà e una poco sotto il pelo libero. Laddove il battente idraulico risulti di modesta entità (nell'ordine dei 10-20 cm) vengono effettuate 1 o 2 misure per ciascuna verticale. Viene quindi calcolata la velocità media e da questa la portata. Il correntometro acustico digitale utilizza un sensore con due trasduttori ultrasonici che misurano i tempi di ritorno dei segnali trasmessi e riflessi dalle particelle dell'acqua

in movimento, sulla base dei quali vengono calcolate le velocità istantanee della corrente ad intervalli di tempo prefissati. Le modalità analitiche di calcolo con i due strumenti rimangono invece pressoché identiche.

PARAMETRI CHIMICO – FISICI: I parametri chimico-fisici vengono misurati con una sonda multiparametrica. La sonda viene posta direttamente in acqua. Il punto di campionamento deve essere localizzato in una zona del corso d'acqua che non presenta né ristagni né particolari turbolenze. Il tempo di immersione è in funzione della stabilizzazione dei parametri rilevati dallo strumento. La sonda viene tarata normalmente il giorno precedente al rilievo.

Parametri di laboratorio

I parametri per cui sono previste analisi di laboratorio sono riportati nella tabella sottostante con le metodiche previste da PMA.

Parametro	Unità di misura	Metodo	Tipologia parametri	
Solidi Sospesi Totali	SST mg/l	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	PARAMETRI CHIMICO-FISICI	
Cloruri	Cl ⁻ mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009		
Solfati	SO ₄ mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009		
Idrocarburi totali	µg/l	EPA 5021 A 2003 EPA 8015 C 2007 EPA 3510 C 1996 EPA 3620 C 2007		
Azoto ammoniacale	NH ₄ mg/l	APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003		
Tensioattivi anionici	mg/l	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003		
Tensioattivi non ionici	mg/l	UNI 10511-2:1996		
COD	mg/l O ₂	APAT CNR IRSA 5130 Man29 2003		
Alluminio	µg/l	EPA 200.8 1994		METALLI
Ferro	µg/l	UNI EN ISO 11885:2000		
Cromo	µg/l	EPA 200.8 1994		
Escherichia coli	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7030 D Man 29 2003	PARAMETRI BATTERIOLOGICI	

Tab. 1.1/B – Elenco dei parametri di laboratorio (Metodiche previste da PMA)

A seguito delle prescrizioni dell'ente di accreditamento e del normale aggiornamento normativo sono stati modificati alcuni metodi di analisi. Le metodiche aggiornate sono riportate nella tabella seguente.

Parametro	Unità di misura	Metodo	Tipologia parametri
Solidi Sospesi Totali	SST mg/l	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	PARAMETRI CHIMICO-FISICI
Cloruri	Cl ⁻ mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Solfati	SO ₄ ⁻ mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Idrocarburi totali	µg/l	EPA 5021 A 2003 EPA 8015 C 2007 EPA 3510 C 1996 EPA 3620 C 2007	
Azoto ammoniacale	NH ₄ mg/l	APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003	
Tensioattivi anionici	mg/l	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003	
Tensioattivi non ionici	mg/l	UNI 10511-1:1996+A1:2000	
COD	mg/l O ₂	ISO 15705:2002	
Alluminio	µg/l	UNI EN ISO 11885:2009	
Ferro	µg/l	UNI EN ISO 11885:2009	
Cromo	µg/l	UNI EN ISO 11885:2009	
Escherichia coli	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7030 D Man 29 2003	PARAMETRI BATTERIOLOGICI

Tab. 1.1/C – Elenco dei parametri di laboratorio (Metodiche aggiornate)

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 dei metodi 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.

Per i prelievi da effettuare per immersione della bottiglia vengono utilizzate bottiglie sterili incartate prima della sterilizzazione e al momento dell'immersione la bottiglia viene afferrata con una pinza per permettere l'apertura del tappo a comando.

Le bottiglie utilizzate per prelevare campioni per analisi microbiologiche non vengono sciacquate all'atto del prelievo, così come previsto da normativa.

All'atto del prelievo, la bottiglia sterile deve essere aperta avendo cura di non toccare la parte interna del tappo che va poi a contatto con il campione prelevato, né l'interno del collo della bottiglia. Subito dopo il prelievo si provvede all'immediata chiusura della stessa.

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.

Parametri biologici che richiedono esami sia in situ che in laboratorio

Di seguito si riportano i parametri per i quali sono previste sia misurazioni in situ sia analisi di laboratorio. Le metodiche utilizzate per il monitoraggio sono quelle definite dal documento "Metodi analitici per le acque APAT e IRSA-CNR".

Parametro	Unità di misura	Metodo	Tipologia parametri
EPI-D	classi	APAT-CNR-IRSA 9010 MAN 29 2003	PARAMETRI BIOLOGICI
IBE	classi	APAT-CNR-IRSA 9010 MAN 29 2003	

Tab. 1.1/D: Elenco dei parametri in situ e di laboratorio (Metodiche da PMA)

IBE

Il calcolo dell'Indice Biotico Esteso (IBE), viene valutato mediante l'analisi qualitativa delle specie indicatrici di macroinvertebrati presenti nel corso d'acqua.

E' un metodo finalizzato alla definizione della qualità biologica di un corso d'acqua mediante valori numerici convenzionali e si basa sulla diversa sensibilità di alcuni gruppi faunistici agli inquinanti e sulla ricchezza in specie della comunità macrobentonica complessiva. Una corretta applicazione dell'IBE prevede la conoscenza preliminare dei corsi d'acqua da analizzare e la scelta di punti con caratteristiche idrologiche idonee alla colonizzazione da parte dei macroinvertebrati utilizzati per la classificazione qualitativa delle acque (presenza di acqua corrente e di substrato naturale o naturalizzato), dopo di che si può procedere al campionamento vero e proprio, da effettuare lungo un transetto ideale tra sponda e sponda. Tale transetto viene percorso ove possibile in obliquo, contro corrente e con l'accortezza di campionare i diversi microhabitat presenti.

Dal momento che forti temporali e piene possono indurre rimaneggiamenti bentonici, occorre attendere due o tre settimane dall'evento, in funzione dell'evento stesso, prima di procedere al campionamento per consentire la ricolonizzazione completa dei substrati litici. Il campione, raccolto con un retino, viene sottoposto ad una prima setacciatura per eliminare i sedimenti in eccesso e successivamente miscelato con dell'acqua pulita, in modo da tenere gli organismi in vita e consentirne il movimento (riferimento spesso molto utile per la determinazione). Man mano che i taxa vengono separati, si procede ad una prima classificazione e registrazione sulla apposita scheda.

Per la definizione dei valori di IBE la soluzione migliore è quella di procedere ad una immediata separazione degli organismi dal detrito da effettuarsi sul posto in modo da poter aver subito a disposizione una lista dei gruppi principali presenti.

Gli esemplari separati vengono trasferiti con l'uso delle pinzette in appositi contenitori, debitamente etichettati, riempiti per metà di alcool al 70% che funziona da conservante. Particolari organismi, che fissati in alcool risulterebbero di difficile identificazione, sono stati trasportati in vivo per le successive classificazioni in laboratorio. Una volta giunti in laboratorio si è proceduto alla classificazione sistematica definitiva.

EPI-D

La valutazione dell' EPI-D (Eutrophication Pollution Index – Diatom based) è basata sulla sensibilità delle specie alla concentrazione di nutrienti e di sostanza organica ed al grado di mineralizzazione del corpo idrico, con particolare riferimento ai cloruri.

Una volta individuato il punto di campionamento, si definisce un transetto lungo il quale eseguire il campionamento su sassi e ciottoli aventi le seguenti caratteristiche: completa immersione, irradiazione solare diretta, soggetti alla corrente del corso d'acqua.

Nel monitoraggio fluviale si utilizzano prevalentemente le Diatomee epilitiche, che vengono agevolmente prelevate dal substrato con un semplice spazzolino. Per l'applicazione di questo indice è necessaria l'identificazione a livello di specie, effettuabile solo dopo l'eliminazione della sostanza organica mediante incenerimento ed osservazione al microscopio ottico a mille ingrandimenti dei preparati dopo applicazione di una speciale resina ad alto indice di rifrazione.

Gli individui vengono contati procedendo per strisciate orizzontali avendo cura di non sovrapporre i campi. Occorre prendere in considerazione frustuli interi, rotti purché riconoscibili e singole valve. Una volta realizzata la lista delle specie, si procede alla stima della loro abbondanza. Una volta eseguito il conteggio, si procede al calcolo dell'indice EPI-D come previsto da letteratura (Zelinka e Marvan, 1961).

I valori dell'indice EPI-D vanno da 1 a 20: i valori prossimi al 20 indicano acque pulite, mentre quelli più ridotti stanno a significare acque sempre più compromesse ed il risultato viene interpretato in cinque classi di qualità ed un corrispondente colore per i riporti cartografici.

1.2 Punti di monitoraggio

Nella tabella seguente sono riportati i punti sui quali è stato eseguito il monitoraggio con indicazione della localizzazione e delle date di monitoraggio.

Codifica Punto	Corso d'acqua	Comune	Provincia	Data esecuzione attività	Parametri rilevati	Monitoraggio AO
FIM-LU-01	Lura	Lomazzo	Como	06/10/2016	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D	Sì
FIV-LU-01	Lura	Lomazzo	Como	06/10/2016	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D	Sì

Tab. 1.2/A: Punti di monitoraggio e date campagne di misura

Di seguito vengono riportate le variazioni rispetto al crono programma dei monitoraggi.

Codifica Punto	Tipo programmazione	Data inizio prevista	Data esecuzione effettiva	Note
FIM-LU-01	PROGRAMMATA	21/09/2016	06/10/2016	La misura prevista per il 21/09/2016 è stata eseguita in data 06/10/2016. Il rinvio è stato causato dalle forti precipitazioni dei giorni 20/21 settembre 2016 che, provocando un consistente incremento della portata del torrente Lura oltre che un'alterazione ed un rimaneggiamento nella comunità bentonica, avrebbero di fatto inficiato il campionamento ed i risultati del monitoraggio di IBE ed EPI-D. Vista l'entità dell'evento meteorico e le caratteristiche del corso d'acqua in esame si è ritenuto necessario riprogrammare la misura non prima di 15 giorni dall'evento meteorico.
FIV-LU-01	PROGRAMMATA	21/09/2016	06/10/2016	

Tab. 1.2/B: Variazione rispetto al cronoprogramma monitoraggi

1.3 Attività di cantiere

Le attività di monitoraggio di Corso d'Opera sono state condotte sino a dicembre 2015 e poi sospese a causa del ritrovamento di rifiuti sulle sponde del torrente Lura.

Per la precisione, in data 14/10/2015 l'Appaltatore ha inviato formale comunicazione al Sindaco di Lomazzo, alla Provincia di Como – Settore Ambiente, al Consorzio Parco Lura, a Regione Lombardia – DG infrastrutture e mobilità e DG ambiente, energia e reti e DG territorio, alla Giunta Regionale Presidenza Coordinamento SIREG e STER di Como, al Prefetto di Como ed ai proprietari delle aree in parola per segnalare che, nell'ambito delle attività di sistemazione spondale del torrente Lura, sono stati rinvenuti materiali antropici sul fondo dell'alveo e in sponda sinistra del torrente, questi ultimi consistenti in una sorta di "protezione" spondale costruita da sacchi in plastica presumibilmente riempiti di materiale terroso-ghiaioso e frammenti di lastre in cemento amianto. Le lavorazioni presso l'area in oggetto sono state immediatamente sospese (dalla sezione 1 alla sezione 6 di progetto) in attesa di ricevere disposizioni a riguardo.

L'Appaltatore si è immediatamente attivato per reperire anche i nominativi dei proprietari delle particelle interessate dal rinvenimento.

In data 16/10/2015 si è svolto un sopralluogo congiunto fra Consorzio Parco Lura, STER di Como, APL, Direzione Lavori e Strabag per prendere visione della presenza della preesistente protezione spondale in sponda sinistra idraulica del torrente. La zona interessata dalla presenza dei rifiuti è al limite fra i comuni di Lomazzo e Rovellasca e insiste anche su area di demanio fluviale. Dal punto di vista della sistemazione idraulica prevista dal progetto, i partecipanti hanno preso atto che l'Appaltatore stava procedendo con la realizzazione di 2 scarichi nel torrente Lura, a valle della sezione 6, necessari alla messa in esercizio della tratta B1 prevista per il 5 novembre 2015 e che i lavori di difesa idraulica in sponda destra e riprofilatura della sponda sinistra, da sezione 1 a sezione 6, sarebbero rimasti sospesi fino all'avvenuta rimozione dei rifiuti rinvenuti.

Nel frattempo APL si è attivata per proporre l'arretramento degli scarichi di piattaforma in modo da non interferire con i rifiuti in oggetto.

Nel mese di marzo 2016 APL ha ricevuto un Piano di smaltimento elaborato dalla ditta Fermetal su richiesta del privato Sig. Mangano Pietro e relativo allo smaltimento del materiale rinvenuto sulle aree di proprietà demaniale di cui sopra.

Il suddetto Piano di Smaltimento è stato approvato dal Comune di Rovellasca in data 03/05/2016 e dal Dipartimento ARPA competente.

A seguito dell'intervenuta approvazione, la ditta Fermetal ha comunicato la data di inizio lavori prevista per il 11/07/2016.

In data 29/07/2016 APL ha ricevuto dalla ditta Fermetal la relazione finale di smaltimento dei rifiuti rinvenuti, comprensiva di copia dei formulari di identificazione del rifiuto compilati per il conferimento presso discariche autorizzate.

A seguito dell'approvazione della Perizia di Variante n. 12, comunicata all'Appaltatore in data 26/09/2016, si è deciso lo stralcio delle operazioni di sistemazione idraulica in corrispondenza delle sezioni da 1 a 6 del torrente, chiudendo, di fatto, le lavorazioni interessanti il torrente Lura, fatto salvo alcuni interventi di

sistemazione a verde durante le quali è stata eseguita la campagna di misura del 06/10/2016, che rappresenta l'ultima campagna di CO.

Al verbale dell'Osservatorio Ambientale del 09/11/2016 è allegata una nota contenente la cronistoria sopra descritta delle attività realizzate sul torrente Lura.

Per l'inquadramento in planimetria delle opere descritte si rimanda alle schede di restituzione – allegato 1.

2. RISULTATI OTTENUTI

Nei sotto paragrafi successivi vengono descritti i metodi di analisi e valutazione dei dati e i risultati ottenuti dai rilievi effettuati nell'ambito del monitoraggio di Corso d'Opera per la componente in esame. Si fa osservare che, nelle tabelle dei risultati, il simbolo "<" (minore di) indica che il valore rilevato è inferiore al limite di rilevabilità (es Idrocarburi totali <9 µg/l significa che la concentrazione rilevata di Idrocarburi totali nel campione è inferiore al limite di rilevabilità pari a 9 µg/l).

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.

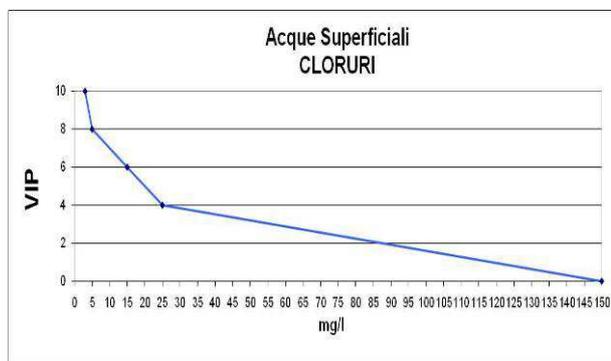
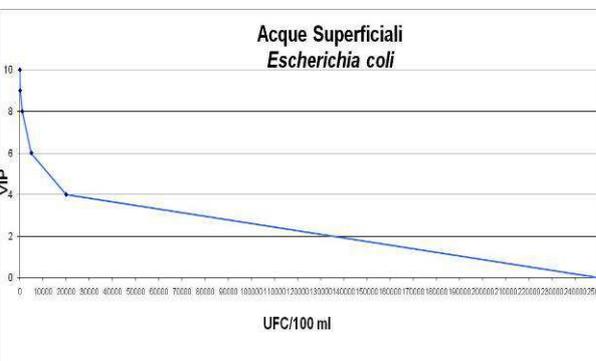
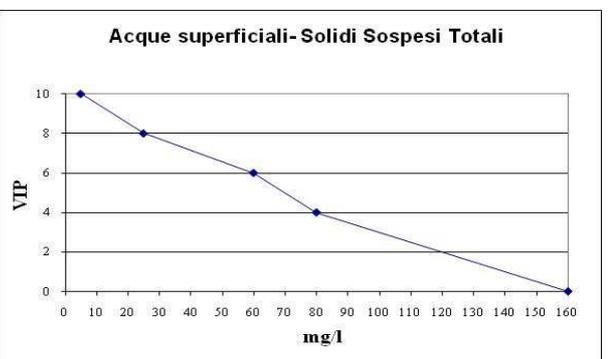
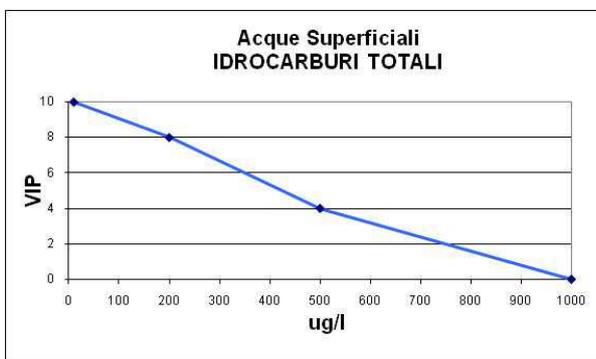
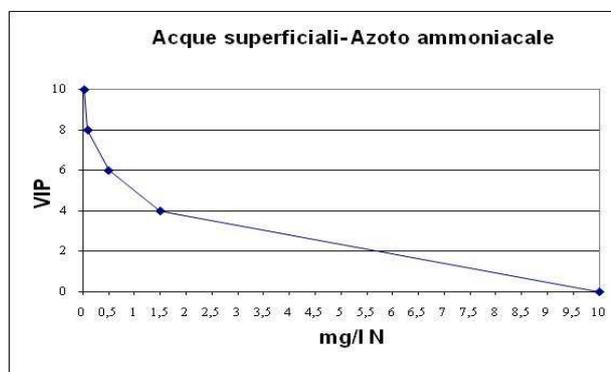
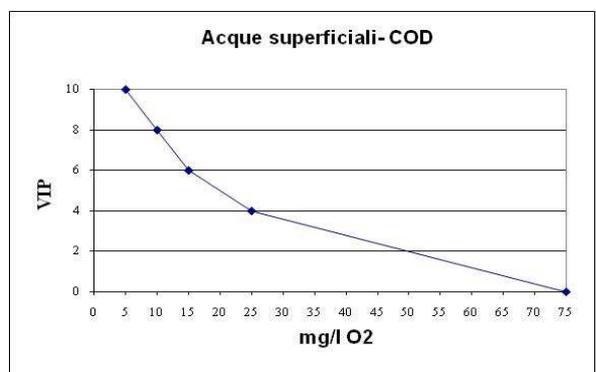
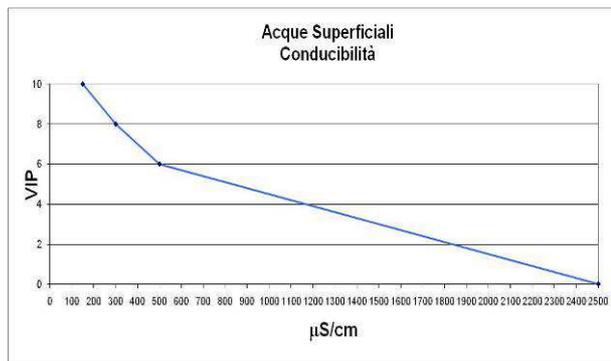
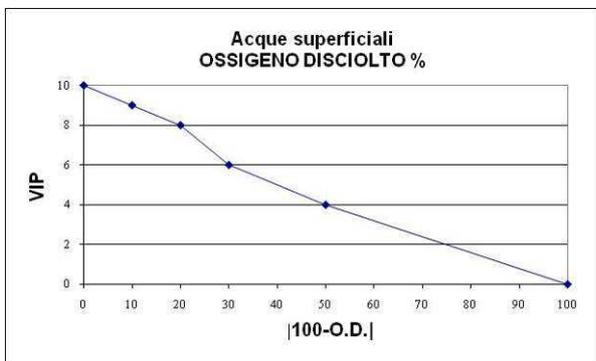
Si tratta di una normalizzazione del dato originale attraverso curve-funzione che permettono la trasformazione del dato ambientale rilevato in un Valore Indicizzato del Parametro, consentendo così un'analisi più agevole di ogni parametro misurato grazie alla disponibilità della stessa scala di riferimento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

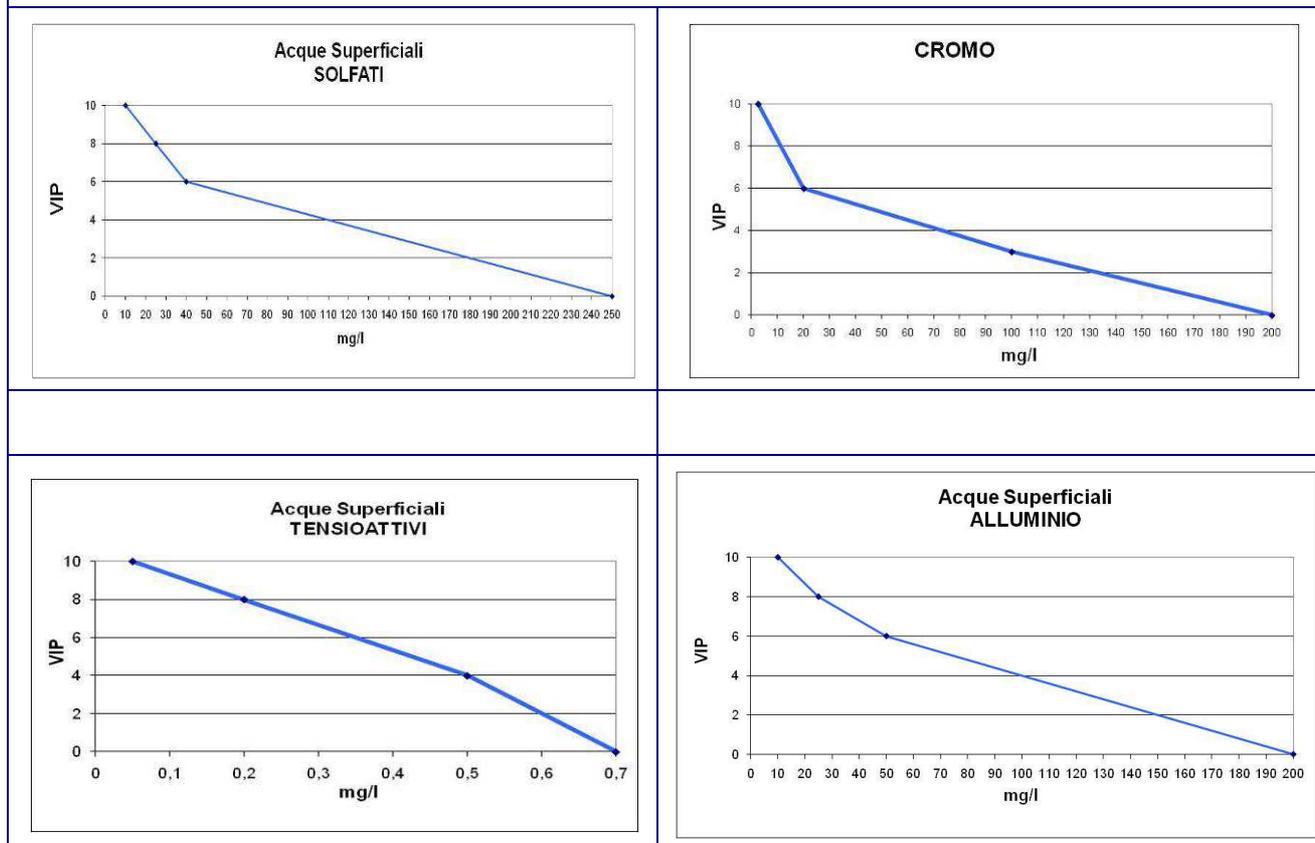
Per la descrizione dettagliata della procedura di individuazione delle curve limite si rimanda ai documenti condivisi col ST:

- *Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio – Fase Corso d'opera – Componente Ambiente Idrico Superficiale – Settembre 2010*

Curve di Qualità



Curve di Qualità



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 deve avvenire nello stesso giorno, in modo pressoché isocrono.

Si ritiene che il confronto con il valore di monte sia più rappresentativo del confronto con eventuali valori misurati nello stesso sito di valle, ad esempio in Ante Operam; tale scelta consente inoltre di ovviare a problemi di confrontabilità dei dati legati alla stagionalità, così come previsto dal PMA.

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 ($VIP_{Monte} - VIP_{Valle}$) compreso tra 1 e 2;
- **soglia di intervento:** valore della differenza ($VIP_{Monte} - VIP_{Valle}$) maggiore di 2;

Nell'eventualità in cui la differenza $VIP_{Monte} - VIP_{Valle}$ 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.

Le azioni correttive conseguenti il superamento delle soglie sono dettagliate nel documento *Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio – Fase Corso d'opera – Componente Ambiente Idrico Superficiale – Settembre 2010* già precedentemente citato.

Per la definizione della soglia di intervento relativa agli indici IBE e EPI-D non viene prevista la normalizzazione del dato ma vengono direttamente utilizzati i valori delle classi corrispondenti. Il salto di una classe di qualità del corso d'acqua definita tramite gli indici IBE e EPI-D tra Monte e Valle indica il superamento della soglia di attenzione e il salto di due classi indica il superamento della soglia di intervento.

Per il parametro pH non viene utilizzata la curva di qualità per ricavare il VIP, il valore di $|VIP_{Monte} - VIP_{Valle}|$ viene definito come la differenza, in valore assoluto, tra i valori di pH di Monte e di Valle; si considera superata la soglia di intervento qualora si abbia una variazione tra monte e valle di una unità di pH ($|\Delta pH| > 1$).

La segnalazione e la gestione delle anomalie avverrà attraverso il Sistema Informativo Territoriale (SIT).

2.1 Parametri in situ

Codifica Punto	Data prelievo	Portata	Temp. Acqua	OD	Redox (mV)	pH	Conducibilità	Torbidità
		(m ³ /s)	(°C)	(% di saturazione)	(mV)	-	(μS/cm)	(NTU)
FIM-LU-01	06/10/2016	0.06	14.9	89.95	293.20	7.58	1250*	6.64
FIV-LU-01	06/10/2016	0.08	15.0	112.61	272.60	7.72	1250*	6.52

* valore normalizzato ad una temperatura pari a 20°C

Tab. 2.1/A: Risultati dei monitoraggi – parametri In situ

Codifica Punto	Data prelievo	IBE	EPI-D
		-	-
FIM-LU-01	06/10/2016	III	IV
FIV-LU-01	06/10/2016	III	IV

Tab. 2.1/B: Risultati dei monitoraggi – parametri in situ / di laboratorio

Di seguito si illustrano i risultati ottenuti con l'utilizzo del metodo VIP relativamente ai parametri in situ. In rosso sono evidenziati i superamenti della soglia di intervento, in azzurro i superamenti della soglia di attenzione, in rosa le anomalie di rilievo (così come definite al capitolo 2). Si riportano inoltre, per completezza i risultati con il metodo VIP per i parametri biologici.

Codifica Punto	Data rilievo	Ossigeno		pH		Conducibilità (µS/cm)	
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
FIM-LU-01	06/10/2016	9.00	0.26	7.58	0.14	3.75*	0.00
FIV-LU-01	06/10/2016	8.74		7.72		3.75*	

* valore calcolato sulla base della misura normalizzata ad una temperatura pari a 20°C

Tab. 2.1/C: Analisi VIP – parametri In situ

Codifica Punto	Data prelievo	IBE		EPI-D	
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
FIM-LU-01	06/10/2016	III	0.00	IV	0.00
FIV-LU-01	06/10/2016	III		IV	

Tab. 2.1/D: Analisi VIP – parametri In situ / di laboratorio

2.2 Parametri di laboratorio

Codifica Punto	Data prelievo	SST	Cloruri	Solfati	Idrocarburi Totali	Azoto Ammoniacale	Azoto Ammoniacale N-NH ₄ ⁺	Tensioattivi anionici	Tensioattivi non ionici	Alluminio	Ferro	Cromo	COD	Escherichia Coli
		mg/l	mg/l	mg/l	(µg/l)	(mgNH ₄ /l)	(mg/l N)	(mg/l)	(mg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/l)	(UFC/100 ml)
FIM-LU-01	06/10/2016	3.0	230	130	< 9	0.15	0.12	0.29	< 0.05	82	201	6.1	32	1200
FIV-LU-01	06/10/2016	3.5	241	140	< 9	0.16	0.13	0.30	< 0.05	84	193	6.4	30	900

Tab. 2.2/A: Risultati dei monitoraggi – parametri di laboratorio

Come richiesto da ARPA si è proceduto all'analisi anche dei metalli disciolti, come riportato nella tabella seguente.

Codifica Punto	Data prelievo	Alluminio disciolto	Ferro disciolto	Cromo disciolto
		(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)
FIM-LU-01	06/10/2016	78	192	6.1
FIV-LU-01	06/10/2016	78	184	6.2

Tab. 2.2/B: Risultati dei monitoraggi – parametri di laboratorio – metalli disciolti

Di seguito si illustrano i risultati ottenuti con l'utilizzo del metodo VIP relativamente ai parametri di laboratorio; come si può notare, non è presente alcun tipo di superamento relativamente ai superamenti della soglia di intervento, ai superamenti della soglia di attenzione ed alle anomalie di rilievo (così come definite al capitolo 2).

Codifica Punto	Data rilievo	SST		Cloruri		Solfati		Idrocarburi Totali		Azoto ammoniacale (N-NH4+)		Tensioattivi anionici		Tensioattivi non ionici		Alluminio		Cromo		COD		Escherichia coli	
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
FIM-LU-01	06/10/2016	10.00	0.00	-1.00	0.00	3.43	0.29	10.00	0.00	7.92	0.05	6.80	0.13	10.00	0.00	4.72	0.08	9.18	0.07	3.44	-0.16	7.90	-0.21
FIV-LU-01	06/10/2016	10.00		-1.00		3.14		10.00		7.87		6.67		10.00		4.64		9.11		3.60		8.11	

Tab 2.2/B: Analisi VIP – parametri di laboratorio

Per la coppia **FIM/V-LU-01** nel quadrimestre in esame è stata eseguita n. 1 campagne di monitoraggio, in data 06/10/2016.

Rilievo del 06/10/2016

Non si registrano criticità né anomalie per quanto riguarda i parametri di campo e i valori riscontrati sono in linea tra il punto di monte e quello di valle. Il pH si mantiene su valori debolmente basici (7,58 a monte e 7,72 a valle) e la torbidità delle acque misura 6,64 NTU a monte e 6,52 NTU a valle. L'ossigenazione delle acque è nella norma, migliore rispetto ai precedenti monitoraggi (89,95% a monte, 112,71% a valle), la conducibilità elettrica è la medesima nel punto di monte e nel punto di valle (1250 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Anche per quanto riguarda i parametri analitici di laboratorio non si segnalano criticità né anomalie.

Il parametro cloruri è registrato 230 mg/l a monte e 241 mg/l a valle: entrambi i valori risultano essere fuori scala per il metodo VIP, il metodo infatti associa valori dell'indicatore a concentrazioni non superiori a 150 mg/l.

Le concentrazioni di tutti i contaminanti ricercati risultano allineate tra il punto di monte e quello di valle; ciò è dimostrato dai valori di ΔVIP prossimi allo 0.

Si è proceduto nella campagna anche al rilievo del parametro biologico IBE (Indice Biotico Esteso) e EPI-D (Eutrophication Pollution Index – Diatom based). Dal punto di vista dell'IBE il corso d'acqua risulta appartenere ad una classe III a monte e a valle, corrispondente ad un ambiente inquinato o comunque alterato, in miglioramento rispetto a quanto registrato nelle precedenti campagne di CO e in fase di AO. Per quanto concerne l'EPI-D il corso d'acqua mostra sia per il punto di monte sia per il punto di valle una classe IV, corrispondente a una qualità delle acque cattiva.

3. CONCLUSIONI

Il periodo di corso d'opera relativo al terzo quadrimestre 2016 ha previsto, per la tratta B1, il campionamento della coppia FIM/V-LU-01 in data 06/10/2016. I rilievi corrispondono all'ultima campagna in corso d'opera per il punto di monitoraggio in esame.

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. Anche l'analisi dei parametri biologici (IBE e EPI-D) mostra una situazione sostanzialmente analoga nei due punti di monitoraggio e una qualità delle acque simile a quanto riscontrato in AO.

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

4. ALLEGATI

4.1 ALLEGATO 1 SCHEDE DI RESTITUZIONE

Componente Ambientale	Acque superficiali
Codice Monitoraggio	FIM-LU-01
Tipologia indagine	Corso d'opera - Anno 3 - Quinta campagna bimestrale (acque superficiali) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio), dei parametri biologici (IBE ed EPI-D) e dei parametri idrologici e morfologici

Localizzazione del punto / areale di monitoraggio

Tratta di Appartenenza	Tratta B1 e viabilità connessa		
Comune	Lomazzo	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	28 m	Progressiva di Progetto	km 0+2,23
Corso d'acqua	Torrente Lura		
PdGPO (delibera n.1/2010)	Scadente/Pessimo	PdGPO (delibera n.1/2010)	Scadente/Pessimo
Stato ecologico		Stato chimico	
PdGPO (delibera n.1/2010)	Buono al 2027	PdGPO (delibera n.1/2010)	Buono al 2027
Obiettivo ecologico		Obiettivo chimico	
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
Long: 9° 2' 35,42"	Lat: 45° 40' 44,58"	H: 242,4 m	X: 1.503.389 Y: 5.058.409

Caratterizzazione sintetica del sito

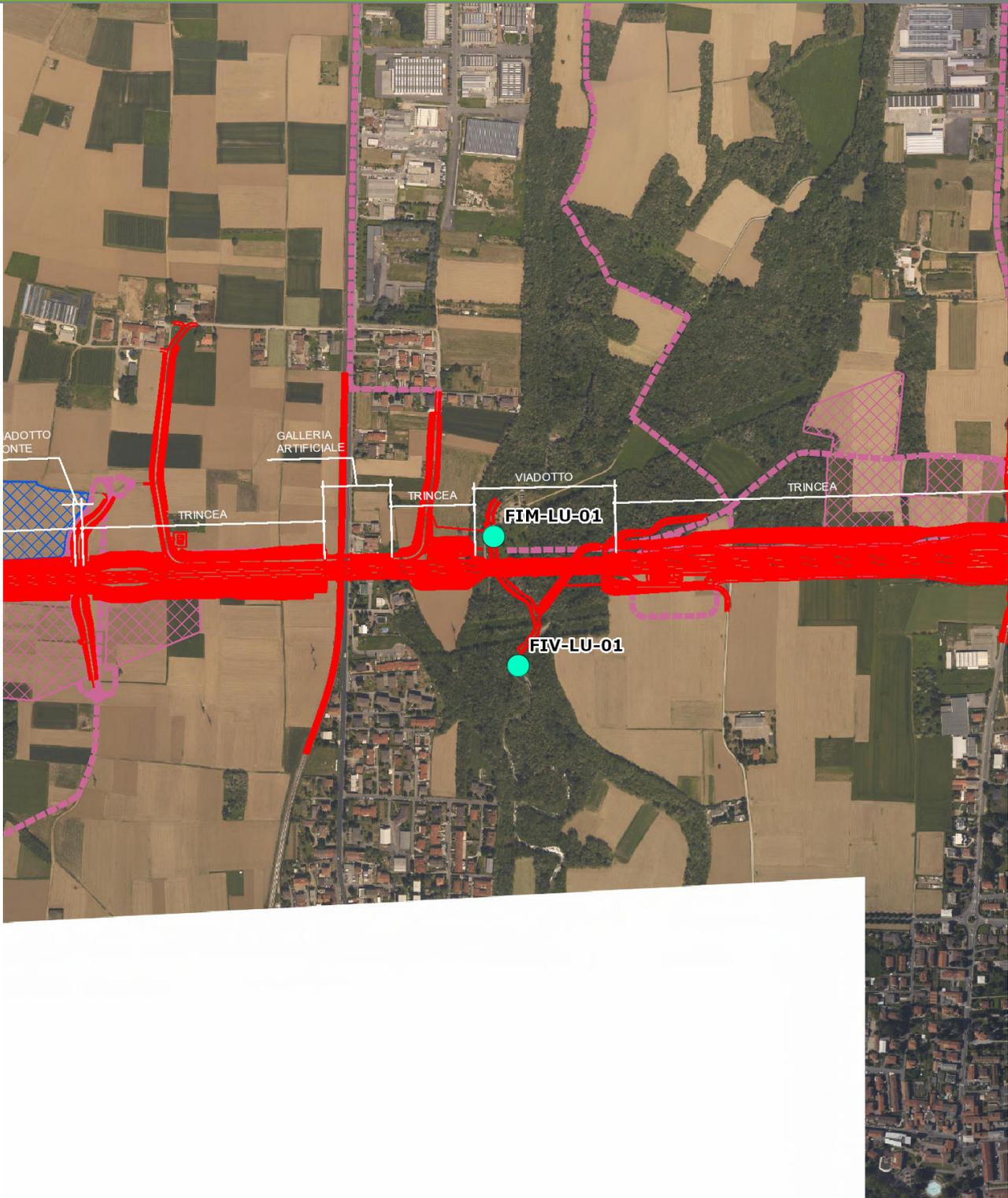
Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	PLIS ✓	Galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Scuola	Corso d'acqua ✓	Rilevato
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto ✓
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici ✓	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere

Descrizione del sito / recettore

Il torrente Lura nasce a circa 1 km a valle del confine svizzero e, dopo un percorso di circa 45 km, confluisce nel Fiume Olona in corrispondenza dell'abitato di Rho. Nel tratto oggetto di indagine il Fiume Lura solca un territorio pianeggiante e prevalentemente urbanizzato, con linea di fondo alveo poco approfondita rispetto al piano campagna. In corrispondenza del punto di monitoraggio il fiume scorre all'interno di un'area boschiva nel Comune di Lomazzo, che ricade all'interno del PLIS Valle del Torrente Lura. L'attraversamento del torrente da parte del tracciato in progetto avviene su un viadotto in corrispondenza di una sezione naturale boschiva incisa sul territorio circostante, che garantisce un ampio franco rispetto alla massima piena (tempo di ritorno 200 anni) con posizione delle pile fuori alveo. Ad est e ad ovest dell'alveo il tracciato si sviluppa in trincea. Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nel punto FIV-LU-01, ubicato idrologicamente a valle, consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Foto aerea recettore / sito di misura

FIM-LU-01

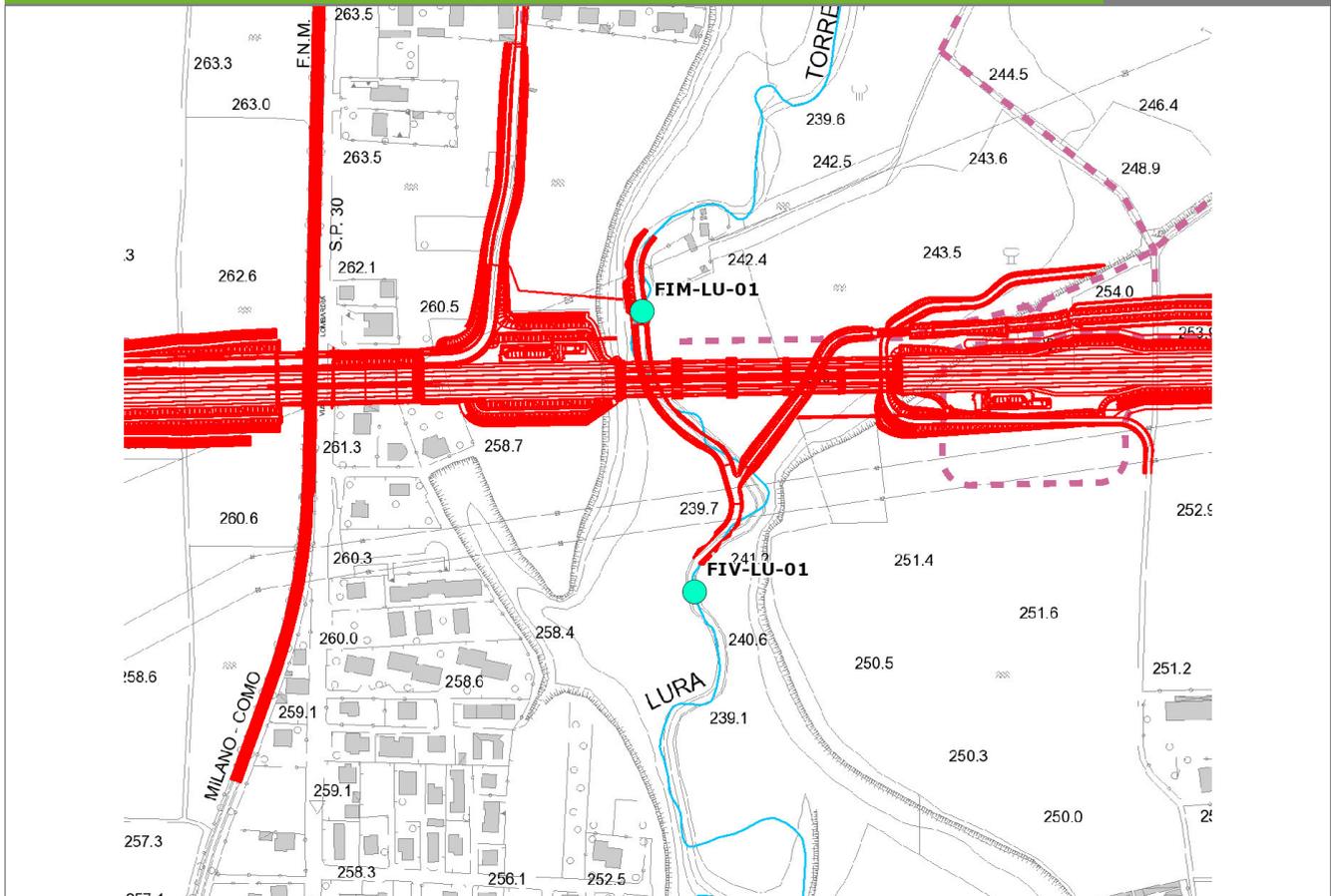


SCALA 1:10000

Legenda	● Acque superficiali - Stazioni puntuali	— Acque superficiali - Stazioni lineari	— Tipologia di opera
— Tracciato di dettaglio	--- Viabilità di cantiere	 Campi base	 Aree di cantiere

Planimetria di dettaglio

FIM-LU-01



SCALA 1:5000

Legenda	
● Acque superficiali - Stazioni puntuali	— Acque superficiali - Stazioni lineari
— Tracciato di dettaglio	— Fiumi
- - - Viabilità dei cantieri	 Campi base
 Aree di cantiere	

Profilo longitudinale

Rilievi fotografici

FIM-LU-01

Foto 1	Foto attività di rilievo: misura di portata
Foto 2	Foto attività di rilievo: misura parametri chimico-fisici e biologici

Scheda di sintesi

FIM-LU-01

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo	Ora rilievo
Acque superficiali	2016	Corso d'opera	06/10/2016	11:30:00

Caratterizzazione ambientale del corso d'acqua

Il punto di monitoraggio si trova all'interno del Parco del Lura. L'ambiente circostante al punto di prelievo è caratterizzato da una fitta area boschiva. Le rive risultano molto scoscese e quasi del tutto nude. Solo in alcuni tratti è presente un sottile strato erboso. I fenomeni erosivi risultano frequenti con scavo delle rive. Analogamente all'ultima campagna (dicembre 2015), l'ubicazione del punto di monitoraggio è fissata circa 50 metri più a monte rispetto alle campagne di AO e CO condotte fino a settembre 2015.

Presenza di lavorazioni prossime al corso d'acqua

No

Descrizioni delle lavorazioni prossime al corso d'acqua

< non valorizzato >

Attività di cantiere

Lavori di sistemazione a verde

Strumentazione adottata

- Sonda multiparametrica per pH, Temperatura, Ossigeno disciolto, Conducibilità elettrica, Potenziale RedOx -

- Macchina fotografica -

Spettrofotometro per torbidità, a calibrazione automatica a 5 punti Spettrofotometro per torbidità, a calibrazione automatica a 5 punti -

Mulinello idrometrico Mulinello idrometrico -

Contenitore sterile (capacità 1000 ml) per parametri batteriologici Contenitore sterile (capacità 1000 ml) per parametri batteriologici -

Contenitore in vetro (capacità 2 l) per parametri chimico-fisici e metalli Contenitore in vetro (capacità 2 l) per parametri chimico-fisici e metalli -

Vial per idrocarburi Vial per idrocarburi -

Contenitore in polietilene (capacità 500 ml) per le analisi di IBE Contenitore in polietilene (capacità 500 ml) per le analisi di IBE -

Contenitore in vetro scuro (capacità 1 l) per le analisi di diatomee Contenitore in vetro scuro (capacità 1 l) per le analisi di diatomee -

Inquadramento meteorologico settimana precedente al rilievo

Data rilievo	Condizioni meteo settimana precedente
06/10/2016	Temperatura media di ca. 17°C; presenza di deboli precipitazioni atmosferiche di tipo piovoso in data 01/10

Scheda risultati

FIM-LU-01

Risultati misure

In situ	Unità di misura	Misura	VIP
Portata (Q)	mc/s	0,06	-
Temperatura (T)	°C	14,90	-
Ossigeno disciolto (O2)	% di saturazione	89,95	9,00
Potenziale RedOx	mV	293,20	
pH	unità pH	7,58	7,58
Conducibilità Elettrica	microS/cm	1.250,00	3,75
Torbidità	NTU	6,64	-

di laboratorio	Unità di misura	Misura	VIP
Solidi Sospesi Totali (SST)	mg/l	3,00	10,00
Cloruri (Cl-)	mg/l	230,00	-1,00
Solfati (SO4-)	mg/l	130,00	3,43
Idrocarburi Totali (EPA 5030 C 2003)	microg/l	< 9,00	10,00
Azoto Ammoniacale (NH4)	mg/l	0,15	-
Azoto Ammoniacale (N_NH4+)	mg/l	= 0,12	7,92
Tensioattivi Anionici	mg/l	0,29	6,80
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,05	10,00
COD	mg/l O2	32,00	3,44
Alluminio (Al)	microg/l	82,00	4,72
Ferro (Fe)	microg/l	201,00	
Cromo (Cr)	microg/l	6,10	9,18
Escherichia Coli	UFC/100 ml	1.200,00	7,90

In situ/di laboratorio	Unità di misura	Misura	VIP
EPI-D (classe)	-	IV	-
IBE (classe)	-	III	-

Note

-

Risultati misure - IBE

Taxa	Famiglia	Genere	Specie	Presenza / abbondanza
Ephemeroptera	Baetidae	Baetis	-	14
Tricotera	Hydropsichae	-	-	U
Odonata	Calopterygidae	Calopteryx	-	1
Diptera	Chironomidae	-	-	13
Diptera	Simuliidae	-	-	L
Hirudinea	Erpobdellidae	Dina	-	1
Thrichoptera	Hydroptilidae	-	-	2
Gasteropoda	Physidae	-	-	L
Gasteropoda	Hydrobiidae	-	-	2
Classe di Qualità		III		

Note

Abbondanza del Taxon nel campione:
I = sicuramente presente; L = abbondante; U = dominante

Risultati misure - EPI-D

Taxa	Genere	Specie / varietà	i*	r*	a*
-	Cocconeis	pediculus	2	1	1
-	Cyclotella	meneghiniana	2,8	5	11
-	Gomphonema	parvulum	2,2	1	1
-	Navicula	cryptocephala	2,3	3	3
-	Navicula	cryptotenella	1,2	1	3
-	Navicula	gregaria	3	5	3
-	Navicula	tripunctata	0,8	1	21
-	Nitzschia	inconspicua	2,5	3	32
-	Nitzschia	palea	3	1	16
-	Nitzschia	Amphibia	2,5	3	48
-	Amphora	Pediculus	1,2	1	22
-	Nitzschia	fonticola	1,5	3	1
Classe di Qualità	IV		Giudizio di Qualità	Qualità cattiva	

Note

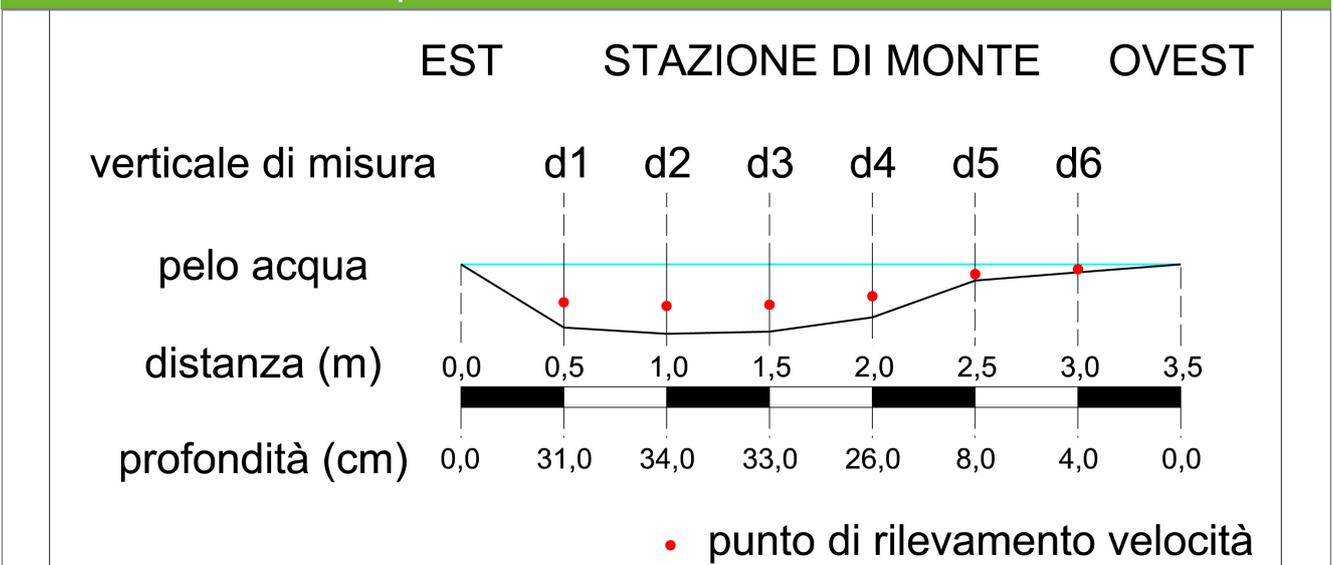
*i = indice di sensibilità della specie; a = abbondanza della specie; r = affidabilità della specie

Anomalia riscontrata

Risoluzione anomalia

Dati di portata	Misura
Ora inizio misura	13:00:00
Ora fine misura	13:30:00
Data taratura strumentazione	06/10/2016
Area sezione (mq)	0,68
Larghezza sezione (m)	3,5
Profondità massima (m)	0,34
Profondità minima (m)	0
Numero verticali misurate	6
Velocità massima (m/s)	0,122
Velocità minima (m/s)	0,03

Sezione idraulica del rilievo di portata



Dettagli misure	V1	V2	V3	V4	V5	V6
Velocità media (m/s)	0,122	0,122	0,122	0,061	0,03	0,03
	Dir1	Dir2	Dir3	Dir4	Dir5	Dir6
Direzione velocità (°)	90	90	90	90	90	90
	d1	d2	d3	d4	d5	d6
Profondità verticali (m)	0,31	0,34	0,33	0,26	0,08	0,04

Modalità di esecuzione misura

Operatore in alveo

Condizioni atmosferiche

Poco nuvoloso

Note

Componente Ambientale	Acque superficiali
Codice Monitoraggio	FIV-LU-01
Tipologia indagine	Corso d'opera - Anno 3 - Quinta campagna bimestrale (acque superficiali) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio), dei parametri biologici (IBE ed EPI-D) e dei parametri idrologici e morfologici

Localizzazione del punto / areale di monitoraggio

Tratta di Appartenenza	Tratta B1 e viabilità connessa		
Comune	Lomazzo	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	157 m	Progressiva di Progetto	km 0+2,30
Corso d'acqua	Torrente Lura		
PdGPO (delibera n.1/2010)	Scadente/Pessimo	PdGPO (delibera n.1/2010)	Scadente/Pessimo
Stato ecologico		Stato chimico	
PdGPO (delibera n.1/2010)	Buono al 2027	PdGPO (delibera n.1/2010)	Buono al 2027
Obiettivo ecologico		Obiettivo chimico	
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
Long: 9° 2' 37,37"	Lat: 45° 40' 37,22"	H: 239,7 m	X: 1.503.431 Y: 5.058.182

Caratterizzazione sintetica del sito

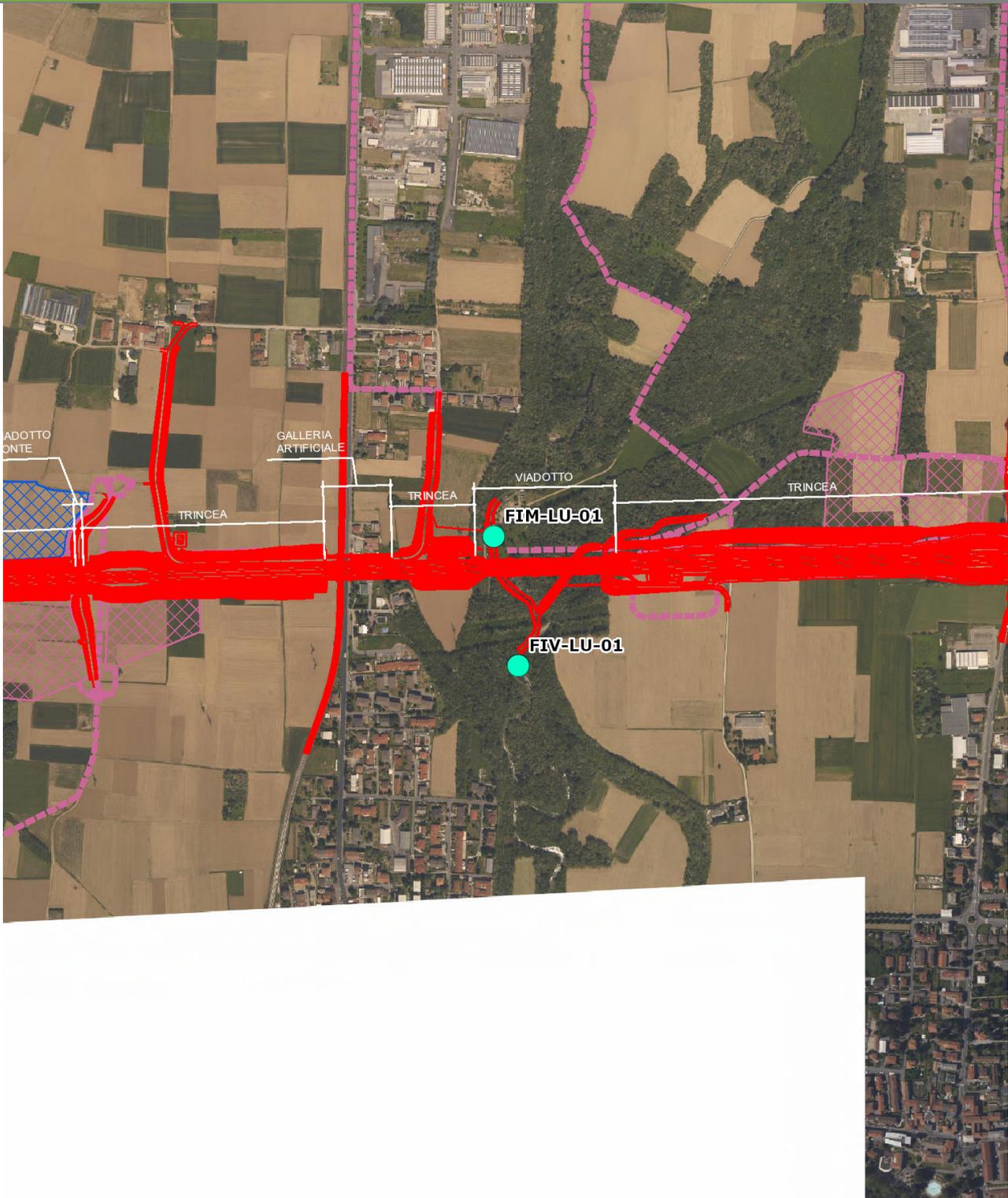
Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	PLIS ✓	Galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Scuola	Corso d'acqua ✓	Rilevato
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto ✓
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere

Descrizione del sito / recettore

Il torrente Lura nasce a circa 1 km a valle del confine svizzero e, dopo un percorso di circa 45 km, confluisce nel Fiume Olona in corrispondenza dell'abitato di Rho. Nel tratto oggetto di indagine il Fiume Lura solca un territorio pianeggiante e prevalentemente urbanizzato, con linea di fondo alveo poco approfondita rispetto al piano campagna. In corrispondenza del punto di monitoraggio il fiume scorre all'interno di un'area boschiva nel Comune di Lomazzo, che ricade all'interno del PLIS Valle del Torrente Lura. L'attraversamento del torrente da parte del tracciato in progetto avviene su un viadotto in corrispondenza di una sezione naturale boschiva incisa sul territorio circostante, che garantisce un ampio franco rispetto alla massima piena (tempo di ritorno 200 anni) con posizione delle pile fuori alveo. Ad est e ad ovest dell'alveo il tracciato si sviluppa in trincea. Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nel punto FIM-LU-01, ubicato idrologicamente a monte, consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Foto aerea recettore / sito di misura

FIV-LU-01

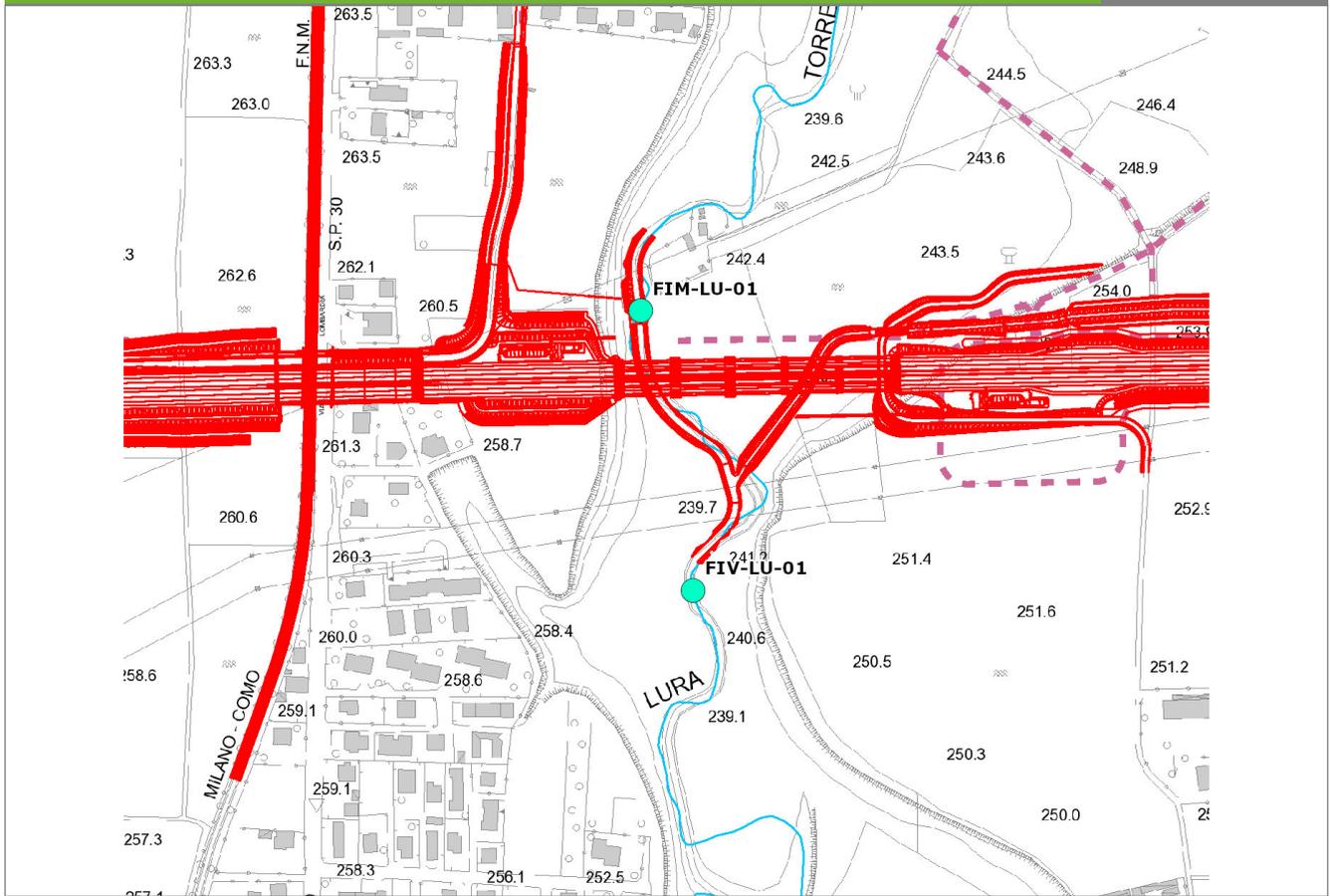


SCALA 1:10000

Legenda	Acque superficiali - Stazioni puntuali	Acque superficiali - Stazioni lineari	Tipologia di opera
Tracciato di dettaglio	Viabilità di cantiere	Campi base	Aree di cantiere

Planimetria di dettaglio

FIV-LU-01



SCALA 1:5000

Legenda	● Acque superficiali - Stazioni puntuali	— Acque superficiali - Stazioni lineari	— Fiumi
	— Tracciato di dettaglio	- - - Viabilità dei cantieri	▨ Campi base
			▨ Aree di cantiere

Profilo longitudinale

Rilievi fotografici

FIV-LU-01



Foto 1

Foto attività di rilievo: misura di portata



Rilievi fotografici

FIV-LU-01

Foto 2

Foto attività di rilievo: misura parametri biologici

Scheda di sintesi

FIV-LU-01

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo	Ora rilievo
Acque superficiali	2016	Corso d'opera	06/10/2016	09:00:00

Caratterizzazione ambientale del corso d'acqua

Il punto di monitoraggio si trova all'interno del Parco del Lura. L'ambiente circostante al punto di prelievo è caratterizzato da una fitta area boschiva. La fascia perifluviale limitrofa al punto di prelievo è caratterizzata da formazioni arboree non riparie di ampiezza superiore ai 30 m. Le rive risultano scoscese con la presenza di vegetazione arborea e massi. I fenomeni erosivi risultano frequenti con scavo delle rive.

Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è situato nel Comune di Lomazzo. Dal Comune di Bregnano occorre prendere la via per Milano in direzione Rovellasca. Proseguire sino a raggiungere l'intersezione di via per Milano con via dell'Industria. Per raggiungere il punto occorre proseguire prendendo la strada sterrata sul lato opposto di via per Milano. Proseguire sullo sterrato fino al primo bivio, quindi svoltare a sinistra in direzione della cascina; costeggiare a piedi il coltivo fino a imboccare un sentiero la cui entrata è in linea con la cascina alle spalle.

Presenza di lavorazioni prossime al corso d'acqua

No

Descrizioni delle lavorazioni prossime al corso d'acqua

< non valorizzato >

Attività di cantiere

lavori di sistemazione a verde

Strumentazione adottata

- Sonda multiparametrica per pH, Temperatura, Ossigeno disciolto, Conducibilità elettrica, Potenziale RedOx -

- Macchina fotografica -

Spettrofotometro per torbidità, a calibrazione automatica a 5 punti Spettrofotometro per torbidità, a calibrazione automatica a 5 punti -

Mulinello idrometrico Mulinello idrometrico -

Contenitore sterile (capacità 1000 ml) per parametri batteriologici Contenitore sterile (capacità 1000 ml) per parametri batteriologici -

Contenitore in vetro (capacità 2 l) per parametri chimico-fisici e metalli Contenitore in vetro (capacità 2 l) per parametri chimico-fisici e metalli -

Vial per idrocarburi Vial per idrocarburi -

Contenitore in polietilene (capacità 500 ml) per le analisi di IBE Contenitore in polietilene (capacità 500 ml) per le analisi di IBE -

Contenitore in vetro scuro (capacità 1 l) per le analisi di diatomee Contenitore in vetro scuro (capacità 1 l) per le analisi di diatomee -

Inquadramento meteorologico settimana precedente al rilievo

Data rilievo	Condizioni meteo settimana precedente
06/10/2016	Temperatura media di ca. 17°C; presenza di deboli precipitazioni atmosferiche di tipo piovoso in data 01/10

Scheda risultati

FIV-LU-01

Risultati misure

In situ	Unità di misura	Misura	VIP
Portata (Q)	mc/s	0,08	-
Temperatura (T)	°C	15,00	-
Ossigeno disciolto (O2)	% di saturazione	112,61	8,74
Potenziale RedOx	mV	272,60	
pH	unità pH	7,72	7,72
Conducibilità Elettrica	microS/cm	1.250,00	3,75
Torbidità	NTU	6,52	-

di laboratorio	Unità di misura	Misura	VIP
Solidi Sospesi Totali (SST)	mg/l	3,50	10,00
Cloruri (Cl-)	mg/l	241,00	-1,00
Solfati (SO4-)	mg/l	140,00	3,14
Idrocarburi Totali (EPA 5030 C 2003)	microg/l	< 9,00	10,00
Azoto Ammoniacale (NH4)	mg/l	0,16	-
Azoto Ammoniacale (N_NH4+)	mg/l	= 0,13	7,87
Tensioattivi Anionici	mg/l	0,30	6,67
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,05	10,00
COD	mg/l O2	30,00	3,60
Alluminio (Al)	microg/l	84,00	4,64
Ferro (Fe)	microg/l	193,00	
Cromo (Cr)	microg/l	6,40	9,11
Escherichia Coli	UFC/100 ml	900,00	8,11

In situ/di laboratorio	Unità di misura	Misura	VIP
EPI-D (classe)	-	IV	-
IBE (classe)	-	III	-

Note

-

Risultati misure - IBE

Taxa	Famiglia	Genere	Specie	Presenza / abbondanza
Ephemeroptera	Baetidae	Baetis	-	11
Tricotera	Hydropsichae	-	-	L
Diptera	Chironomidae	-	-	15
Diptera	Tipulidae	-	-	*
Diptera	Simuliidae	-	-	U
Hirudinea	Erpobdellidae	Dina	-	4
Thrichoptera	Hydroptilidae	-	-	2
Gasteropoda	Physidae	-	-	4
Gasteropoda	Hydrobiidae	-	-	2
Classe di Qualità		III		

Note

Abbondanza del Taxon nel campione:
I = sicuramente presente; L = abbondante; U = dominante

Risultati misure - EPI-D

Taxa	Genere	Specie / varietà	i*	r*	a*
-	Cyclotella	meneghiniana	2,8	5	9
-	Gomphonema	parvulum	2,2	1	9
-	Melosira	varians	1,8	1	1
-	Navicula	cryptocephala	2,3	3	2
-	Navicula	cryptotenella	1,2	1	1
-	Navicula	gregaria	3	5	4
-	Navicula	tripunctata	0,8	1	4
-	Nitzschia	inconspicua	2,5	3	26
-	Nitzschia	palea	3	1	43
-	Rhoicosphenia	abbreviata	1,5	3	1
-	Nitzschia	Amphibia	2,5	3	21
-	Gomphonema	Olivaceum	1	5	1
-	Amphora	Pediculus	1,2	1	10
-	Nitzschia	fonticola	1,5	3	1
-	Navicula	Phyllepta	3,3	3	2
Classe di Qualità IV			Giudizio di Qualità	Qualità cattiva	

Note

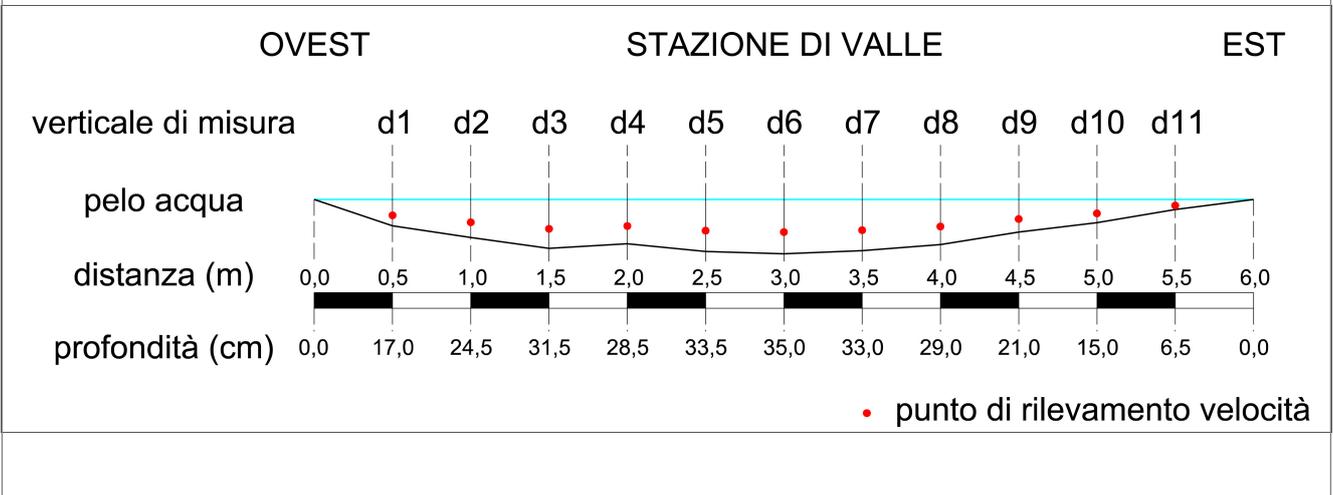
*i = indice di sensibilità della specie; a = abbondanza della specie; r = affidabilità della specie

Anomalia riscontrata

Risoluzione anomalia

Dati di portata	Misura
Ora inizio misura	09:00:00
Ora fine misura	09:44:00
Data taratura strumentazione	06/10/2016
Area sezione (mq)	1,373
Larghezza sezione (m)	6
Profondità massima (m)	0,35
Profondità minima (m)	0
Numero verticali misurate	11
Velocità massima (m/s)	0,122
Velocità minima (m/s)	0,03

Sezione idraulica del rilievo di portata



Dettagli misure	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11
Velocità media (m/s)	0,03	0,03	0,122	0,122	0,122	0,091	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Direzione velocità (°)	Dir1	Dir2	Dir3	Dir4	Dir5	Dir6	Dir7	Dir8	Dir9	Dir10	Dir11
	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Profondità verticali (m)	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10	d11
	0,17	0,245	0,315	0,285	0,335	0,35	0,33	0,29	0,21	0,15	0,065

Modalità di esecuzione misura

Operatore in alveo

Condizioni atmosferiche

Poco nuvoloso

Note

Confronto risultati Monte - Valle

FIV-LU-01 / FIM-
LU-01

Risultati misure

In situ	Delta VIP
Conducibilità Elettrica	0,00
Ossigeno disciolto (O2)	0,26
pH	0,14
di laboratorio	Delta VIP
Alluminio (Al)	0,08
Azoto Ammoniacale (N_NH4+)	0,04
Cloruri (Cl-)	0,00
COD	-0,16
Cromo (Cr)	0,07
EPI-D (classe)	0,00
Escherichia Coli	-0,21
IBE (classe)	0,00
Idrocarburi Totali (EPA 5030 C 2003)	0,00
Solfati (SO4-)	0,29
Solidi Sospesi Totali (SST)	0,00
Tensioattivi Anionici	0,13
Tensioattivi Non Ionici	0,00
In situ/di laboratorio	Delta VIP

4.2 ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI LABORATORIO

RAPPORTO DI PROVA N° 3849/2016

DATA EMISSIONE: 18 Ottobre 2016

Spett.le **ARETHUSA S.R.L.**
VIA TRENTO ,N 14
24035 CURNO BG

INFORMAZIONI SUL CAMPIONE:

Numero accettazione: 3720
Consegnato da: Tecnico prelievi interno Pieco data: 06/10/2016
Proveniente da: Autostrada Pedemontana Lombarda - Tratta B1
Descrizione campione: CAMPIONE DI ACQUA - FIM-LU-01 campione istantaneo contenuto in bottiglia in vetro da 1 l, bottiglia in plastica sterile da 1 l, vial in vetro - trasporto refrigerato

INFORMAZIONI SUL CAMPIONAMENTO:

Campionato da: Tecnico prelievi interno Pieco data: 06/10/2016 ora //
Punto di Prelievo: FIM-LU-01
Metodo di campionamento: APAT CNR IRSA 1030 MAN29 2003

RISULTATI ANALITICI

Inizio prove: 7 Ottobre 2016 ore 16:00
Fine prove: 18 Ottobre 2016 ore 14:00

Parametri	U.M.	Risultato	Incertezza di misura	Valori di riferimento e/o consigliati	Metodiche
Solidi sospesi totali	mg/l	3	-	-	APAT CNR IRSA 2090B Man 29 2003
Richiesta chimica di ossigeno (COD come O ₂)	mg/l	32	-	-	ISO 15705:2002
Alluminio	µg/l	82	± 16	-	UNI EN ISO 11885:2009
Alluminio disciolto*	µg/l	78	± 15	-	UNI EN ISO 11885:2009
Cromo totale	µg/l	6,1	± 1,1	-	UNI EN ISO 11885:2009
Cromo disciolto*	µg/l	6,1	± 1,1	-	UNI EN ISO 11885:2009
Ferro	µg/l	201	± 19	-	UNI EN ISO 11885:2009
Ferro disciolto*	µg/l	192	± 18	-	UNI EN ISO 11885:2009
Solfati (come SO ₄)	mg/l	130	-	-	UNI EN ISO 10304-1:2009
Cloruri (come Cl)	mg/l	230	± 23	-	UNI EN ISO 10304-1:2009
Azoto ammoniacale (come NH ₄)*	mg/l	0,148	± 0,017	-	APAT CNR IRSA 4030 Man 29 2003
Idrocarburi totali*	µg/l	< 9	-	-	EPA 5021A 2003+EPA8015C 2007+EPA 3510C 1996+EPA 3620C 2007
Tensioattivi anionici	mg/l	0,29	-	-	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003
Tensioattivi non ionici	mg/l	< 0,05	-	-	UNI 10511-1:1996+A1:2000
Escherichia coli*	ufc/100 ml	1200	-	-	APAT CNR IRSA 7030 Man 29 2003

* Prova non accreditata da ACCREDIA

Il presente rapporto di prova riguarda solo il campione oggetto di prova.

E' vietata la riproduzione parziale del presente documento, salvo approvazione scritta del laboratorio di prova che l'ha emesso.

L'incertezza di misura è espressa con un livello di fiducia del 95% con fattore di copertura K=2.

Mod.PO-17-3a Ed.3 del 05/07/2012 Rapporto di prova acque

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 3849/2016

DATA EMISSIONE: 18 Ottobre 2016

INFORMAZIONI AGGIUNTIVE://

PARERI ED INTERPRETAZIONI (non oggetto di accreditamento)://

La Direzione Tecnica
Alessandro Medolago Albani

Il Responsabile emissione RdP
Dott. Ilario Italo Amboni
Albo dei chimici della Provincia di Bergamo n. 96



Il presente rapporto di prova riguarda solo il campione oggetto di prova.

E' vietata la riproduzione parziale del presente documento, salvo approvazione scritta del laboratorio di prova che l'ha emesso.

L'incertezza di misura è espressa con un livello di fiducia del 95% con fattore di copertura K=2.

Mod.PO-17-3a Ed.3 del 05/07/2012 Rapporto di prova acque

Data	6/10/16
Meteo	Sereno
Corso d'acqua	T. Lura
Localizzazione Stazione	Monte opera
Codice Stazione	FIM_LU_01
Comune	Lomazzo
Provincia	Como
Regione	Lombardia
Metodo di campionamento	APAT CNR-IRSA Metodi Biologici per le Acque. <i>Volume terzo 9010</i> . Manuali e linee guida 29/2003
Indice Applicato	I.B.E. Indice Biotico Esteso
Operatore	Dott. Nicola Polisciano

Macrogruppo	Famiglia	Genere	Abbondanza
Efemerotteri	Baetidae	<i>Baetis</i>	14
Tricotteri	Hydropsychidae		U
Tricotteri	Hydroptilidae		2
Odonati	Calopterygidae	<i>Calopteryx</i>	1
Ditteri	Chironomidae		13
Ditteri	Simuliidae		L
Gasteropodi	Hydrobioidae		2
Gasteropodi	Physidae		L
Irudinei	Erpobdellidae	<i>Dina</i>	1

N. totale taxa	9
N. taxa ai fini del calcolo IBE	9
N. taxa drift	0
Valore IBE	6
Classe di qualità	III
Giudizio di qualità	Ambiente alterato

Legenda:

I = taxon sicuramente presente
L = taxon comune
U = taxon abbondante
* = taxon derivante da drift

Il Tecnico
N. 63502 – Ordine Naz. Biologi
Dott. Nicola Polisciano



Data	6/10/16
Meteo	Sereno
Corso d'acqua	T. Lura
Localizzazione Stazione	Monte opera
Codice Stazione	FIM_LU_01
Comune	Lomazzo
Provincia	Como
Regione	Lombardia
Metodo di campionamento	APAT CTN AIM 2/2004. L'indice diatomico di eutrofizzazione/polluzione nel monitoraggio delle acque correnti
Indice Applicato	EPI-D
Operatore	Dott. Nicola Polisciano, Dott. Nicola Angeli

<i>Codice</i>	<i>Genere</i>	<i>Specie</i>	<i>Var.</i>	<i>a</i>	<i>i</i>	<i>r</i>
APED	<i>Amphora</i>	<i>pediculus</i>		22	1,2	1
CPED	<i>Cocconeis</i>	<i>pediculus</i>		1	2	1
CMEN	<i>Cyclotella</i>	<i>menegheniana</i>		11	2,8	5
GPAR	<i>Gomphonema</i>	<i>parvulum</i>	<i>parvulum</i>	3	2,2	1
NCRY	<i>Navicula</i>	<i>cryptocephala</i>		3	2,3	3
NCTE	<i>Navicula</i>	<i>cryptotenella</i>		3	1,2	1
NGRE	<i>Navicula</i>	<i>gregaria</i>		3	3	5
NTPT	<i>Navicula</i>	<i>tripunctata</i>		21	0,8	1
NAMP	<i>Nitzschia</i>	<i>amphibia</i>		48	2,5	3
NFON	<i>Nitzschia</i>	<i>fonticola</i>		1	1,5	3
NINC	<i>Nitzschia</i>	<i>inconspicua</i>		32	2,5	3
NPAL	<i>Nitzschia</i>	<i>palea</i>		16	3	1

N. specie totali	12
Valore EPI-D	7,5
Classe di qualità	IV
Giudizio di qualità	Cattivo

Legenda:

a = abbondanza delle specie

i = indice di sensibilità della specie

r = affidabilità della specie

Il Tecnico
N. 63502 – Ordine Naz. Biologi
Dott. Nicola Polisciano



RAPPORTO DI PROVA N° 3850/2016

DATA EMISSIONE: 18 Ottobre 2016

Spett.le **ARETHUSA S.R.L.**
VIA TRENTO ,N 14
24035 CURNO BG

INFORMAZIONI SUL CAMPIONE:

Numero accettazione: 3721
Consegnato da: Tecnico prelievi interno Pieco data: 06/10/2016
Proveniente da: Autostrada Pedemontana Lombarda - Tratta B1
Descrizione campione: CAMPIONE DI ACQUA - FIV-LU-01 campione istantaneo contenuto in bottiglia in vetro da 1 l, bottiglia in plastica sterile da 1 l, vial in vetro - trasporto refrigerato

INFORMAZIONI SUL CAMPIONAMENTO:

Campionato da: Tecnico prelievi interno Pieco data: 06/10/2016 ora //
Punto di Prelievo: FIV-LU-01
Metodo di campionamento: APAT CNR IRSA 1030 MAN29 2003

RISULTATI ANALITICI

Inizio prove: 7 Ottobre 2016 ore 16:00
Fine prove: 18 Ottobre 2016 ore 14:00

Parametri	U.M.	Risultato	Incertezza di misura	Valori di riferimento e/o consigliati	Metodiche
Solidi sospesi totali	mg/l	3,5	-	-	APAT CNR IRSA 2090B Man 29 2003
Richiesta chimica di ossigeno (COD come O ₂)	mg/l	30	-	-	ISO 15705:2002
Alluminio	µg/l	84	± 16	-	UNI EN ISO 11885:2009
Alluminio disciolto*	µg/l	78	± 15	-	UNI EN ISO 11885:2009
Cromo totale	µg/l	6,4	± 1,2	-	UNI EN ISO 11885:2009
Cromo disciolto*	µg/l	6,2	± 1,1	-	UNI EN ISO 11885:2009
Ferro	µg/l	193	± 18	-	UNI EN ISO 11885:2009
Ferro disciolto*	µg/l	184	± 17	-	UNI EN ISO 11885:2009
Solfati (come SO ₄)	mg/l	140	-	-	UNI EN ISO 10304-1:2009
Cloruri (come Cl)	mg/l	241	± 24	-	UNI EN ISO 10304-1:2009
Azoto ammoniacale (come NH ₄)*	mg/l	0,161	± 0,019	-	APAT CNR IRSA 4030 Man 29 2003
Idrocarburi totali*	µg/l	< 9	-	-	EPA 5021A 2003+EPA8015C 2007+EPA 3510C 1996+EPA 3620C 2007
Tensioattivi anionici	mg/l	0,3	-	-	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003
Tensioattivi non ionici	mg/l	< 0,05	-	-	UNI 10511-1:1996+A1:2000
Escherichia coli*	ufc/100 ml	900	-	-	APAT CNR IRSA 7030 Man 29 2003

* Prova non accreditata da ACCREDIA

Il presente rapporto di prova riguarda solo il campione oggetto di prova.

E' vietata la riproduzione parziale del presente documento, salvo approvazione scritta del laboratorio di prova che l'ha emesso.

L'incertezza di misura è espressa con un livello di fiducia del 95% con fattore di copertura K=2.

Mod.PO-17-3a Ed.3 del 05/07/2012 Rapporto di prova acque

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 3850/2016

DATA EMISSIONE: 18 Ottobre 2016

INFORMAZIONI AGGIUNTIVE://

PARERI ED INTERPRETAZIONI (non oggetto di accreditamento)://

La Direzione Tecnica
Alessandro Medolago Albani



Il Responsabile emissione RdP
Dott. Ilario Italo Amboni
Albo dei chimici della Provincia di Bergamo n. 96



Il presente rapporto di prova riguarda solo il campione oggetto di prova.
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento, salvo approvazione scritta del laboratorio di prova che l'ha emesso.
L'incertezza di misura è espressa con un livello di fiducia del 95% con fattore di copertura K=2.

Mod.PO-17-3a Ed.3 del 05/07/2012 Rapporto di prova acque

Data	6/10/16
Meteo	Sereno
Corso d'acqua	T. Lura
Localizzazione Stazione	Valle opera
Codice Stazione	FIV_LU_01
Comune	Lomazzo
Provincia	Como
Regione	Lombardia
Metodo di campionamento	APAT CNR-IRSA Metodi Biologici per le Acque. <i>Volume terzo 9010</i> . Manuali e linee guida 29/2003
Indice Applicato	I.B.E. Indice Biotico Esteso
Operatore	Dott. Nicola Polisciano

<i>Macrogruppo</i>	<i>Famiglia</i>	<i>Genere</i>	<i>Abbondanza</i>
Efemerotteri	Baetidae	<i>Baetis</i>	11
Tricotteri	Hydropsychidae		L
Tricotteri	Hydroptilidae		2
Ditteri	Chironomidae		15
Ditteri	Simuliidae		U
Ditteri	Tipulidae		*
Gasteropodi	Hydrobioidae		2
Gasteropodi	Physidae		4
Irudinei	Erpobdellidae	<i>Dina</i>	4

N. totale taxa	9
N. taxa ai fini del calcolo IBE	8
N. taxa drift	1
Valore IBE	6
Classe di qualità	III
Giudizio di qualità	Ambiente alterato

Legenda:

I = taxon sicuramente presente
L = taxon comune
U = taxon abbondante
** = taxon derivante da drift*

Il Tecnico
N. 63502 – Ordine Naz. Biologi
Dott. Nicola Polisciano



Data	6/10/16
Meteo	Sereno
Corso d'acqua	T. Lura
Localizzazione Stazione	Valle opera
Codice Stazione	FIV_LU_01
Comune	Lomazzo
Provincia	Como
Regione	Lombardia
Metodo di campionamento	APAT CTN AIM 2/2004. L'indice diatamico di eutrofizzazione/polluzione nel monitoraggio delle acque correnti
Indice Applicato	EPI-D
Operatore	Dott. Nicola Polisciano, Dott. Nicola Angeli

Codice	Genere	Specie	Var.	a	i	r
APED	<i>Amphora</i>	<i>pediculus</i>		10	1,2	1
CMEN	<i>Cyclotella</i>	<i>menegheniana</i>		9	2,8	5
GOLI	<i>Gomphonema</i>	<i>olivaceum</i>	<i>olivaceum</i>	1	1	5
GPAR	<i>Gomphonema</i>	<i>parvulum</i>	<i>parvulum</i>	9	2,2	1
MVAR	<i>Melosira</i>	<i>varians</i>		1	1,8	1
NPHY	<i>Navicula</i>	<i>phyllepta</i>		2	3,3	3
NCRY	<i>Navicula</i>	<i>cryptocephala</i>		2	2,3	3
NCTE	<i>Navicula</i>	<i>cryptotenella</i>		1	1,2	1
NGRE	<i>Navicula</i>	<i>gregaria</i>		4	3	5
NTPT	<i>Navicula</i>	<i>tripunctata</i>		4	0,8	1
NAMP	<i>Nitzschia</i>	<i>amphibia</i>		21	2,5	3
NFON	<i>Nitzschia</i>	<i>fonticola</i>		1	1,5	3
NINC	<i>Nitzschia</i>	<i>inconspicua</i>		26	2,5	3
NPAL	<i>Nitzschia</i>	<i>palea</i>		43	3	1
RABB	<i>Rhoicosphenia</i>	<i>abbreviata</i>		1	1,5	3

N. specie totali	15
Valore EPI-D	7,7
Classe di qualità	IV
Giudizio di qualità	Cattivo

Legenda:

a = abbondanza delle specie
i = indice di sensibilità della specie
r = affidabilità della specie

Il Tecnico
N. 63502 – Ordine Naz. Biologi
Dott. Nicola Polisciano

