



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Attività Corso d'opera CO-05

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

1.5 - Attività Corso d'opera CO-05

Maggio 2017



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. MATRICE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE.....	3
2.1 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO.....	3
2.2 CAMPIONAMENTO.....	4
2.3 RICHIAMO DELLE INDAGINI SVOLTE IN FASE ANTE OPERAM	6
2.4 PARAMETRI CHIMICO-FISICI IN SITU	8
2.4.1 <i>Confronto fra ante operam e corso d'opera</i>	8
2.5 PARAMETRI CHIMICI DI LABORATORIO	10
2.5.1 <i>Confronto fra ante operam e corso d'opera</i>	15
2.6 MACROBENTHOS	18
2.6.1 <i>Pianificazione del monitoraggio</i>	19
2.6.2 <i>Selezione del sito di campionamento</i>	19
2.6.3 <i>Smistamento del campione e stima delle abbondanze</i>	22
2.6.4 <i>Risultati ottenuti per l'Indice STAR_ICMi.</i>	23
2.7 DIATOMEE.....	27
2.7.1 <i>Attività svolte in campo ed in laboratorio</i>	28
2.7.2 <i>Risultati e discussione-analisi delle comunità di diatomee</i>	34
2.7.3 <i>Indici diatomici</i>	42
2.8 APPLICAZIONE DELLA METODICA ARPA SUI PARAMETRI IN SITU E DI LABORATORIO	44
2.8.1 <i>Metodo VIP</i>	44
2.8.2 <i>Risultati applicazione metodo VIP</i>	46
2.9 LAVORAZIONI DI CANTIERE PRESENTI AL MOMENTO DEI RILIEVI	56



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

1. PREMESSA

Il presente report documenta le attività di monitoraggio e controllo ambientale relativamente alla componente acque superficiali nella fase CORSO D'OPERA dei lavori di costruzione della S.S. 38 – Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano – secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo svincolo di Tartano.

Il riferimento documentale è costituito dal Progetto di Monitoraggio Ambientale – Progetto esecutivo (PC_Too_Mooo_MoA_A001 del 27/04/2015) approvato dall'Osservatorio Ambientale.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale prevede tre fasi temporali articolate come segue:

- Monitoraggio ante –operam.

Si pone l'obiettivo di fornire una fotografia dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera. Si conclude prima delle attività interferenti con la componente ambientale.

- Monitoraggio in corso d'opera

Riguarda il periodo di realizzazione dell'infrastruttura, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e ripristino dei siti. Il monitoraggio di ciascuna componente, in termini di attivazione e durata, è strettamente legato allo stato di avanzamento lavori e alla durata effettiva delle attività.

- Monitoraggio post operam.

Comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera con inizio dopo il completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere.

La presente relazione illustra sinteticamente le attività di monitoraggio e controllo ambientale relativamente alla fase CORSO D'OPERA svolte nel periodo in esame, con la campagna denominata CO-05.

Si precisa che il presente report con i relativi allegati descrive sinteticamente le attività svolte e i risultati ottenuti.

Nella redazione del report e delle schede si è tenuto conto per quanto possibile delle osservazioni formulate nel corso delle precedenti Istruttorie Tecniche sui bollettini delle precedenti campagne ST ARPA e OA.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

2. MATRICE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE.

Il monitoraggio della componente si pone l'obiettivo di evidenziare le eventuali variazioni quantitative e qualitative determinate dalla realizzazione delle opere in progetto sui corsi d'acqua in attraversamento.

In fase di Corso d'Opera il monitoraggio è articolato in 4 campagne annue svolte con frequenza trimestrale: in caso di superamento della soglia di intervento durante la singola campagna, è prevista l'esecuzione di campagne integrative finalizzate al monitoraggio delle anomalie e ad avviare le necessarie azioni correttive.

Durante la presente campagna sono state effettuate analisi di tipo chimico-fisiche, microbiologiche estese ai parametri previsti e biologiche, della seguente tipologia:

- Analisi in situ di parametri fisici
- Analisi in laboratorio dei parametri chimico-fisico e microbiologici
- Analisi comunità macrobenthos con indice STAR-ICMi
- Analisi diatomee con indice ICMI

2.1 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO

Le indagini sono state effettuate in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio ubicate presso aree di cantiere e fronti di avanzamento lavori ove erano presenti lavorazioni potenzialmente a rischio di interferenza.

L'ubicazione dei punti di monitoraggio AISU è sintetizzata nella tabella che segue.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

Tabella 1: Tabella riassuntiva punti di monitoraggio

ID PUNTO	COMUNE	CORPO IDRICO	COORDINATE GEOGRAFICHE
AISU 01 - valle	Cosio Valtellino	Torrente Orobia	46°08'19,17" N 9°32'37,32" E
AISU 02 - monte	Cosio Valtellino	Torrente Orobia	46°08'1783" N 9°32'39,58" E
AISU 03 - valle	Cosio Valtellino	Fiume Adda valle a valle della confluenza del T. Bitto	46°08'41,56" N 9°33'24,24" E
AISU 04 – monte	Cosio Valtellino	Torrente Bitto	46°08'22,47" N 9°33'35,32" E
AISU 05 (Monte del punto AISU 3)	Morbegno	Fiume Adda a monte	46°08'41,67" N 9°33'38,36" E
AISU 06 (Monte del punto AISU 7)	Morbegno	Torrente Tovate	46°08'52,62" N 9°35'36,99" E
AISU 07 - valle	Morbegno	Torrente Tovate	46°08'22,47" N 9°35'39,02" E
AISU 08 - valle	Morbegno	Fiume Adda	46°09'03,91" N 9°37'51,33" E
AISU 09 - monte	Morbegno	Fiume Adda	46° 9'13.06"N; 9°38'1.70"E

Si osserva che i punti riportati nella tabella che precede non presentano significativi scostamenti dalla fase ANTE OPERAM, rientrando nell'ambito della tolleranza prevista dal PMA e risultando comunque funzionali alla corretta esecuzione delle attività di monitoraggio ambientale previste.

2.2 CAMPIONAMENTO

Le metodiche analitiche sono state svolte secondo le modalità previste dal PMA e dalla normativa vigente, o comunque adottando metodologie ufficialmente riconosciute.

Il trasporto dei campioni prelevati è avvenuto mediante impiego di idonei imballaggi (casse refrigerate), resistenti ad urti, al fine di evitare la rottura dei contenitori di vetro e il loro surriscaldamento. Per impedire il deterioramento dei campioni, questi sono stati stabilizzati termicamente tramite refrigerazione.

L'aliquota destinata all'analisi dei metalli è stata filtrata ed acidificata in campo.

La consegna dei campioni al laboratorio, congiuntamente alla documentazione di accompagnamento, è avvenuta entro le 24 h dal campionamento.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Attività Corso d'opera CO-05

Si segnala che a causa non sono state eseguite misure di portata in quanto non sussistono idonee condizioni di sicurezza degli operatori per attività in alveo.

Il prelievo dei campioni, compatibilmente con le condizioni di sicurezza degli operatori, è stato eseguito vicino alla porzione centrale compresa tra la sponda e il centro dell'alveo, come si evince dalle foto riportate nell'allegato.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle campagne realizzate nel periodo di indagine a cui si riferisce il report.

Tabella 2: Tabella riassuntiva delle indagini realizzate per ciascuno dei punti AISU

ID PUNTO	INDAGINI	
AISU 01	14 FEBBRAIO 2017	Analisi in situ di parametri fisici Analisi in laboratorio dei parametri chimico-fisici e microbiologici
AISU 02	14 FEBBRAIO 2017	Analisi in situ di parametri fisici Analisi in laboratorio dei parametri chimico-fisici e microbiologici
AISU 03	14 FEBBRAIO 2017	Analisi in situ di parametri fisici Analisi in laboratorio dei parametri chimico-fisici e microbiologici Analisi comunità macrobentonica con indice STAR-ICMi Analisi diatomee con indice ICMi
AISU 04	14 FEBBRAIO 2017	Analisi in situ di parametri fisici Analisi in laboratorio dei parametri chimico-fisici e microbiologici Analisi comunità macrobentonica con indice STAR-ICMi Analisi diatomee con indice ICMi
AISU 05	14 FEBBRAIO 2017	Analisi in situ di parametri fisici Analisi in laboratorio dei parametri chimico-fisici e microbiologici Analisi comunità macrobentonica con indice STAR-ICMi Analisi diatomee con indice ICMi
AISU 06	14 FEBBRAIO 2017	Analisi in situ di parametri fisici Analisi in laboratorio dei parametri chimico-fisici e microbiologici
AISU 07	14 FEBBRAIO 2017	Analisi in situ di parametri fisici Analisi in laboratorio dei parametri chimico-fisici e microbiologici
AISU 08	15 FEBBRAIO 2017	Analisi in situ di parametri fisici Analisi in laboratorio dei parametri chimico-fisici e microbiologici Analisi comunità macrobentonica con indice STAR-ICMi Analisi diatomee con indice ICMi
AISU 09	15 FEBBRAIO 2017	Analisi in situ di parametri fisici Analisi in laboratorio dei parametri chimico-fisici e microbiologici Analisi comunità macrobentonica con indice STAR-ICMi Analisi diatomee con indice ICMi

**Attività Corso d'opera CO-05**

2.3 RICHIAMO DELLE INDAGINI SVOLTE IN FASE ANTE OPERAM

Di seguito si riportano i risultati delle indagini in situ ed in laboratorio rilevati nel corso dell'unica campagna di indagini svolta in Fase Ante Operam, utili per il confronto con le concentrazioni misurate nella presente campagna in fase C.O.

Tabella 3: FASE A.O. – Risultati parametri in situ - Gennaio 2015.

PARAMETRI	AISU 01	AISU 02	AISU 03	AISU 04	AISU 05	AISU 06	AISU 07	AISU 08	AISU 09
T _{est} (°C)	6,8	6,8	6,50	6,8	6,7	7,2	7,6	7,0	7,00
T _{H₂O} (°C)	3,1	3,0	4,3	4,0	5,2	4,4	4,7	4,77	4,84
Ph	7,35	7,25	7,22	7,96	7,10	7,05	7,13	7,20	7,12
Pot.Redox (mV)	244	234	220	178	233	237	233	233	238
O ₂ disciolto (mg/l)	13,48	13,59	13,07	13,33	12,57	12,87	12,49	12,64	12,59
Valore di saturazione O ₂ (mg/l)	13,12	13,12	12,79	12,79	12,47	12,79	12,47	12,47	12,47
O ₂ disciolto (%)	102	103	102	104	100	100	100	101	100
Conducibilità (µS/cm)	26,01	25,90	89,20	45,10	153,10	72,70	71,20	166,30	164,90

Tabella 4: FASE A.O. – Risultati analisi chimiche - Gennaio 2015.

DESCRIZIONE CAMPIONE	Unità	AISU 01	AISU 02	AISU 03	AISU 04	AISU 05	AISU 06	AISU 07	AISU 08	AISU 09
	mis.									
Alcalinità come Ca(HCO ₃) ₂	mg/l	64,8	81	146	130	227	146	146	259	259
Alluminio	µg/l	10,5	9,2	14,1	8,1	10,8	18,3	18,1	13,4	15,3
Arsenico	µg/l	1	1,1	2,2	0,6	4,9	< 0,5	< 0,5	5,7	5,6
Azoto Ammoniacale (come N)	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1
Azoto nitrico (come N)	mg/l	< 0,5	< 0,5	0,7	< 0,5	0,9	1,1	0,9	0,7	0,7
Azoto nitroso (come N)	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Azoto totale	mg/l	2,9	2,5	2,8	2,6	10	16	2,4	3	3,8
Cadmio	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cloruri	mg/l	< 1	3	4	1	3	3	3	2	2
Conta Escherichia coli	UFC/100ml	200	400	900	100	900	< 100	< 100	900	200



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Attività Corso d'opera CO-05

Cromo	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cromo esavalente	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Durezza totale (come CaCO ₃)	mg/l	16	16	20	24	86	41	33	94	90
Ferro	µg/l	< 5	6,7	15,7	< 5	26,6	9,8	11,2	43,4	48,8
Fosforo totale (come P)	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Idrocarburi totali	µg/l	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250
Mercurio	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Nichel	µg/l	0,8	0,6	1,6	1,4	2,1	0,5	0,5	2,7	2,4
Ortofosfato (come P)	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Piombo	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,1	< 0,5
Rame	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Rich. Biochim. Ossig. (BOD ₅)	mg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Rich. chim. Ossig. (COD)	mg/l	< 5	5	5	< 5	5	< 5	5	< 5	< 5
Solfati	mg/l	4	5	15	10	26	7	8	31	31
Solidi sospesi totali	mg/l	2	< 2	2	< 2	3	2	3	4	4
Tensioattivi anionici MBAS	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tensioattivi non ionici TAS	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Zinco	µg/l	13,3	17,5	31,2	34,9	37,2	23,1	12	22,6	25,1



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

2.4 PARAMETRI CHIMICO-FISICI IN SITU

Nel corso della campagna CO-05 sono state eseguite le misure dei parametri in situ, rilevate mediante sonda multi-parametrica: nelle successive tabelle vengono sinteticamente riportati i risultati ottenuti.

Tabella 5: Tabella riassuntiva dei parametri chimico fisici misurati in situ durante la campagna CO 05

PARAMETRI IN SITU : Campagna C.O. – FEBBRAIO 2017									
Campionamento	14/02/2017	14/02/2017	14/02/2017	14/02/2017	14/02/2017	14/02/2017	14/02/2017	15/02/2017	15/02/2017
Punto di campionamento	AISU 01	AISU 02	AISU 03	AISU 04	AISU 05	AISU 06	AISU 07	AISU 08	AISU 09
pH (unità di pH)	7,4	7,8	6,1	7	6,8	7,5	7,4	7	7,6
TEMPERATURA (°C)	6	8	6,4	6	6,8	7	7	6	5
POTENZ. REDOX (mV)	80	76,6	20	95	96	85	87,3	108	90
OSSIGENO DISCIOLTO (mg/L)	14	12	12	13	12	12	12	12	12

Si specifica che tutte le eventuali divergenze tra verbali di campionamento e rapporti di prova, sono dovute ad un'impostazione di arrotondamento del programma gestionale, utilizzato dal laboratorio NATURA, per l'elaborazione dei dati.

2.4.1 *Confronto fra ante operam e corso d'opera*

Di seguito viene riportato un confronto fra i dati ottenuti nel corso del monitoraggio ambientale eseguito sulle acque superficiali durante la fase di Ante Operam (AO) e le varie campagne fin qui eseguite per la fase in Corso d'Opera (CO), mediante l'ausilio di grafici ad istogramma, per ciascuna sezione, riferiti ai principali parametri del monitoraggio.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

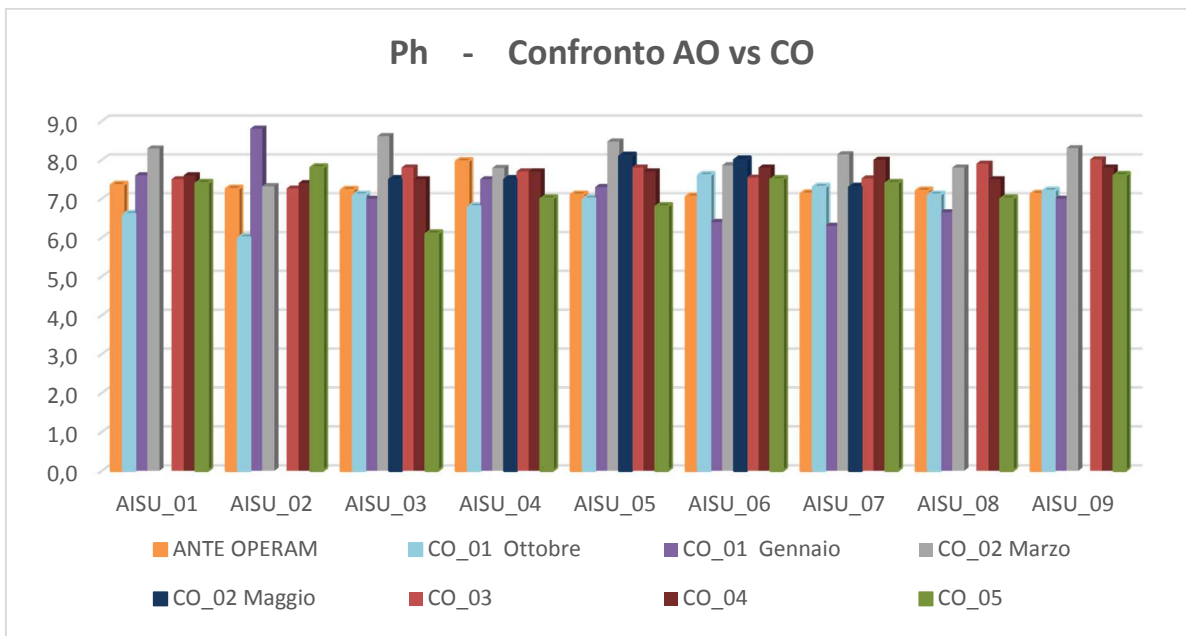


Figura 1: Valori di pH registrati, per ciascuno dei punti AISU, durante le varie fasi di monitoraggio

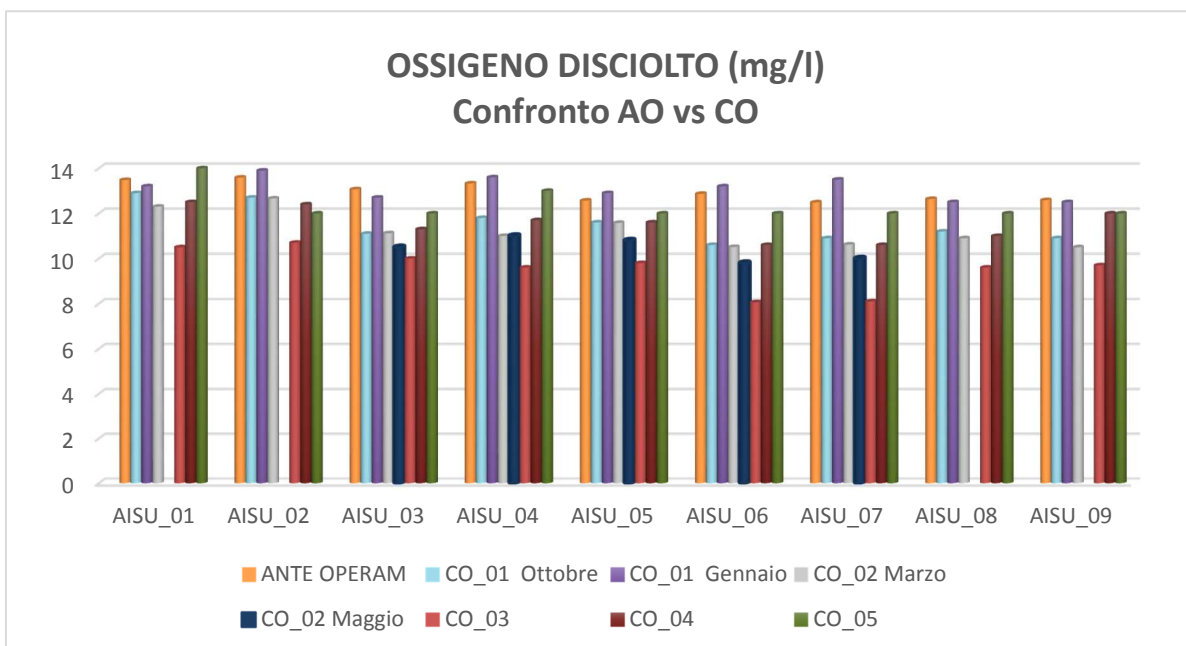


Figura 2: valori di Ossigeno disciolto registrati, per ciascuno dei punti AISU, durante le varie fasi di monitoraggio



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

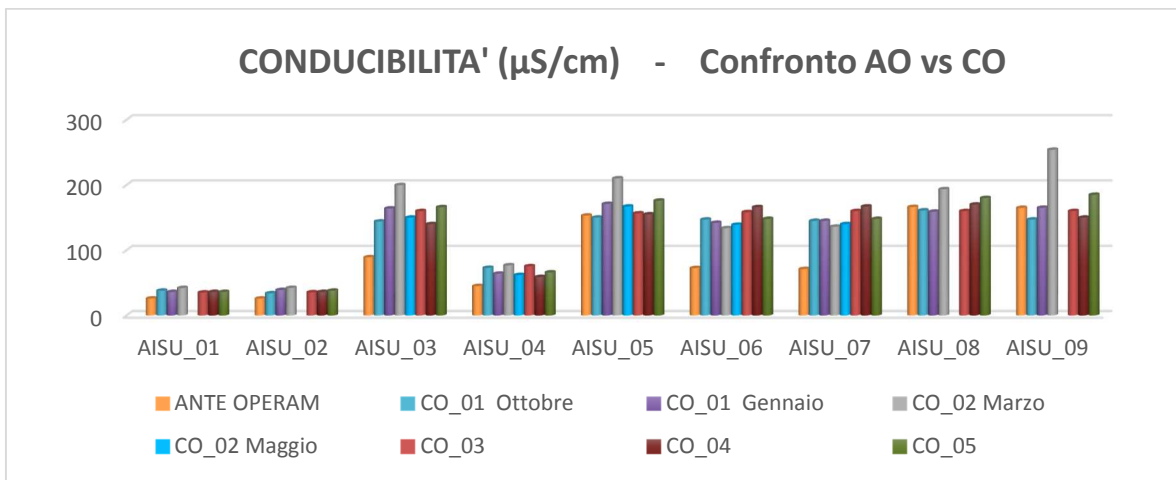


Figura 3: Valori di conducibilità registrati, per ciascuno dei punti AISU, durante le varie fasi di monitoraggio

2.5 PARAMETRI CHIMICI DI LABORATORIO

La tabella seguente sintetizza i parametri definiti da PMA e le metodiche utilizzate nelle analisi di laboratorio.

Tabella 6: Tabella delle metodiche parametri chimici

DESCRIZIONE	UNITA' DI MISURA	METODICA ANALITICA
Alcalinità come Ca(HCO ₃) ₂	mg/l	APAT CNR IRSA 2010B Man 29 2003
Alluminio	µg/l	EPA 6020 B 2014
Arsenico	µg/l	EPA 6020 B 2014
Azoto Ammoniacale (come N)	mg/l	APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003
Azoto nitrico (come N)	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Azoto nitroso (come N)	mg/l	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003
Azoto totale	mg/l	APAT CNR IRSA 4060 Man 29 2003
Cadmio	µg/l	EPA 6020 B 2014
Cloruri	mg/l	APAT CNR IRSA 7030F Man 29 2003
Cromo	µg/l	EPA 6020 B 2014



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Attività Corso d'opera CO-05

DESCRIZIONE	UNITA' DI MISURA	METODICA ANALITICA
Cromo esavalente	µg/l	APAT CNR IRSA 3150C Man 29 2003
Durezza totale (come CaCO ₃)	mg/l	APAT CNR IRSA 2010B Man 29 2003 (escluso campionamento al par. 4)
Ferro	µg/l	EPA 6020 B 2014
Fosforo totale (come P)	µg/l	EPA 200.7:1994
Idrocarburi totali	µg/l	UNI EN ISO 9377-2: 2002
Mercurio	µg/l	EPA 6020 B 2014
Nichel	µg/l	EPA 6020 B 2014
Ortofosfato (come P)	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Piombo	µg/l	EPA 6020 B 2014
Rame	µg/l	EPA 6020 B 2014
Richiesta biochimica di ossigeno (BOD 5)(>10mg/l)	mg/l	APAT CNR IRSA 5120 Man 29 2003
Richiesta chimica di ossigeno (COD)	mg/l	ISO 15705:2002
Solfati	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Solidi sospesi totali	mg/l	APAT CNR IRSA 2090B Man 29 2003
Tensioattivi anionici MBAS	mg/l	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003
Tensioattivi non ionici TAS	mg/l	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003
Zinco	µg/l	EPA 6020 B 2014
Conta Escherichia coli	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7030 F Man 29 2003

Le metodiche sono state uniformate rispetto a quanto previsto dal PMA a meno dei parametri evidenziati in giallo per i quali comunque sono state applicate dal Laboratorio di analisi NATURA metodiche "ufficiali" nazionalmente ed internazionalmente riconosciute e validate da enti nazionali ed internazionali.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

Nella presente campagna CO_05 in conseguenza di quanto osservato da ST con le precedenti istruttorie, il laboratorio di analisi Natura s.r.l., ha apportata le azioni correttive sulle metodiche, con particolare riguardo a:

- 1) Tensioattivi non ionici - adeguato il Limite di Rilevabilità al valore di 0,05 mg/L.
- 2) COD –applicata la metodica APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003 ed il di Limite di Rilevabilità pari a 1 mg/L.
- 3) Cadmio e Mercurio – I Limiti di Rilevabilità adeguati rispettivamente a 0,05 µg/L e 0,01 µg/L.
- 4) IPA – Il set analitici integrato con i parametri IPA C₅–C₁₀ e C₅–C₄₀ in modo da ottenere la conformità al PMA.

Alla presente relazione sono allegate le schede di campo con le misure in situ ed i rapporti di prova delle analisi svolte in laboratorio.

Le tabelle che seguono forniscono il quadro sinottico dei valori di concentrazione ottenuti sui parametri analizzati durante la presente campagna C.O.

Tabella 7: Tabella riassuntiva valori dei parametri chimici misurati in laboratorio Campagna CO 05 Febbraio 2017.

PARAMETRO	AISU 01	AISU 02	AISU 03	AISU 04	AISU 05	LIMITE RILEVABIL.	LIMITE NORMAT. DM260/2010
FOSFORO TOTALE (mg/L)	20	10	20	10	20	0,1	
AZOTO TOTALE (mg/L)	0,99	0,57	1	0,72	1,1	0,5	
CONTA DI ESCHERICHIA COLI (UFC/100mL)	0	30	690	130	15000	0	
MERCURIO (µg/L)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,06
pH (unità di pH)	7,4	7,8	6,1	7	6,8	-	
OSSIGENO DISCIOLTO (% di saturazione)	104	101	96	102	100	-	
BOD5 (ComeO2) (mg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	
CONDUCIBILITA' (µs/cm)	36	38	166	66	176	-	
OSSIGENO DISCIOLTO (mg/L)	14	12	12	13	12	-	
CLORURI (mg/L)	< 4	< 4	4,2	< 4	< 4	1	
DUREZZA TOTALE (°F)	3	4	5	4	6	1	
SOLFATI (mg/L)	< 4	< 4	22	11	27	1	



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Attività Corso d'opera CO-05

SOLIDI SOSPESI TOTALI (SOLIDI INDISCIOLTI) (mg/L)	0,5	115	32	4,3	4,9	0,1	
AZOTO AMMONIACALE (mg/L)	< 0.5	< 0.5	0,67	< 0.5	< 0.5	0,05	
RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD) (mg/L)	3,4	5,4	3,2	5,4	4,2	1	
CROMO ESAVALENTE (mg/L)	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	0,0025	
TENSIOATTIVI ANIONICI (mg/L)	0,098	0,074	0,094	0,097	0,072	0,05	
TENSIOATTIVI NON IONICI (mg/L)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
ALCALINITA' alla fenofaleina (meq/L)	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,1	
ALCALINITA' al metilarancio (meq/L)	1,5	1,6	1,4	1,1	1,5	0,1	
POTENZIALE REDOX (mV)	80	76,6	20	95	96	-	
TEMPERATURA (°C)	6	8	6,4	6	6,8	-	
INDICE DI IDROCARBURI (C5 – C10) (µg/L)	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20		
INDICE DI IDROCARBURI (C5 – C40) (µg/L)	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50		
INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40) (µg/L)	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	50	
ALLUMINIO (µg/L)	< 10	10	< 10	< 10	10	10	
ARSENICO (µg/L)	< 2.5	< 2.5	4,8	< 2.5	5,9	2,5	
CADMIO (µg/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0,05	(*)
CROMOTOTALE (µg/L)	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	2,5	
FERRO (µg/L)	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	20	
NICHEL (µg/L)	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	2,5	
PIOMBO (µg/L)	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	2,5	
RAME (µg/L)	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	3	
ZINCO (µg/L)	< 10	10	30	< 10	< 10	10	

(*) Per il cadmio e composti i valori degli SQA e CMA variano in funzione della durezza dell'acqua classificata secondo le seguenti cinque categorie: Classe 1: <40 mg CaCO₃/l, Classe 2: da 40 a <50 mg CaCO₃/l, Classe 3: da 50 a <100 mg CaCO₃/l, Classe 4: da 100 a <200 mg CaCO₃/l e Classe 5: > 200 mg CaCO₃/l).

PARAMETRO	AISU 06	AISU 07	AISU 08	AISU 09	LIMITE RILEVABIL.	LIMITE NORMAT. DM260/ 2010
FOSFORO TOTALE (mg/L)	20	20	20	20	0,1	
AZOTO TOTALE (mg/L)	2,1	0,86	0,79	0,84	0,5	
CONTA DI ESCHERICHIA COLI (UFC/100mL)	40	30	790	90	0	
MERCURIO (µg/L)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,06
pH (unità di pH)	7,5	7,4	7	7,6	-	



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Attività Corso d'opera CO-05

OSSIGENO DISCIOLTO (% di saturazione)	97	99	98	98	-	
BOD5 (ComeO2) (mg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	1	
CONDUCIBILITA' (µs/cm)	148	148	180	185	-	
OSSIGENO DISCIOLTO (mg/L)	12	12	12	12	-	
CLORURI (mg/L)	5,3	< 4	< 4	< 4	1	
DUREZZA TOTALE (°F)	7	7	8	7	1	
SOLFATI (mg/L)	15	31	31	34	1	
SOLIDI SOSPESI TOTALI (SOLIDI INDISCIOLTI) (mg/L)	1,3	0,3	6,6	19	0,1	
AZOTO AMMONIACALE (mg/L)	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0,05	
RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD) (mg/L)	5,4	3,4	5,9	2,3	1	
CROMO ESAVALENTE (mg/L)	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	0,0025	0,0025	
TENSIOATTIVI ANIONICI (mg/L)	0,088	0,077	0,058	0,071	0,05	
TENSIOATTIVI NON IONICI (mg/L)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
ALCALINITA' alla fenofaleina (meq/L)	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,1	
ALCALINITA' al metilarancio (meq/L)	1,3	1,4	1,5	1,6	0,1	
POTENZIALE REDOX (mV)	85	87,3	108	90	-	
TEMPERATURA (°C)	7	7	6	5	-	
INDICE DI IDROCARBURI (C5 - C10) (µg/L)	< 20	< 20	< 20	< 20		
INDICE DI IDROCARBURI (C5 - C40) (µg/L)	< 50	< 50	< 50	< 50		
INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40) (µg/L)	< 50	< 50	< 50	< 50	50	
ALLUMINIO (µg/L)	< 10	< 10	< 10	21	10	
ARSENICO (µg/L)	< 2.5	< 2.5	4,6	6	2,5	
CADMIO (µg/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0,12	0,05	(*)
CROMOTOTALE (µg/L)	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	2,5	
FERRO (µg/L)	< 20	< 20	< 20	< 20	20	
NICHEL (µg/L)	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	2,5	
PIOMBO (µg/L)	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	2,5	
RAME (µg/L)	< 3	< 3	< 3	< 3	3	
ZINCO (µg/L)	43	29	12	14	10	

(*) Per il cadmio e composti i valori degli SQA e CMA variano in funzione della durezza dell'acqua classificata secondo le seguenti cinque categorie: Classe 1: <40 mg CaCO₃/l, Classe 2: da 40 a <50 mg CaCO₃/l, Classe 3: da 50 a <100 mg CaCO₃/l, Classe 4: da 100 a <200 mg CaCO₃/l e Classe 5: > 200 mg CaCO₃/l).



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

2.5.1 *Confronto fra ante operam e corso d'opera*

Di seguito viene riportato un confronto fra i dati di laboratorio ottenuti nel corso del monitoraggio ambientale eseguito sulle acque superficiali durante la fase di Ante Operam (AO) e le varie campagne fin qui eseguite per la fase in Corso d'Opera (CO), mediante l'ausilio di grafici ad istogramma, per ciascuna sezione, riferiti ai principali parametri del monitoraggio.

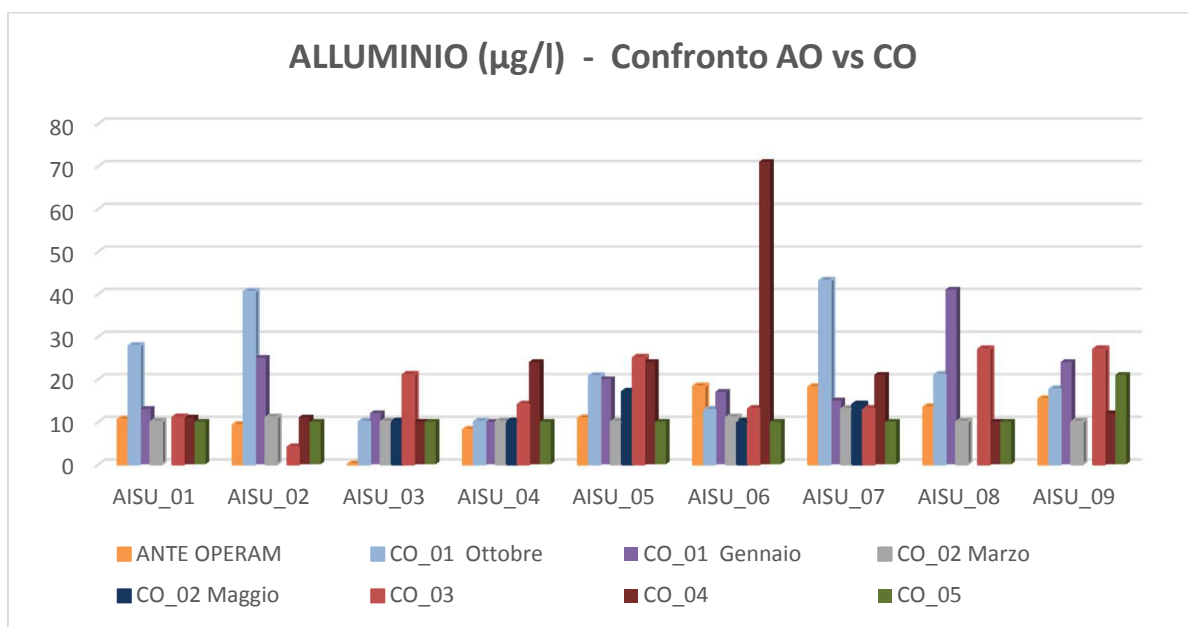


Figura 4: Valori di Alluminio registrati, per ciascuno dei punti AISU, durante le varie fasi di monitoraggio



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

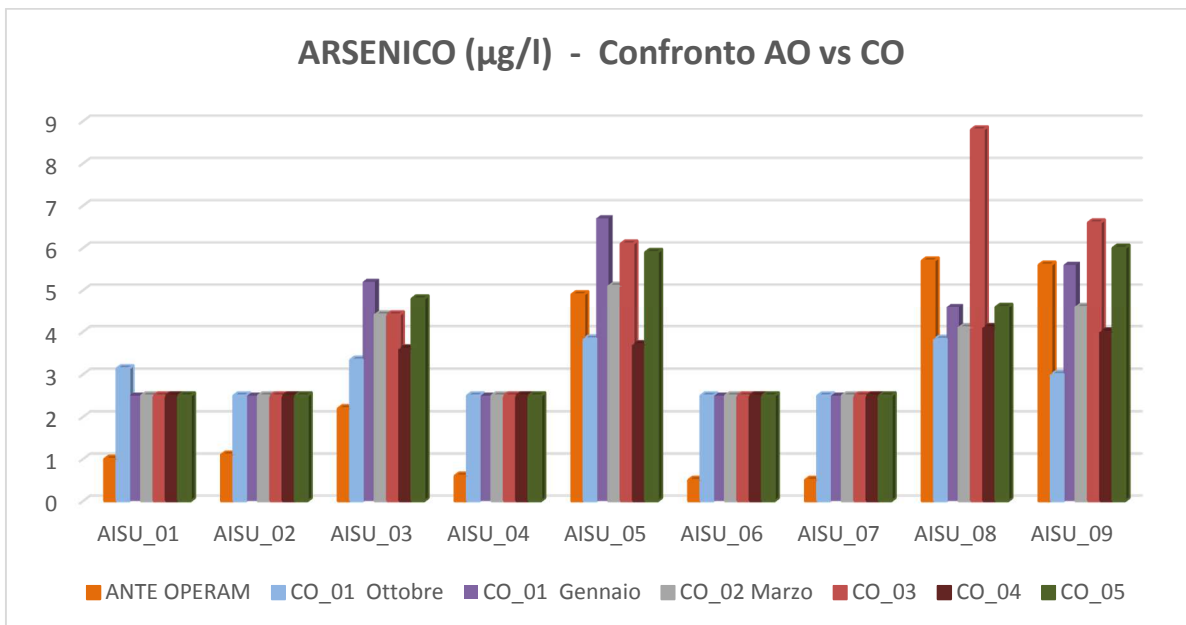


Figura 5: Valori di Arsenico registrati, per ciascuno dei punti AISU, durante le varie fasi di monitoraggio

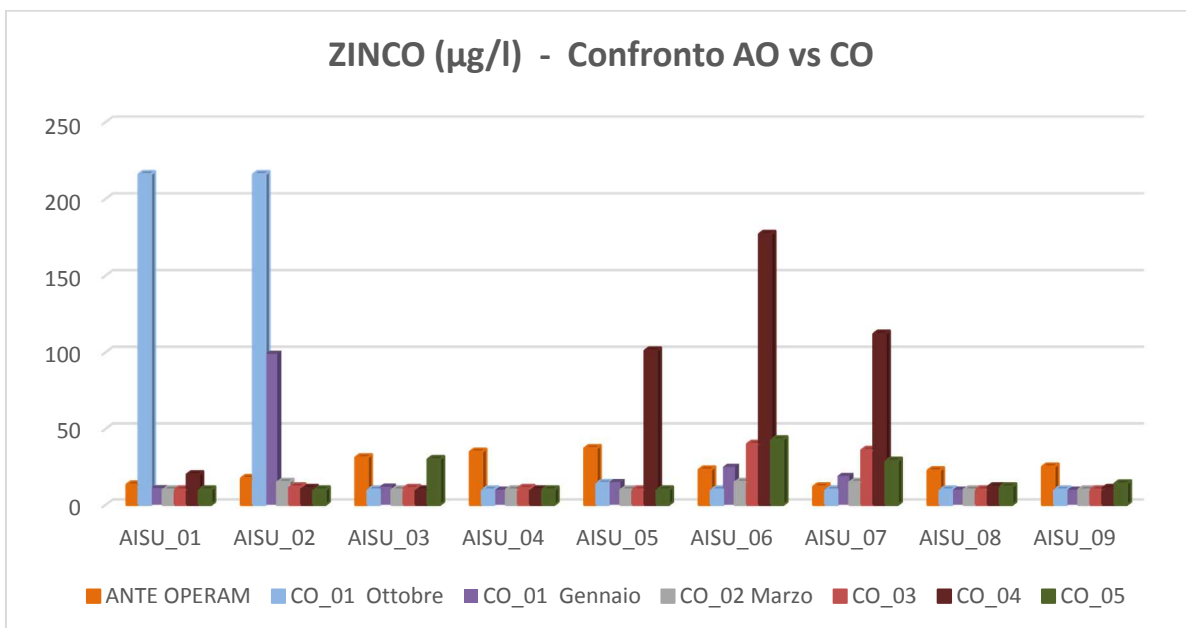


Figura 6: Valori di Zinco registrati, per ciascuno dei punti AISU, durante le varie fasi di monitoraggio



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

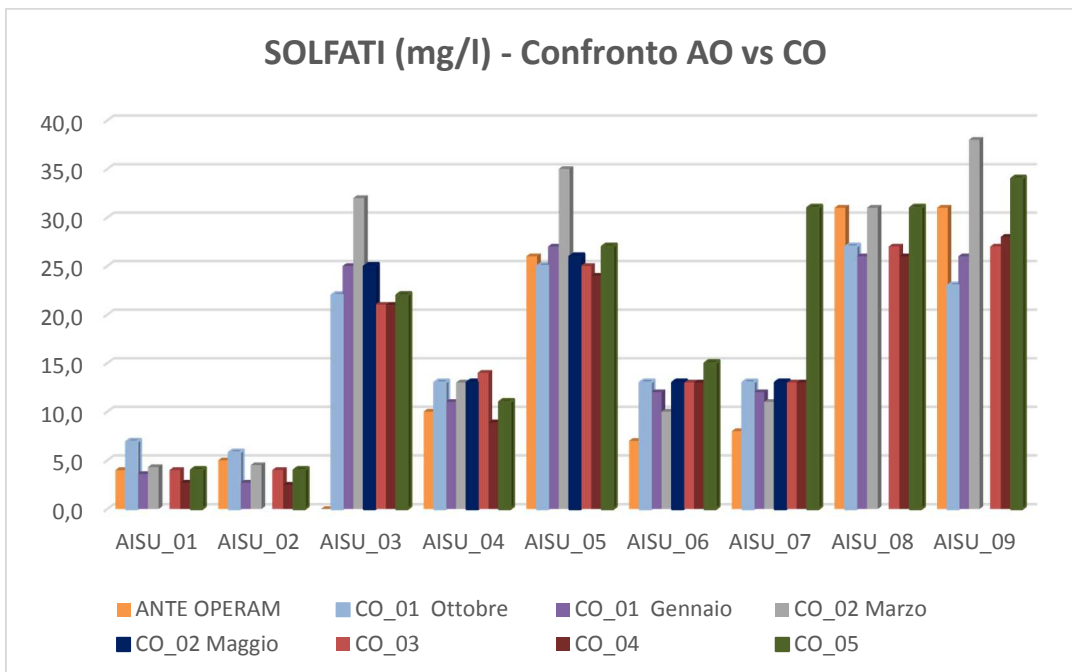


Figura 7: Valori di Solfati registrati, per ciascuno dei punti AISU, durante le varie fasi di monitoraggio

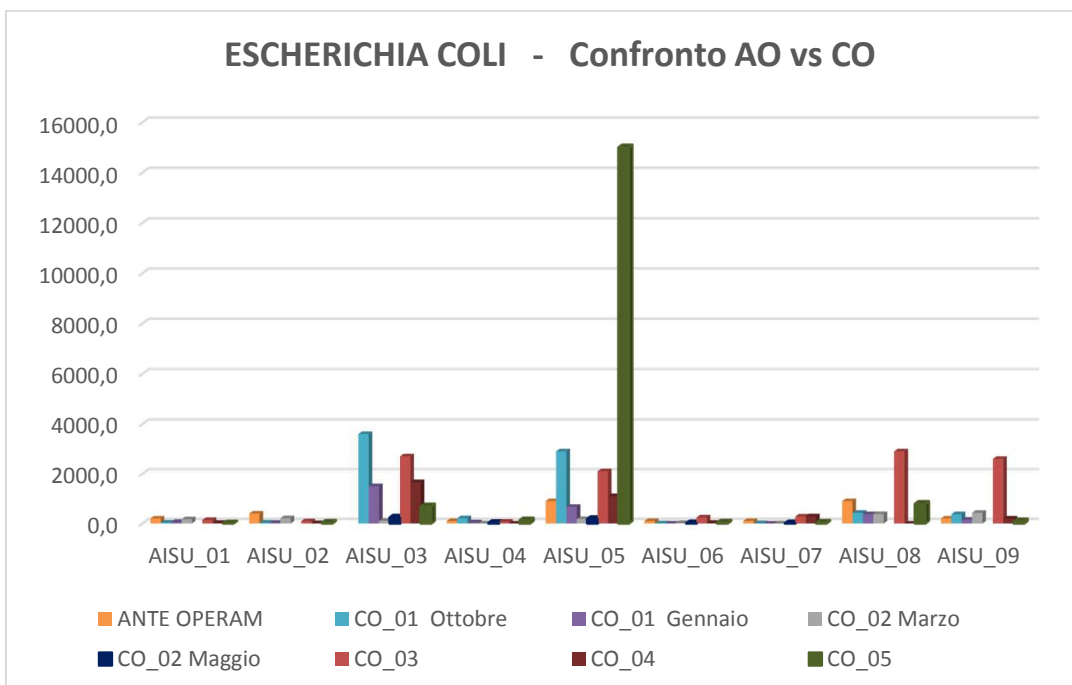


Figura 8: Valori di Escherichia Coli registrati, per ciascuno dei punti AISU, durante le varie fasi di monitoraggio



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

I parametri potenzialmente più sensibili a eventuali effetti delle lavorazioni mantengono valori molto contenuti, in linea con quanto rilevato nella fase Ante Operam.

Dall'analisi dei dati riscontrati in CO, per i vari parametri, raffrontati con i dati della fase AO si rileva complessivamente un trend di variabilità limitata che presumibilmente non risente delle lavorazioni sulla componente ambientale. Le lievi variazioni riscontrate sono ascrivibili alla normale variabilità dei parametri in funzione delle diverse portate nei vari periodi di riferimento.

2.6 MACROBENTHOS

Il metodo si basa sul campionamento dei microhabitat più rappresentativi del tratto fluviale selezionato, in relazione alla loro presenza percentuale, con l'esplicito obiettivo minimo di poter successivamente giungere ad una valutazione della qualità ecologica del corpo idrico ai sensi della Direttiva 2000/60/CE.

La tecnica di campionamento multihabitat proporzionale consente di campionare in modo standard un tratto fluviale, riducendo il più possibile la variabilità legata alla scelta dei microhabitat nei quali effettuare il campionamento.

Il campione è costituito dall'insieme di 10 unità di campionamento (repliche o incrementi) raccolte in una definita area di campionamento (mesohabitat). Le unità di campionamento sono allocate in base alla presenza dei microhabitat minerali e biotici, la cui percentuale di copertura è registrata a intervalli minimi del 10%.

Una unità di campionamento corrisponde al campione raccolto smuovendo il substrato localizzato immediatamente a monte del punto in cui viene posizionata l'imboccatura della rete.

Il campionamento è quantitativo, quindi si farà riferimento ad una superficie complessiva di 1 m², specifica a seconda dell'idroecoregione alla quale il corpo idrico analizzato appartiene.

Lo strumento utilizzato per il campionamento è il retino surber.

La rete Surber è fornita di pareti laterali metalliche (in acciaio o lega di alluminio) ed è aperta sul davanti. Le dimensioni dell'intelaiatura che definisce l'unità di campionamento sono pari a 0,32x0,32m per aree unitarie 0,1 m². La forma della rete vera e propria è a cono, con una lunghezza approssimativa di 0,6-0,8 m. La dimensione delle maglie della rete è di 500 µm.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

Nella parte terminale del sacco è presente un bicchiere di raccolta. Per comodità di utilizzo la rete Surber è dotata di un manico avvitabile, sul lato superiore dell'intelaiatura.

2.6.1 *Pianificazione del monitoraggio*

Il campionamento dei macroinvertebrati bentonici è preceduto da una fase di pianificazione generale del monitoraggio nell'ambito della quale devono essere definiti:

- idroecoregione (HER) e tipo fluviale a cui appartiene il corpo idrico dove è collocato il sito da campionare;
- tipo di monitoraggio (sorveglianza, operativo, di indagine, altro) che deve essere effettuato;
- mesohabitat previsto per la raccolta del campione (riffle, pool o generico);
- superficie totale di campionamento (0,5 m² o 1 m²) e idonei strumenti di campionamento.

2.6.2 *Selezione del sito di campionamento*

Il sito di campionamento (stazione) è una porzione di corpo idrico in cui viene effettuata la raccolta del campione biologico. Il campionamento è stato condotto all'interno di un'area del sito che presenta caratteristiche omogenee (mesohabitat).

A tal fine si effettua, all'interno del sito di campionamento, la verifica della sequenza dei mesohabitat riffle/pool.. Essa è costituita da due aree contigue che presentano caratteristiche di turbolenza, profondità, granulometria del substrato e carattere deposizionale/erosionale comparativamente diverso. La chiave del riconoscimento di tale sequenza è la comparazione fra due aree adiacenti che presentano caratteristiche di flusso differenti.

La percentuale di presenza dei singoli microhabitat è stata registrata a intervalli del 10%, ciascuno dei quali corrisponde ad una unità di campionamento. Il numero totale di unità di campionamento per ciascun mesohabitat è pertanto pari a 10.



Attività Corso d'opera CO-05

Eventuali altri microhabitat che dovessero essere presenti con una percentuale inferiore al 10% sono registrati come presenti. La presenza e la quantificazione di ciascun microhabitat sono registrate nella scheda di campionamento.

I principali microhabitat rinvenibili in un fiume possono essere raggruppati in due categorie: microhabitat minerali (Allegato C) e biotici (Allegato D).

I microhabitat minerali sono catalogati in base alle dimensioni del substrato dominante, rilevate lungo l'asse intermedio.

I substrati minerali più grossolani sono spesso caratterizzati dalla presenza di elementi a granulometria più fine che si depositano negli spazi interstiziali presenti tra le pietre più grosse. In questo caso il riconoscimento del microhabitat viene effettuato osservando la frazione più grossolana maggiormente presente nell'area scelta per il campionamento.

Nel seguito sono descritti i microhabitat minerali specifici che è possibile riscontrare:

- ARG Limo/Argilla < 6 μ Substrati limosi, anche con importante componente organica, e/o substrati argillosi composti da materiale di granulometria molto fine che rende le particelle che lo compongono adesive, compattando il sedimento che arriva talvolta a formare una superficie solida.
- SAB Sabbia 6 μ -2 mm Sabbia fine e grossolana
- GHI Ghiaia 0.2-2 cm Ghiaia e sabbia grossolana (con predominanza di ghiaia)
- MIC Microlithal* 2- 6 cm Pietre piccole
- MES Mesolithal* 6-20 cm Pietre di medie dimensioni
- MAC Macrolithal* 20-40 cm Pietre grossolane della dimensione massima di un pallone da rugby
- MGL Megalithal* > 40 cm Pietre di grosse dimensioni, massi, substrati rocciosi di cui viene campionata solo la superficie
- ART Artificiale (e.g. cemento) Cemento e tutti i substrati immessi artificialmente nel fiume
- Igropetrico IGR Sottile strato d'acqua su substrato solido generalmente ricoperto di muschi

Nel seguito sono descritti i microhabitat biotici specifici che è possibile riscontrare:

- AL Alghe Principalmente alghe filamentose; anche Diatomee o altre alghe in grado di formare spessi feltri perfitici



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Attività Corso d'opera CO-05

- SO Macrofite sommerse Macrofite acquatiche sommerse. Sono da includere anche muschi, Characeae, etc.
- EM Macrofite emergenti Macrofite emergenti radicate in alveo
- TP Parti vive di piante terrestri (TP) Radici fluitanti di vegetazione riparia
- XY Xylal (legno) Materiale legnoso grossolano e.g. rami, legno morto, radici (diametro almeno pari a 10 cm)
- CP CPOM Deposito di materiale organico particellato grossolano
- FP FPOM Deposito di materiale organico particellato fine
- BA Film batterici Funghi e sapropel, solfobatteri

Per definire le percentuali di presenza dei microhabitat, il substrato minerale e quello biotico devono essere considerati come un unico strato. La somma di tutti i microhabitat registrati (minerali e biotici) deve essere pari al 100%.

Se il substrato minerale è ricoperto totalmente o quasi da formazioni biotiche (ad esempio film batterici, crisofite come *Hydrurus foetidus*) o da un sottile strato di materiale fine inorganico o organico, ciò viene segnalato sulla scheda di campo. In tal caso si procederà all'allocazione delle unità di campionamento in relazione alla presenza dei microhabitat minerali sottostanti, e il campionamento verrà effettuato come se dette formazioni non esistessero.

All'interno del mesohabitat in cui il campionamento deve essere effettuato, ove possibile, le unità di campionamento dovranno essere adeguatamente distribuite tra centro, alveo e rive.

Quando si debbano posizionare più unità di campionamento sullo stesso tipo di substrato, l'allocazione delle repliche viene effettuata tenendo conto della eventuale diversificazione dei tipi di flusso presenti.

I tipi di flusso osservati in corrispondenza di ciascuna replica sono classificati visivamente in base al grado di turbolenza superficiale dell'acqua e vengono segnalati sulla scheda di campionamento.

Il campionamento si è svolto prima nel punto più a valle dell'area scelta e proseguendo verso monte in modo da non recare disturbo alle aree/microhabitat che saranno campionati successivamente.

Particolare attenzione va posta a non calpestare in alcun modo gli habitat non ancora campionati.

*le dimensioni indicate si riferiscono all'asse intermedio



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

Qualunque sia il substrato oggetto di campionamento, la rete viene disposta contro corrente ben appoggiata al fondo e il barattolo raccogliitore deve essere completamente riempito d'acqua in modo che i macroinvertebrati possano passare dalla rete al barattolo.

Per procedere al campionamento è necessario smuovere, su una superficie definita, il substrato localizzato immediatamente a monte del punto in cui viene posizionata l'imboccatura della rete.

La tecnica di campionamento con la rete Surber prevede l'utilizzo delle mani (protette da guanti di adeguata lunghezza), ed eventualmente l'ausilio di adeguati strumenti (paletta con manico, raschietto, cacciavite, ...), per il disturbo del substrato di minore granulometria e la rimozione degli organismi.

2.6.3 *Smistamento del campione e stima delle abbondanze*

Il campione deve essere completamente smistato in campo.

Dopo avere mescolato nel contenitore principale il campione raccolto con la rete, il materiale viene trasferito in un adeguato numero di vaschette (sottocampioni). Successivamente si procede allo smistamento dell'intero campione, effettuando l'identificazione degli organismi al livello tassonomico richiesto e la stima delle corrispondenti abbondanze. In caso di estrema necessità, qualora i tempi di trasporto lo consentano, il campione può essere trasferito in laboratorio – eventualmente suddiviso in più contenitori refrigerati e ossigenati – dove si procederà allo smistamento in vivo e alla stima delle abbondanze nel più breve tempo possibile. Per finalità specifiche, o semplicemente per facilità di smistamento degli organismi, le repliche possono essere raccolte e smistate singolarmente o aggregate in base ad altre caratteristiche (e.g. microhabitat omogenei). Gli individui appartenenti a taxa con basse presenze numeriche per sottocampione (e.g. fino a 20-30 individui) vanno preferibilmente contati. Il numero di individui appartenenti a taxa con presenze numeriche molto elevate per sottocampione (e.g. > 50 individui), che risultano dominanti rispetto all'intera popolazione, è preferibilmente stimato.

Quando nel campione sono presenti numerosi individui appartenenti a taxa o gruppi morfologicamente simili e difficilmente distinguibili in campo (e.g. unità operazionali di efemerotteri), si procedere nel seguente modo:



Attività Corso d'opera CO-05

- stimare l'abbondanza complessiva degli individui morfologicamente simili, senza distinguere i diversi taxa o unità operazionali;
- conservare in etanolo un sottocampione di qualche decina di individui raccolti dai diversi sottocampioni differenziando e.g. taglia, colore, eventuale attitudine al nuoto;
- in laboratorio identificare e contare gli organismi raccolti;
- attribuire le abbondanze totali a ciascun taxon o gruppo in base alla sua distribuzione percentuale nel campione fissato.

Gli organismi che devono essere portati in laboratorio sono stati riposti in tubetti di plastica contenenti etanolo 90% con relativo tappo.

In laboratorio, mediante l'ausilio di microscopi stereoscopici e ottici, si procede alla identificazione tassonomica degli organismi raccolti in campo e conservati in etanolo.

Per l'identificazione degli organismi è necessario disporre di specifiche guide di riconoscimento.

Il livello di identificazione tassonomica richiesto dipende dal tipo di monitoraggio stabilito per la stazione in esame e/o dalle finalità del campionamento.

2.6.4 Risultati ottenuti per l'Indice STAR_ICMi.

L'indice STAR_ICMi è un indice multimetrico utilizzato nel sistema di classificazione Macroper, composto da sei metriche opportunamente normalizzate e ponderate. Le metriche utilizzate includono i principale aspetti che la direttiva 2000/60/EC chiede di considerare.

Una volta calcolate, le sei metriche devono essere normalizzate, cioè il valore osservato deve essere diviso per il valore della metrica che rappresenta le condizioni di riferimento per l'idroecoregione ed il tipo fluviale analizzati.

Le schede allegate riportano i risultati ottenuti nella campagna di Febbraio 2017, che vengono di seguito sintetizzati.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

Tabella 8: Tabella riassuntiva dei valori dell'indice STAR ICMi e dello stato e della classe di qualità CO-05

CAMPAGNA C.O. - Febbraio 2017 (Fase CO_05)					
ID PUNTO	COMUNE	CORPO IDRICO	INDICE STAR_ICMi	STATO	CLASSE QUALITA'
AISU 03	Cosio Valtellino	Fiume Adda	0.932	BUONO	2
AISU 04	Cosio Valtellino	Torrente Bitto	1.021	ELEVATO	1
AISU 05	Morbegno	Fiume Adda	0.948	BUONO	2
AISU 08	Morbegno	Fiume Adda	0.925	BUONO	2
AISU 09	Morbegno	Fiume Adda	0,959	ELEVATO	1

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi contenenti i risultati ottenuti sull'Indice Star ICMi nelle campagne precedenti, riferite alla fase Ante Operam ed alla fase di Corso d'Opera.

Tabella 9: Tabella riassuntiva dei valori dell'indice STAR ICMi e dello stato e della classe di qualità A.O.

CAMPAGNA GENNAIO 2015 – FASE ANTE OPERAM					
ID PUNTO	COMUNE	CORPO IDRICO	INDICE STAR_ICMi	STATO	CLASSE QUALITA'
AISU 03	Cosio Valtellino	Fiume Adda	0,73	BUONO	2
AISU 04	Cosio Valtellino	Torrente Bitto	0,70	MODERATO	3
AISU 05	Morbegno	Fiume Adda	0,82	BUONO	2
AISU 08	Morbegno	Fiume Adda	0,70	MODERATO	3
AISU 09	Morbegno	Fiume Adda	0,72	MODERATO	3

Tabella 10: Tabella riassuntiva dei valori dell'indice STAR ICMi e dello stato e della classe di qualità CO 01.

CAMPAGNA C.O. - OTTOBRE 2015 (Fase CO_01)					
ID PUNTO	COMUNE	CORPO IDRICO	INDICE STAR_ICMi	STATO	CLASSE QUALITA'
AISU 03	Cosio Valtellino	Fiume Adda	1,056	ELEVATO	1
AISU 04	Cosio Valtellino	Torrente Bitto	0,983	ELEVATO	1
AISU 05	Morbegno	Fiume Adda	0,96	ELEVATO	1
AISU 08	Morbegno	Fiume Adda	0,639	MODERATO	3
AISU 09	Morbegno	Fiume Adda	0,915	BUONO	2



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

Tabella 11: Tabella riassuntiva dei valori dell'indice STAR ICMi e dello stato e della classe di qualità CO 01.

CAMPAGNA C.O. - GENNAIO 2016 (Fase CO_01)					
ID PUNTO	COMUNE	CORPO IDRICO	INDICE STAR_ICMi	STATO	CLASSE QUALITA'
AISU 03	Cosio Valtellino	Fiume Adda	1,006	ELEVATO	1
AISU 04	Cosio Valtellino	Torrente Bitto	0,990	ELEVATO	1
AISU 05	Morbegno	Fiume Adda	0,967	ELEVATO	1
AISU 08	Morbegno	Fiume Adda	0,718	BUONO	2
AISU 09	Morbegno	Fiume Adda	0,911	BUONO	2

Tabella 12: Tabella riassuntiva dei valori dell'indice STAR ICMi e dello stato e della classe di qualità CO 02.

CAMPAGNA C.O. - MARZO 2016 (Fase CO_02)					
ID PUNTO	COMUNE	CORPO IDRICO	INDICE STAR_ICMi	STATO	CLASSE QUALITA'
AISU 03	Cosio Valtellino	Fiume Adda	0,912	BUONO	2
AISU 04	Cosio Valtellino	Torrente Bitto	1,036	ELEVATO	1
AISU 05	Morbegno	Fiume Adda	1,036	ELEVATO	1
AISU 08	Morbegno	Fiume Adda	0,883	BUONO	2
AISU 09	Morbegno	Fiume Adda	0,965	ELEVATO	1

Tabella 13 Tabella riassuntiva dei valori dell'indice STAR ICMi e dello stato e della classe di qualità CO 03.

CAMPAGNA C.O. - LUGLIO 2016 (Fase CO_03)					
ID PUNTO	COMUNE	CORPO IDRICO	INDICE STAR_ICMi	STATO	CLASSE QUALITA'
AISU 03	Cosio Valtellino	Fiume Adda	0,841	BUONO	2
AISU 04	Cosio Valtellino	Fiume Adda	0,827	BUONO	2
AISU 05	Morbegno	Fiume Adda	0,887	BUONO	2
AISU 08	Morbegno	Fiume Adda	0,924	BUONO	2
AISU 09	Morbegno	Fiume Adda	0,845	BUONO	2



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

Tabella 14: Tabella riassuntiva dei valori dell'indice STAR ICMi e dello stato e della classe di qualità CO-04.

CAMPAGNA C.O. - Novembre 2016 (Fase CO_04)					
ID PUNTO	COMUNE	CORPO IDRICO	INDICE STAR_ICMi	STATO	CLASSE QUALITA'
AISU 03	Cosio Valtellino	Fiume Adda	1.011	ELEVATO	1
AISU 04	Cosio Valtellino	Torrente Bitto	1.009	ELEVATO	1
AISU 05	Morbegno	Fiume Adda	1.004	ELEVATO	1
AISU 08	Morbegno	Fiume Adda	0.993	ELEVATO	1
AISU 09	Morbegno	Fiume Adda	0,921	BUONO	2

In base alle risultanze dell'indagine, dal confronto con l'ultima campagna (Novembre 2016), si evidenzia un miglioramento della classe di qualità da buono a elevato del punto AISU 09, rimane costante AISU 04 (Elevato), mentre i rimanenti punti perdono una classe, passando da Elevato a Buono.

Il confronto con l'indagine svolta in fase A.O. evidenzia risultati stabili nei punti AISU_03 / 05, invece un miglioramento dello stato di qualità delle acque nei punti AISU_04 / 08/ 09 confermando un trend buono/positivo durante tutte la campagne.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

2.7 DIATOMEI

La Direttiva 2000/60/CE (WFD) istituisce a livello europeo un quadro di riferimento normativo per un'efficace gestione e tutela delle risorse idriche. Il primo obiettivo indispensabile è la pianificazione delle attività di monitoraggio finalizzate alla classificazione dei corpi idrici in base al loro stato di qualità ambientale. Lo stato ecologico è la misura degli effetti dell'attività umana sugli ecosistemi acquatici e può essere valutato attraverso l'analisi della struttura (composizione e abbondanza) delle comunità biologiche e l'applicazione di indici biologici. Per ogni comunità biologica, infatti, è richiesto lo studio della sua composizione tassonomica, il rapporto tra taxa sensibili e tolleranti, una valutazione della diversità ritrovata nel sito e l'analisi di comunità in termini di abbondanze relative, che metta in luce eventuali fenomeni di dominanze e squilibri tra i taxa. Lo stato ecologico deve dunque essere espresso come Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), tra i valori ricavati dal monitoraggio dei corpi idrici e quelli attesi per siti di tipologia analoga in condizioni di riferimento (senza impatti antropici).

Le comunità biologiche scelte per l'applicazione della WFD sono riconosciute a livello mondiale per essere indicatrici dello stato ecologico dei corsi d'acqua. Esse sono la comunità diatomatica, macrofittica, macrobentonica e ittica. Le diatomee, in particolare, rappresentano una delle principali componenti del fitoplancton e del fitobenthos e si sviluppano in qualsiasi corso d'acqua con generi e specie diversi a seconda delle condizioni ecologiche. Essendo produttori primari alla base della catena trofica, sono importanti nel determinare l'equilibrio dei livelli trofici superiori, per cui qualsiasi alterazione nella composizione e struttura della comunità diatomatica può potenzialmente ripercuotersi sui livelli trofici successivi. Il campionamento è inoltre semplice veloce ed economico.

Allo scopo di fornire informazioni sullo stato complessivo dell'ecosistema fluviale sono stati elaborati degli indici basati sulla struttura del popolamento diatomico che sintetizzano, in un valore numerico, le condizioni ecologiche del corso d'acqua indagato. Gli indici diatomici esprimono una misura quantitativa della diversità specifica con informazioni qualitative relative alla sensibilità ecologica di ciascun taxa. Gli indici diatomici per il controllo della qualità dei corsi d'acqua sono tutti basati sulla formula di Zelinka e Marvan (1961) in cui a ciascuna specie viene attribuito un valore di sensibilità (affinità/tolleranza) all'inquinamento e un valore di affidabilità come indicatore biologico.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

2.7.1 *Attività svolte in campo ed in laboratorio*

I campionamenti di diatomee bentoniche sono stati effettuati seguendo il protocollo standardizzato europeo, redatto dal gruppo di lavoro per l'armonizzazione di metodi biologici per il monitoraggio delle acque superficiali coordinati da Ispra (UNI EN 13946:2005).

La scelta della stazione di campionamento dipende dalle finalità dell'indagine. In generale, il sito scelto non deve mai risultare completamente ombreggiato dalla vegetazione delle sponde, essendo le diatomee organismi che operano la fotosintesi. La stazione deve presentare una quantità rappresentativa di substrati idonei al prelievo, ossia litici e completamente immersi in acqua, di dimensioni tali da essere considerati propri del sito analizzato (ciottoli troppo piccoli potrebbero provenire per drift da stazioni a monte). Il flusso di corrente deve essere perlomeno percettibile, in condizioni ideali da moderato a turbolento: la velocità della corrente, infatti, è un fattore che condiziona molteplici aspetti del metabolismo delle diatomee, come la respirazione o l'assorbimento delle sostanze disciolte. Inoltre il campionamento in zone stagnanti implicherebbe la raccolta di individui morti e depositati sul fondo che comprometterebbero la determinazione delle abbondanze relative all'interno della comunità e di conseguenza il risultato finale dell'indice. In tutte le stazioni di campionamento le succitate condizioni sono soddisfatte. Il prelievo ha previsto la raccolta di 5 ciottoli disposti sul letto fluviale, lungo un transetto. Lo strato perfitico superficiale dei ciottoli è stato raccolto per mezzo di uno spazzolino a setole dure e fissato in una soluzione di etanolo al 60 %.

Successivamente, i campioni sono stati trattati in laboratorio tramite ossidazione della sostanza organica, utilizzando il metodo con perossido di idrogeno su piastra (UNI EN 13946:2005). Il metodo è finalizzato alla completa digestione della sostanza organica presente nel perifiton e preserva, allo stesso tempo, i frustuli silicei delle diatomee e le loro ornamentazioni strutturali, indispensabili per il riconoscimento tassonomico.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

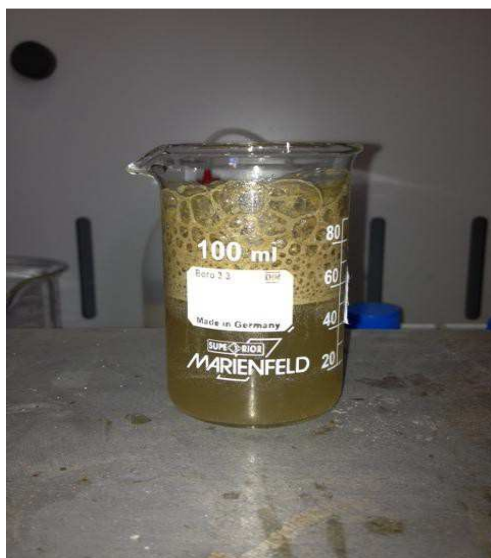


Figura 9: Campione di perifiton prima dell'ossidazione.



Figura 10: Campione di perifiton a seguito dell'ossidazione.

L'aggiunta di HCl (1 N) ha permesso l'eliminazione dei carbonati di calcio eventualmente presenti nei campioni.

La fase successiva ha previsto la preparazione e l'osservazione al microscopio ottico dei vetrini permanenti al fine di identificare e conteggiare gli organismi raccolti. L'indice di rifrazione della silice, che costituisce i frustuli, è molto vicino a quello dell'acqua, pertanto, occorre montare le diatomee



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Attività Corso d'opera CO-05

in una resina ad elevato indice di rifrazione. Naphrax, con indice di rifrazione 1.74, è la resina più utilizzata in Europa.

Per l'applicazione degli indici diatomici, sono stati identificati almeno 400 individui, a livello di specie o di varietà, come previsto dalla norma standard UNI EN 14407:2004. La determinazione è stata effettuata utilizzando un obiettivo con ingrandimento 100X ad immersione in olio di cedro. I testi utilizzati per l'identificazione sono i seguenti: Bey & Ector (2013), Blanco et al. (2010), Ector et al. (2015), Falasco et al. (2013), Hofmann et al. (2011), Krammer (1997 a, b, 2000, 2002, 2003), Krammer and Lange-Bertalot (1986-1991 a, b), Lange-Bertalot (2001), Lange-Bertalot and Metzeltin (1996), Lavoie et al. (2008), Reichardt (1999), Werum & Lange-Bertalot (2004).

Il calcolo degli indici diatomici è stato effettuato inserendo i dati delle abbondanze relative della comunità, nel software di analisi OMNIDIA versione 6.0.3 con database aggiornato al 2016.

Il risultato ottenuto dal calcolo degli indici diatomici è facilmente convertibile in un giudizio di qualità ambientale confrontabile con quelli normalmente conseguiti per mezzo di altri indici biologici. Si possono infatti definire cinque classi (nel caso del TI 9), corrispondenti ciascuna ad un giudizio di qualità.

Gli indici scelti per la valutazione dello stato di qualità nei siti di monitoraggio dei fiumi Adda e Bitto sono: il Trophic Index (TI, Rott et al., 1999), l'Indice de Polluosensibilité Spécifique (IPS, Cemagref, 1982) e l'Intercalibration Common Metric Index (ICMi, Mancini & Sollazzo, 2009). Il TI tiene conto principalmente dell'inquinamento trofico ed è altamente correlato con bassi livelli di trofia e di inquinamento organico; è inoltre sensibile al carico di nutrienti di origine naturale, per questo motivo è particolarmente adatto per i monitoraggi in corsi d'acqua alpini.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

Tabella 15: - Indice Trofico (espresso in quarti) e corrispondenti giudizi e classi di qualità.

Trophie-Index (TI)	Stato trofico	P totale medio (mg/l)	P totale valori estremi (mg/l)
≤1.0	Ultraoligotrofico	< 0.005	< 0.010
1.1-1.3	Oligotrofico	< 0.010	< 0.020
1.4-1.5	Oligo-mesotrofico	0.010-0.020	< 0.050
1.6-1.8	Mesotrofico	< 0.030	< 0.100
1.9-2.2	Meso-eutrofico	0.030-0.050	< 0.150
2.3-2.6	Eutrofico	0.030-0.100	< 0.250
2.7-3.1	Eu-politrofico	> 0.100	> 0.250
3.2-3.4	Politrofico	0.250-0.650	> 0.650
> 3.4	Poli-ipertrofico	> 0.650	> 0.650

L'IPS invece, considera principalmente l'inquinamento saprobico ed è l'indice che prende in considerazione il più elevato numero di specie (quasi la totalità delle specie descritte).

Tabella 16: Indice IPS (espresso in ventesimi) e corrispondenti giudizi e classi di qualità.

CLASSE DI QUALITA' AMBIENTALE	IPS
I CLASSE (oligotrofico)	20-17
II CLASSE (mesotrofico)	16,9-13
III CLASSE (eutrofico)	12,9-9
IV CLASSE (politrofico)	8,9-5
V CLASSE (ipertrofico)	4,9-0



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

L'individuazione di un metodo di valutazione basato sulle comunità diatomiche deve tenere in considerazione sia le richieste della Direttiva sia le diverse caratteristiche idrogeologiche dei fiumi italiani.

Ad oggi, la quantità di dati disponibili sulle comunità diatomiche italiane non permette la messa a punto o l'individuazione di un metodo rappresentativo della situazione Nazionale. In attesa di un maggior numero di dati provenienti dal monitoraggio, viene attualmente utilizzato l'Indice Multi-metrico di Intercalibrazione.

L'ICMi è stato elaborato durante il processo di intercalibrazione del GIG dell'area geografica Centrale/Baltica per poter confrontare i risultati provenienti dai diversi metodi utilizzati dagli Stati Membri. L'ICMi deriva dall'IPS e dal TI ed è calcolato come la media aritmetica degli RQE dei due indici IPS e TI:

$$ICMi = (RQE_IPS + RQE_TI) / 2$$

Il calcolo degli RQE (Rapporto di Qualità Ecologica) dei due indici si ottiene prendendo in considerazione il valore dell'indice osservato per un dato campione ed il valore atteso per quella tipologia di corso d'acqua:

$$RQE_IPS = (\text{valore osservato_IPS}) / (\text{valore atteso_IPS})$$

$$RQE_TI = [4 - (\text{valore osservato_TI})] / [4 - (\text{valore atteso_TI})]$$

La definizione dei valori di riferimento per gli indici IPS e TI, per ciascuna tipologia fluviale presuppone l'individuazione di siti e comunità di riferimento per ciascuna macrotipologia. Vista la scarsità di dati, vengono attualmente utilizzati i valori di riferimento appartenenti al database di diatomee utilizzato per il Processo di Intercalibrazione (Tabella 17).



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

Tabella 17 Valori di riferimento per IPS e TI per ciascuna macrotipologia fluviale.

	IPS_rif	TI_rif
A1	18,4	1,7
A2	19,6	1,2
C	16,7	2,4
M1	17,15	1,2
M2	14,8	2,8
M3	16,8	2,8
M4	17,8	1,7
M5	16,9	2

Nel caso dei siti analizzati per questa relazione, i valori di riferimento utilizzati sono quelli della macrotipologia A2 (alpino). Una volta ottenuto il valore dell'indice ICMi, si procede all'interpretazione del risultato, anche in questo caso, considerando la macrotipologia di appartenenza (Tabella 18).

Tabella 18 Interpretazione del valore dell'indice ICMi per ciascuna macrotipologia fluviale.

	I	II	III	IV	V
	Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Pessimo
A1	1-0,87	0,86-0,7	0,69-0,60	0,59-0,30	0,29-0
A2	1-0,85	0,84-0,64	0,63-0,54	0,53-0,27	0,26-0
C	1-0,84	0,83-0,65	0,64-0,55	0,54-0,26	0,25-0
M1-M2-M3-M4	1-0,80	0,79-0,61	0,60-0,51	0,50-0,25	0,24-0
M5	1-0,88	0,87-0,65	0,640-0,55	0,54-0,26	0,25-0



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

2.7.2 *Risultati e discussione-analisi delle comunità di diatomee*

La biodiversità nei campioni analizzati è molto elevata ed il numero di generi e specie presenti è in linea con la tipologia dei corsi d'acqua indagati (Tabella 19). Il sito con l'indice di Shannon maggiore è AISU08 ($S= 4,20$), mentre quello con la biodiversità minore è, ancora una volta, AISU04 ($S= 3,38$; torrente Bitto). L'indice evenness è molto elevato in tutti i campioni (sempre maggiore di 0,70), il che denota una buona equipartizione degli individui tra le diverse specie.

Tabella 19 Numero di generi e di specie identificate su 400 individui; indice di diversità di Shannon e evenness

	CORSO D'ACQUA	n°generi identificati	n°specie identificate	Diversità (H=Shannon)	Evenness
AISU09	ADDA	15	36	3,73	0,72
AISU08		20	47	4,20	0,76
AISU05		14	31	3,77	0,76
AISU03		13	26	3,63	0,77
AISU04	BITTO	11	21	3,38	0,77



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Attività Corso d'opera CO-05

L'elenco taxa rinvenuti nei campioni analizzati è riportato in Tabella 20.

Tabella 20 Specie identificate all'interno delle comunità e corrispondenti abbondanze relative

SPECIES	CODICE	AISU09	AISU08	AISU05	AISU03	AISU04
<i>Achnanthydium atomoides</i> Monnier et al.	ADAM		5	3		
<i>Achnanthydium gracillimum</i> (Meister) Lange-Bertalot	ADGL					2
<i>Achnanthydium lineare</i> W.Smith	ACLI	13	20	11	6	
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kütz.) Czarnecki f. anormale	ADMT					3
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	ADMI	84	47	42	82	108
<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi	ADPY	19	12	26	75	18
<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi f. anormale	ADPT	1				1
<i>Achnanthydium rivulare</i> Potapova & Ponader	ADRI					30
<i>Achnanthydium straubianum</i> (Lange-Bert.) Lange-Bertalot	ADSB					9
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	APED	5	16	12	2	2
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	CEUG		2			
<i>Cocconeis lineata</i> Ehrenberg	CLNT	38	115	25	35	64
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	CPED	3				
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg f. anormale	CPTG		6			2
<i>Cyclotella atomus</i> Hustedt	CATO	3		2		
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	CMEN			1		
<i>Cyclotella</i> sp.	CYCL		1			
<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützing	DEHR	15	9	20	15	
<i>Diatoma hyemalis</i> (Roth) Heiberg	DHIE	2				
<i>Diatoma mesodon</i> (Ehrenberg) Kützing	DMES	3	2	1	3	38
<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing	DMON	4	9	26	36	
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	DVUL	4	8	4	2	
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngbye) Schmidt	DGEM			2		
<i>Encyonema lange-bertalotii</i> Krammer morphotype 1	ENLB	2			2	
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) Mann	ENMI	2	2	4	6	47
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) Mann f. anormale	ENMT			2		
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) Mann	ESLE	44	22	16	22	10
<i>Encyonopsis subminuta</i> Krammer & Reichardt	ESUM					2
<i>Eolimna subminuscula</i> (Mang.) Moser et al. f. anormale	ESBT				1	
<i>Eucocconeis laevis</i> (Oestrup) Lange-Bertalot	EULA		1			
<i>Fragilaria arcus</i> (Ehrenberg) Cleve	FARC	2	8	3	2	10
<i>Fragilaria pectinalis</i> (Müller) Lyngbye	FPEC	5	4	2	11	4
<i>Fragilaria rumpens</i> (Kütz.) Carlson	FRUM		2	2		
<i>Fragilaria tenera</i> (Smith) Lange-Bertalot	FTEN		2			
<i>Fragilaria vaucheriae</i> (Kützing) Petersen	FVAU	1	4	2		
<i>Gomphonema calcifugum</i> Lange-Bertalot & Reichardt	GCLF					36
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	GPAR			1		
<i>Hippodonta costulata</i> (Grunow) Lange-Bertalot et al.	HCOS		2			
<i>Luticola mutica</i> (Kützing) Mann	LMUT	2				
<i>Mayamaea permitis</i> (Hustedt) Bruder & Medlin	MPMI			2	9	
<i>Melosira varians</i> Agardh	MVAR	2	5		1	
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	NCPR		1			



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Attività Corso d'opera CO-05

<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	NCRY				2	
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	NCTE	2	1		4	
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	NGRE	4	14	1		
<i>Navicula lanceolata</i> (Agardh) Ehrenberg	NLAN	1	6	30	3	
<i>Navicula menisculus</i> Schumann	NMEN		1			
<i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot	NRCH	2			2	
<i>Navicula tripunctata</i> (Müller) Bory	NTPT	4	2	10		
<i>Nitzschia alicae</i> Hlubikova & Ector	NALC	94	20	120	49	
<i>Nitzschia angustata</i> (Smith) Grunow	NIAN		1			
<i>Nitzschia archibaldii</i> Lange-Bertalot	NIAR	1				
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	NDIS	10	4	9	10	
<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow	NFON	19	19	20	27	
<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) Smith	NLIN		1			
<i>Nitzschia paleacea</i> (Grunow) Grunow	NPAE				2	
<i>Nitzschia puriformis</i> Hlubikova et Ector	NPUF	3	1	4		
<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch	NREC	1	1			
<i>Nitzschia soratensis</i> Morales & Vis	NSTS	5	1			
<i>Nitzschia sublinearis</i> Hustedt	NSBL		1			
<i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bert.) Lange-Bert.	PLFR		2	2		
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson) Lange-Bertalot	PTLA		2	2		10
<i>Planothidium rostratum</i> (Oestrup) Round & Bukhtiyarova	PTRO					2
<i>Psammothidium bioretii</i> (Germain) Bukhtiyarova et Round	PBIO					3
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek & Stoermer	RSIN		5		3	6
<i>Sellaphora nigri</i> (De Not.) Wetzel et Ector	SNIG	2	3			
<i>Stausira mutabilis</i> (Wm Smith) Grunow	SSMU	2	10			
<i>Stausira venter</i> (Ehrenberg) Cleve & Moeller	SSVE		1			
<i>Stausirella pinnata</i> (Ehrenberg) Williams & Round	SPIN	2	2			
<i>Stephanodiscus parvus</i> Stoermer et Håkansson	SPAV		1			
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	UULN		3			



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

Dal punto di vista delle preferenze ecologiche, le specie che compongono le comunità dei fiumi Adda e Bitto sono prevalentemente circumneutrali e alcalifile, in parte alcalibionti (van Dam et al., 1994; Figura 11). Da notare che la percentuale di specie attualmente non classificate sulla base della risposta al pH è ancora consistente.

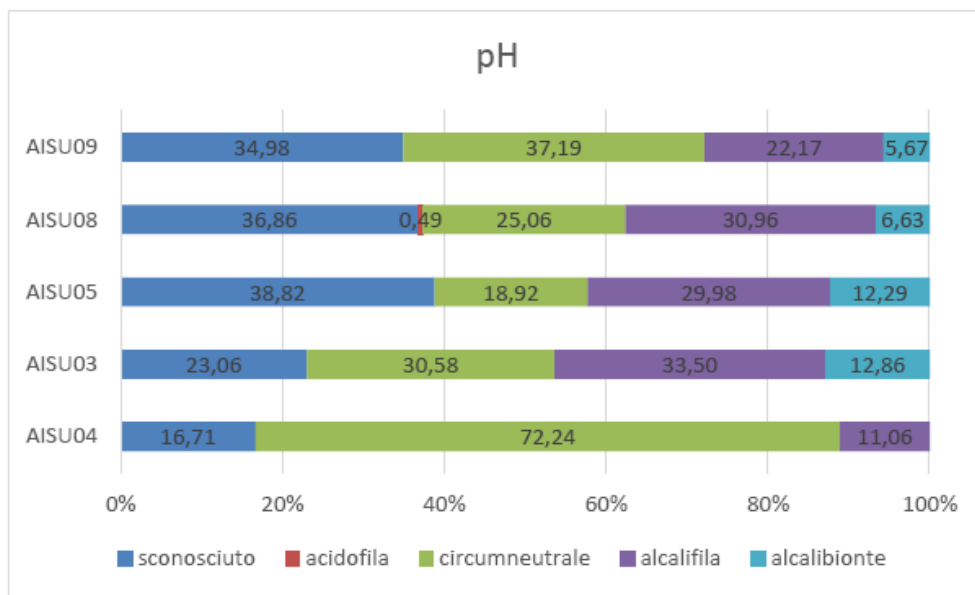


Figura 11 Classificazione delle comunità diatomiche rinvenute nelle diverse stazioni, in funzione della risposta al pH.



Attività Corso d'opera CO-05

Per quanto riguarda la risposta alla sostanza organica (van Dam et al., 1994; Figura 12), espressa come domanda biochimica di ossigeno, le comunità del fiume Adda presentano composizioni paragonabili. La componente prevalente è quella β -mesosaprobia (ossia specie che si sviluppano bene in presenza di una moderata quantità di sostanza organica, che viene completamente degradata), ma una buona parte delle comunità è classificata come α -mesosaprobia (ossia specie che si trovano in ambienti con elevate quantità di sostanza organica, la cui demolizione è solo parziale). Nel fiume Bitto, prevalgono invece le componenti oligosaprobia (ossia specie che tollerano solo piccole quantità di sostanza organica) e β -mesosaprobia; la classe delle α -mesosaprobie rappresenta solo il 4,91% della comunità.

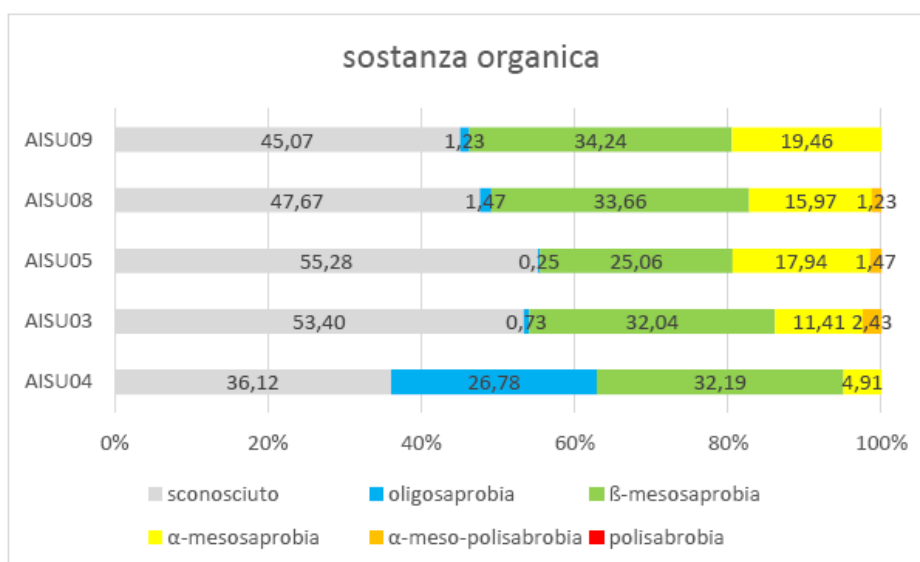


Figura 12 Classificazione delle comunità diatomiche rinvenute nelle diverse stazioni, in funzione della risposta alla sostanza organica.



Attività Corso d'opera CO-05

Infine, la classificazione delle specie dal punto di vista della conservazione (Figura 13; Lange Bertalot & Steindorf, 1996), indica come sia nel torrente Adda, sia nel Bitto, siano presenti specie classificate come "in pericolo di estinzione" o "in diminuzione". Nel dettaglio queste sono: 1) per la categoria "in pericolo di estinzione" *Achnanthydium lineare* (nei siti AISU09; AISU08; AISU05; AISU03); *Achnanthydium gracillimum* e *Achnanthydium rivulare* (nel sito AISU04); 2) per la categoria "in diminuzione": *Hippodonta costulata*, *Fragilaria tenera* e *Navicula menisculus* (nel sito AISU08); *Psammothidium bioretii* (nel sito AISU04).

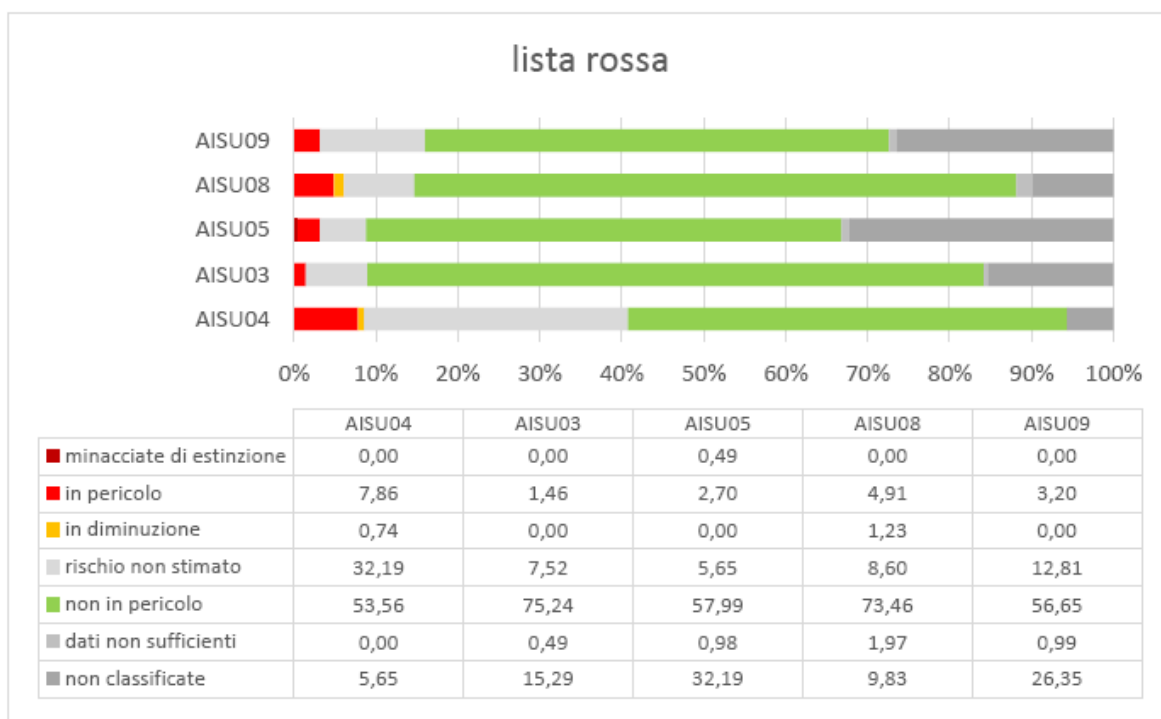


Figura 13: Classificazione delle comunità diatomiche rinvenute nelle diverse stazioni, in funzione alla classificazione della lista rossa tedesca.



Attività Corso d'opera CO-05

In Figura 14 sono riportati gli istogrammi con le abbondanze relative (%) all'interno dei campioni.

Sono esclusi dai grafici i taxa più rari, ossia quelli con abbondanza relativa <1%.

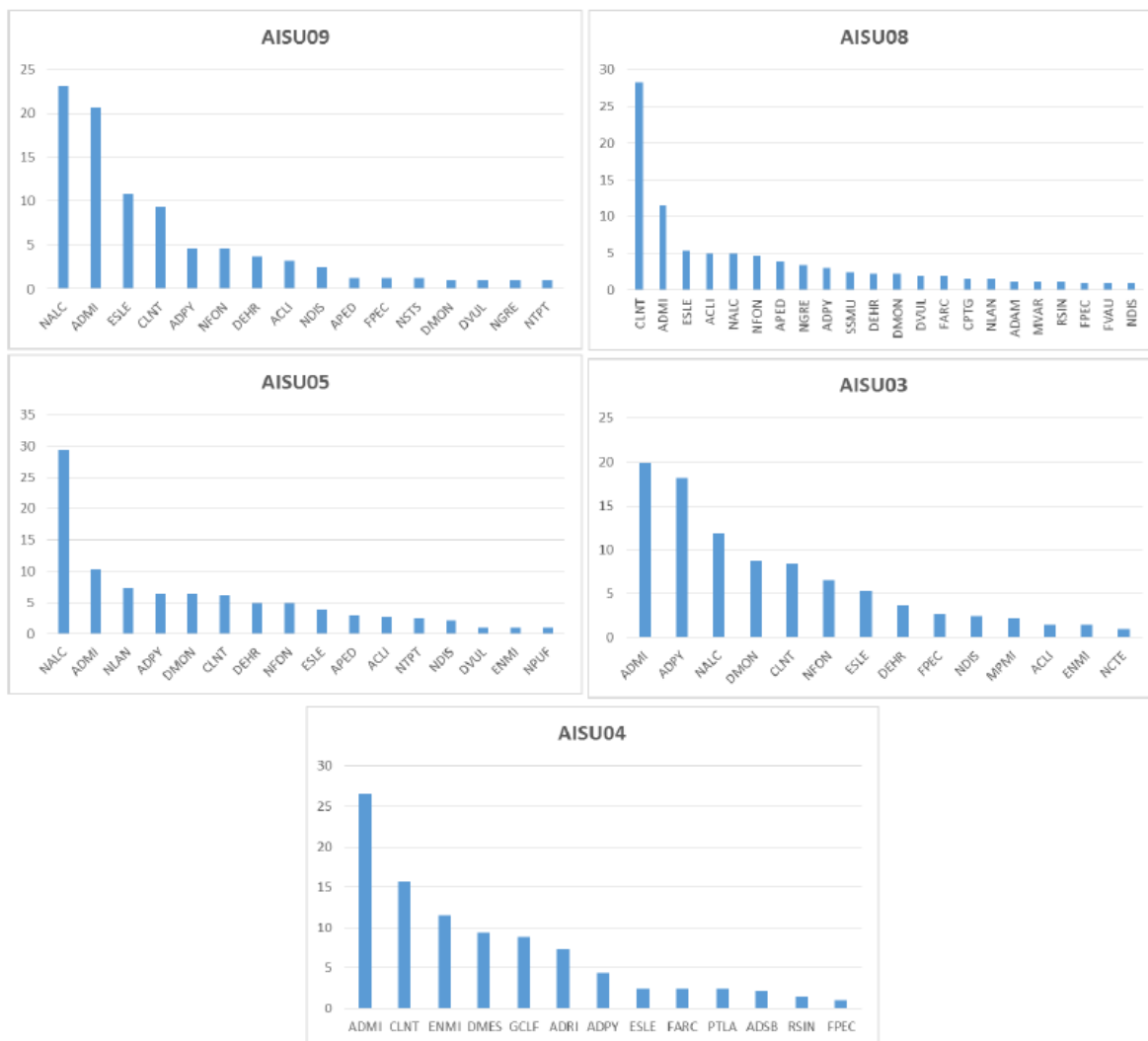


Figura 14: Abbondanze relative (%) delle specie nei diversi campioni analizzati. I taxa rari, con abbondanza relativa <1% sono esclusi dal grafico.



Attività Corso d'opera CO-05

Oltre alle specie già rinvenute nelle campagne precedenti (ossia *Achnanthydium minutissimum*, *A. pyrenaicum* e *Cocconeis lineata*), le comunità del fiume Adda sono composte per una buona percentuale, da specie appartenenti ai generi *Navicula*, *Nitzschia* e *Encyonema*. In particolare un taxon, *Nitzschia alicae*, domina le comunità nei siti AISU09 e AISU05. Questa specie, di recente definizione, è stata rinvenuta in Slovacchia (da dove proviene il materiale tipo) e nelle Alpi italiane (Hlúbíková et al., 2009; Falasco et al., 2013); localmente abbondante in corsi d'acqua di media altitudine, in condizioni da oligo- a mesosaprobiche. Si trova in acque ben ossigenate, in fiumi di medie dimensioni prevalentemente silicei, con preferenza per acque mesotrofiche. Ha una tolleranza più ampia rispetto a specie simili rinvenute nei campioni analizzati, seppur in basse percentuali (*Nitzschia pura*, *Nitzschia puriformis*, *Nitzschia sublinearis*).

Accanto ai taxa più comuni, si segnala la presenza di *Encyonema silesiacum*, specie cosmopolita e comune nell'epilithon di fiumi e torrenti soggetti a vario grado di disturbo antropico, classificata come α -mesosaprobica. Diffusa soprattutto in piccoli corsi d'acqua alpini e subalpini e in sorgenti a substrato siliceo, di livello oligo- o mesotrofico e basso contenuto elettrolitico. Altre specie, caratteristiche di corsi d'acqua planiziali di qualità mediocri, come *Navicula lanceolata* e *Navicula tripunctata*, *Diatoma ehrenbergii*, *Diatoma moniliformis* e *Diatoma vulgare*, sono state rinvenute in percentuali basse nei siti AISU08 e AISU05. Nel Torrente Bitto, invece, le specie identificate sono tipiche di corsi d'acqua montani di buona qualità. Accanto alle specie più abbondanti, già descritte nelle precedenti relazioni, troviamo: *Encyonema minutum* classificata come oligo- β -mesosaprobica e oligo- β -mesotrofica; *Diatoma mesodon* specie cosmopolita tipica di acque correnti oligo-mesotrofiche con basso contenuto elettrolitico e pH circumneutrale, considerata molto sensibile all'inquinamento organico (oligosaprobica); *Gomphonema calcifugum*, oligosaprobica e oligo-mesotrafentica, generalmente presente in acque moderatamente calcaree fino ad acque debolmente acide, tipiche dei substrati silicei.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

2.7.3 *Indici diatomici*

I valori degli indici diatomici, le corrispondenti classi di qualità e giudizi sono riportati in Tabella 21.

Tabella 21: Valori degli indici diatomici, classi di qualità e corrispondenti giudizi

SITO	FIUME	IPS	GIUDIZIO IPS	IPS_RIF	RQE_IPS	TI/4	GIUDIZIO TI	TI_RIF	RQE_TI	ICMi	GIUDIZIO ICMi
AISU09	ADDA	17,4	I CLASSE	19,6	0,89	1,97	V CLASSE (meso-eutrofico)	1,2	0,73	0,81	II BUONO
AISU08		16,2	II CLASSE	19,6	0,83	2,33	VI CLASSE (eutrofico)	1,2	0,60	0,71	II BUONO
AISU05		16,4	II CLASSE	19,6	0,84	2,40	VI CLASSE (eutrofico)	1,2	0,57	0,70	II BUONO
AISU03		17,1	I CLASSE	19,6	0,87	1,95	V CLASSE (meso-eutrofico)	1,2	0,73	0,80	II BUONO
AISU04	BITTO	17,6	I CLASSE	19,6	0,90	1,50	III CLASSE (oligo-mesotrofico)	1,2	0,89	0,90	I ELEVATO

La qualità rinvenuta sul fiume Adda è generalmente buona. L'indice IPS classifica la stazione più a monte (AISU09) e quella più a valle (AISU03) come oligotrofiche, ossia in prima classe di qualità; al contrario, le stazioni AISU08 e AISU05 ricadono in seconda classe, ossia ambiente mesotrofico. Lo stesso andamento viene evidenziato dall'indice TI, anche se il tutto ricade in una classe di qualità inferiore. I siti migliori sono ancora una volta AISU09 e AISU03, classificati questa volta come meso-eutrofici; i siti AISU08 e AISU05 ricadono invece in VI classe di qualità (su 9), ossia ambiente eutrofico. Sulla base dell'indice ICMi questo gradiente di qualità procedendo verso valle è apprezzabile solo se si considerano i valori stessi dell'indice; al contrario, in termini di giudizi di qualità, tutti i siti ricadono in seconda classe, ossia "buono".

Il sito AISU04 sul torrente Bitto risulta il migliore in termini di qualità e viene classificato in prima classe, ossia oligotrofico, sia dall'indice IPS sia ICMi; il sito ricade in III classe di qualità, ossia ambiente oligo-mesotrofico, sulla base dell'indice TI.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

In conclusione, sul fiume Adda si osserva un calo della biodiversità tra la campagna di ottobre 2015 e luglio 2016 (Figura 15). Nella campagna di novembre 2016, però, questo trend si inverte nuovamente: le comunità appaiono infatti maggiormente diversificate rispetto ai prelievi estivi. A febbraio 2017, i valori di diversità e evenness appaiono simili a quelli della campagna precedente. Al contrario, i valori riscontrati durante luglio 2016 sul torrente Bitto appaiono nettamente superiori rispetto alle campagne autunnali, specialmente rispetto a quella di novembre 2016. A febbraio 2017, si nota un notevole incremento della biodiversità ed evenness.

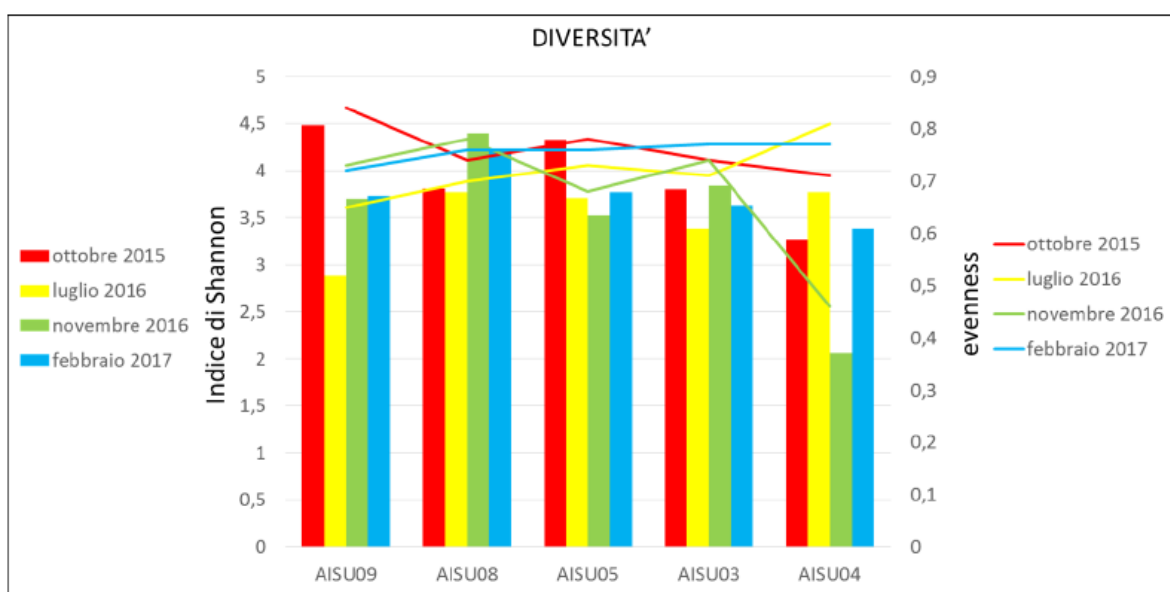


Figura 15: Biodiversità (indice di Shannon) ed equiripartizione (indice evenness) in tutti i siti campionati nelle tre campagne di prelievo

In termini di composizione in specie, le comunità dei due fiumi sono prevalentemente costituite da taxa ampiamente diffusi nell'Italia settentrionale e generalmente classificati come β -mesosaprobi. Per quanto riguarda gli indici diatomici, l'andamento dei tre indici è simile: la qualità tende a migliorare nel campionamento estivo (luglio 2016), ma mentre nel caso dell'indice IPS questo risulta in un cambiamento della classe di qualità (da buono ad elevato in tutte le stazioni), gli altri indici registrano solo una variazione del valore stesso dell'indice (Tabella 22). La situazione tra novembre 2016



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

e febbraio 2017 risulta perlopiù invariata, con giudizi di qualità simili. Da notare, però, un miglioramento della stazione sul torrente Bitto, che a febbraio 2017 viene generalmente classificata come di qualità elevata da tutti gli indici.

Tabella 22 valori degli indici diatomici e corrispondenti classi di qualità rilevati su tutte le stazioni di prelievo durante le quattro campagne.

SITO	CORSO D'ACQUA	IPS				TI				ICMi			
		ottobre 2015	luglio 2016	novembre 2016	febbraio 2017	ottobre 2015	luglio 2016	novembre 2016	febbraio 2017	ottobre 2015	luglio 2016	novembre 2016	febbraio 2017
AISU09	ADDA	15,2	19,0	17,6	17,4	2,38	1,61	1,98	1,97	0,68	0,91	0,81	0,81
AISU08		14,5	17,2	14,5	16,2	1,92	2,07	2,49	2,33	0,74	0,78	0,64	0,71
AISU05		16	18,0	16,5	16,4	2,25	1,91	2,23	2,4	0,72	0,83	0,74	0,7
AISU03		15,2	17,2	14,5	17,1	2,24	1,97	2,4	1,95	0,70	0,80	0,66	0,8
AISU04	BITTO	15,3	17,0	15,8	17,6	1,47	2,04	2,21	1,5	0,84	0,78	0,72	0,9

2.8 APPLICAZIONE DELLA METODICA ARPA SUI PARAMETRI IN SITU E DI LABORATORIO

2.8.1 Metodo VIP

Allo scopo di monitorare compiutamente la componente Acque Superficiali si è provveduto ad applicare la metodica ARPA (metodo VIP), che prevede la normalizzazione dei dati analitici attraverso l'applicazione di specifiche curve e la valutazione delle differenze tra i VIP calcolati per le stazioni di valle e di monte, per il confronto con le rispettive soglie di attenzione e soglie di intervento del singolo parametro.

Attraverso questo metodo – descritto in un'apposita metodologia ARPA - è possibile rilevare e quantificare l'eventuale presenza di differenze significative nello stato qualitativo delle acque tra i punti di monte e di valle di un corso d'acqua, al fine di valutare se queste siano dovute ad interferenze con le attività di cantiere e quindi possano costituire fonti di impatto.

Il metodo si basa sul calcolo, per un set di parametri significativi, del corrispondente Valore Indicizzato del Parametro, VIP, espressivo di un giudizio di qualità ambientale.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

Tale parametro viene calcolato tramite normalizzazione del parametro rilevato in campo mediante l'uso di specifiche curve, dette curve-funzione.

Le curve-funzione, costruite assegnando convenzionalmente valori cardine di VIP a specifici valori del parametro, sono definite a partire da andamenti condivisi a livello scientifico o desunti dalla normativa o elaborati sulla base di dati pregressi.

I valori di VIP variano su una scala 0 - 10, dove al valore VIP = 0 viene convenzionalmente assegnato il significato di qualità ambientale pessima, mentre al valore VIP = 10 corrisponde un giudizio di qualità ambientale ottimale.

La differenza tra il valore di VIP calcolato in corrispondenza della stazione di monte e quello calcolato per la stazione di valle costituisce il Δ VIP, la cui determinazione permette di evidenziare, per un dato parametro, in modo agevole l'eventuale presenza di differenze significative nello stato qualitativo tra le stazioni di monte e di valle.

Il metodo VIP, allo scopo di individuare le pressioni e gli impatti esercitati sulla componente in esame, prevede che al raggiungimento di opportuni "valori soglia", vadano intraprese adeguate azioni correttive.

Il verificarsi di un superamento dei valori soglia non deve essere inteso come prova certa di un impatto, ma come una segnalazione di possibili alterazioni ambientali cui fare seguire un approfondimento delle indagini. Tale approfondimento potrà escludere la presenza di un impatto oppure confermare la situazione di incipiente degrado (per la soglia di attenzione) o di degrado in corso (per la soglia di intervento), consentendo di attuare gli opportuni interventi.

Nel paragrafo seguente si riporta il dettaglio delle tabelle dei Δ VIP calcolate e trasmesse all'ARPA, contenenti i parametri in situ ed i parametri di laboratorio presi in considerazione.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

2.8.2 Risultati applicazione metodo VIP

Di seguito si riportano le tabelle riassuntive recanti l'applicazione del metodo VIP nelle stazioni di misura e per i parametri monitorati durante la campagna CO 05 condotta nel mese di Febbraio 2017. Per ciascuno dei suddetti parametri, sono indicati la rispettiva unità di misura, il valore registrato durante la campagna di monitoraggio, in corrispondenza della sezione di monte e di valle.

Torrente Orobia: AISU 02 (Monte) - AISU 01 (Valle)

Sulla scorta delle tabelle, dal calcolo dei ΔVIP nella campagna CO-05 di Febbraio 2017 non si sono registrati, per i parametri oggetto di applicazione della metodica, superamenti di soglie di attenzione e di intervento.

In particolare si evidenzia che il pH, a differenza delle precedenti campagne, presenta una differenza monte/valle inferiore all'unità. Inoltre nel parametro Ossigeno disciolto (% di saturazione) si è verificato un Outlier che non ha comunque determinato alcuna criticità in quanto $M/V < 1,2$.

Fiume Adda e Torrente Bitto: AISU 05 (Monte Adda) - AISU 04 (Monte Bitto) - AISU 03 (Valle Adda/Bitto)

Sulla scorta delle tabelle, dal calcolo dei ΔVIP nella campagna CO-05 del Febbraio 2017 non si sono registrati, per i parametri oggetto di applicazione della metodica, superamenti di soglie di attenzione / intervento, a meno dei parametri solidi sospesi e solfati sulla coppia di stazioni AISU 4-AISU 3, mentre sulla coppia di stazioni AISU 5-AISU 3 i superamenti di soglie di attenzione / intervento sono stati solamente per i solidi sospesi totali, come si evince dalle tabelle di seguito elencate.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

Campagna Febbraio 2017 – co_05

Tabella 23 FORMAT "b"

Codice punto	Corso d'acqua	Monte/Valle	Data	Comune	Parametro	Valore	udm	VIP	Δ VIP
AISU 04	Torr. Bitto	Monte	14/02/2017	Morbegno	Solidi sospesi totali	4,3	mg/L	10	2,4
AISU 03	F. Adda valle confluenza Bitto	Valle	14/02/2017	Morbegno	Solidi sospesi totali	32	mg/L	7,6	
NOTE*	<input type="checkbox"/>	Outlier	n° 3 superamento ripetuto						

Tabella 24 FORMAT "b"

Codice punto	Corso d'acqua	Monte/Valle	Data	Comune	Parametro	Valore	udm	VIP	Δ VIP
AISU 04	Torr. Bitto	Monte	14/02/2017	Morbegno	Solfati	11	mg/L	9,87	1,47
AISU 03	F. Adda valle confluenza Bitto	Valle	14/02/2017	Morbegno	Solfati	22	mg/L	8,4	
NOTE*	<input type="checkbox"/>	Outlier	n°5 superamento ripetuto						

Tabella 25 FORMAT "b" -

Codice punto	Corso d'acqua	Monte/Valle	Data	Comune	Parametro	Valore	udm	VIP	Δ VIP
AISU 05	F. Adda	Monte	14/02/2017	Morbegno	Solidi sospesi totali	4,9	mg/L	10	2,4
AISU 03	F. Adda valle confluenza Bitto	Valle	14/02/2017	Morbegno	Solidi sospesi totali	32,00	mg/L	7.6	
NOTE*	<input type="checkbox"/>	Outlier	n° superamento ripetuto						



Attività Corso d'opera CO-05

Si osserva che, in questa campagna di monitoraggio, si ripresenta per la coppia AISU 04-AISU03 la criticità relativa ai solfati ed ai solidi sospesi, che si era già avuta nelle campagne precedenti CO 01- CO 04.

Le attività di cantiere svolte nell' areale prossimo alle stazioni di monitoraggio AISU_04 Monte, AISU_05 Monte ed AISU_03 Valle, riconducibili alle due settimane precedenti la data di campionamento riguardano: sistemazione scarpate rilavato con materiale vegetale; getto solette flottanti VI 01, VI05; posa acciaio impalcato VI02; posa lastre predalles impalcato VI02; costruzione impalcato VI02; (*) scavo galleria Selva Piana Ovest; (*) realizzazione impermeabilizzazione galleria Selva Piana Ovest; (*) rivestimento calotta galleria Selva Piana Ovest; (*) posa acciaio galleria Selva Piana Ovest; frantumazione materiale imbocco galleria.

(*) = Lavorazioni effettuate anche nelle ore notturne.

Tabella 26 Analisi precedenti criticità

FASE	Δ VIP		
	AISU 04 MONTE / AISU 03 VALLE		
	Solfati	Solidi Sospesi	Escherichia coli
CO_01 Ottobre	1,2	2,88	2,18
CO_01 Gennaio	-0,13	0	-0,4
CO_02 Marzo	2,53	0	0,98
CO_02 Maggio	1,6	0,12	0,98
CO_03	0,94	0	2,15
CO_04	1,47	1,45	2,33
CO_05	1,47	2,4	0,63

Il superamento della soglia di intervento per il parametro Solfati, nella coppia AISU 04 / 03 è probabilmente imputabile, al maggiore tenore di Solfati presente nelle acque dell'Adda già nella stazione di monte.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

Per quanto riguarda le azioni mitigative che possono influire sulla presenza di solfati si fa presente che a monte della confluenza Adda/Bitto vi è lo scarico autorizzato in AUA delle acque di lavorazione della galleria Selva Piana Ovest opportunamente trattate da Impianto di depurazione ubicato nei pressi dell'imbocco.

Mentre per quanto riguarda il superamento della soglia di intervento del parametro solidi sospesi potrebbe derivare dai sedimenti, dall'erosione di rocce e terreni, da composti inorganici insolubili e dal naturale fluire del fiume Adda.

Come evidenziato nelle precedenti campagne AO e CO, le stazioni di monitoraggio sono localizzate su due diversi corsi d'acqua e presentano caratteristiche ambientali peculiari che rispecchiano la diversa natura, morfologia e idrologia dei due corpi idrici.

Al fine di interpretare correttamente i dati ottenuti nelle attività di monitoraggio è quindi necessario tenere in considerazione questi aspetti nel confronto delle coppie monte-valle AISU₀₄-AISU₀₃ e AISU₀₅-AISU₀₃.

Torrente Tovate: AISU 06 (Monte) - AISU 07 (Valle)

Sulla scorta delle tabelle, dal calcolo dei ΔVIP nella campagna CO-05 di Febbraio 2017 non si sono registrati, per i parametri oggetto di applicazione della metodica, superamenti di soglie di attenzione/intervento, a meno del parametro dei Solfati

Tabella 27 FORMAT "a" -

Codice punto	Corso d'acqua	Monte/Valle	Data	Comune	Parametro	Valore	udm	VIP	ΔVIP
AISU 06	Torr. Tovate	Monte	14/02/2017	Morbegno	Solfati	15	mg/L	9,33	2,13
AISU 07	Torr. Tovate	Valle	14/02/2017	Morbegno	Solfati	31	mg/L	7,2	
NOTE*	Outlier		n° superamento ripetuto						

Le principali lavorazioni avvenute nel periodo del monitoraggio riguardano lo Scavo galleria Selva Piana Est - (*) Rivestimento calotta galleria Paniga - (*) Rivestimento calotta galleria Selva Piana Est - (*) Scavo cunicolo di collegamento Galleria Paniga



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

Fiume Adda: AISU 09 (Monte) - AISU 08 (Valle)

Sulla scorta delle tabelle, dal calcolo dei ΔVIP nella campagna CO-05 di Febbraio 2017 non si sono registrati, per i parametri oggetto di applicazione della metodica, superamenti di soglie di attenzione e di intervento.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Attività Corso d'opera CO-05

Tabella 28: Tabella riassuntiva recante tutte le informazioni necessarie per il calcolo del deltaVIP AISU 02-AISU 01, per ciascuno dei parametri monitorati durante la campagna CO 05 Febbraio 2017.

ACQUE SUPERFICIALI				CAMPAGNA .Febbraio 2017						
PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE DI MONTE		STAZIONE DI VALLE		ΔVIP		OUTLIER		
		AISU 02		AISU 01						
		VALORE RAPP. DI PROVA	VIP	VALORE RAPP. DI PROVA	VIP			MONTE	VALLE	
CHIMICO FISICI in situ	CONDUCIBILITA' 20°	μS/cm	38	10	36	10	0	-	-	-
	OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	12	8,8	14	8,6	0,2	-	-	-
	OSSIGENO %	100 -% saturazione	-1	10	-4	10	0	-	outlier_monte	outlier_valle
	PH	Unità di ph	7,8	7,8	7,4	7,4	0,4	-	-	-
METALLI	ALLUMINIO	μg/l	10	10	10	10	0	-	-	-
	CROMO TOTALE	μg/l	2,5	10	2,5	10	0	-	-	-
CHIMICO FISICI lab.	SOLIDI SOSPESI TOTALI	mg/l	115	2,25	0,5	10	-7,75	-	-	-
	IDROCARBURI	μg/l	50	9,58	50	9,58	0	-	-	-
	SOLFATI	mg/l	4	10	4	10	0	-	-	-
	CLORURI	mg/l	4	9	4	9	0	-	-	-
	AZOTO AMMONIACALE	N_NH4+ mg/l	0,5	6	0,5	6	0	-	-	-
	COD	mg/l	5,4	9,84	3,4	10	-0,16	-	-	-
	TOC	mg/l	0	10	0			-	-	-
BATTERIOLOGICI E TENSIOATTIVI	TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	0,05	10	0,05	10	0	-	-	-
	TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	0,074	9,68	0,098	9,36	0,32	-	-	-
	ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	30	9,7	0	10	-0,3	-	-	-



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Attività Corso d'opera CO-05

Tabella 29: Tabella riassuntiva recante tutte le informazioni necessarie per il calcolo del deltaVIP AISU 04-AISU 03, per ciascuno dei parametri monitorati durante la campagna CO 05 Febbraio 2017.

ACQUE SUPERFICIALI			CAMPAGNA .Febbraio 2017								
PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE DI MONTE		STAZIONE DI VALLE		ΔVIP		OUTLIER			
		AISU 04		AISU 03							
		VALORE RAPP. DI PROVA	VIP	VALORE RAPP. DI PROVA	VIP	MONTE	VALLE				
CHIMICO FISICI in situ	CONDUCIBILITA' 20°	μS/cm	66	10	166	9,79	0,21	-	-	-	
	OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	13	8,7	12	8,8	-0,1	-	-	-	
	OSSIGENO %	100 -% saturazione	-2	-1	4	9,6	-10,6	-	outlier_monte	-	
	PH	Unità di ph	7	7	6,1	6,1	0,9	-	-	-	
METALLI	ALLUMINIO	μg/l	10	10	10	10	0	-	-	-	
	CROMO TOTALE	μg/l	2,5	10	2,5	10	0	-	-	-	
CHIMICO FISICI lab.	SOLIDI SOSPESI TOTALI	mg/l	4,3	10	32	7,6	2,4	soglia di intervento: tab2		-	-
	IDROCARBURI	μg/l	50	9,58	50	9,58	0	-	-	-	
	SOLFATI	mg/l	11	9,87	22	8,4	1,47	soglia di attenzione: tab1		-	-
	CLORURI	mg/l	4	9	4,2	8,8	0,2	-	-	-	
	AZOTO AMMONIACALE	N_NH ₄ +mg/l	0,5	6	0,67	5,66	0,34	-	-	-	
	COD	mg/l	5,4	9,84	3,2	10	-0,16	-	-	-	
	TOC	mg/l	0	10	0			-	-	-	
BATTERIOLOGICI E TENSIOATTIVI	TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	0,05	10	0,05	10	0	-	-	-	
	TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	0,097	9,37	0,094	9,41	-0,04	-	-	-	
	ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	130	8,97	690	8,34	0,63	-	-	-	
BIOLOGICI	STAR-ICMi	CLASSI	1	1	2	2	-1	-	-	-	
	EPI-D/ICMi	CLASSI	2	2	2	2	0	-	-	-	
	IFF	CLASSI		-		-		-	-	-	



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Attività Corso d'opera CO-05

Tabella 30: Tabella riassuntiva recante tutte le informazioni necessarie per il calcolo del deltaVIP ed il valore dello stesso, per ciascuno dei parametri monitorati durante la campagna CO 05 condotta nel mese di Febbraio 2017.

ACQUE SUPERFICIALI			CAMPAGNA .Febbraio 2017							
PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE DI MONTE		STAZIONE DI VALLE		ΔVIP		OUTLIER		
		AISU 05		AISU 03						
		VALORE RAPP. DI PROVA	VIP	VALORE RAPP. DI PROVA	VIP	MONTE	VALLE			
CHIMICO FISICI in situ	CONDUCIBILITA' 20°	µS/cm	176	9,65	166	9,79	-0,14	-	-	-
	OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	12	8,8	12	8,8	0	-	-	-
	OSSIGENO %	100 -% saturazione	0	10	4	9,6	0,4	-	-	-
	PH	Unità di ph	6,8	6,8	6,1	6,1	0,7	-	-	-
METALLI	ALLUMINIO	µg/l	10	10	10	10	0	-	-	-
	CROMO TOTALE	µg/l	2,5	10	2,5	10	0	-	-	-
CHIMICO FISICI lab.	SOLIDI SOSPESI TOTALI	mg/l	4,9	10	32	7,6	2,4	soglia di intervento: tab2	-	-
	IDROCARBURI	µg/l	50	9,58	50	9,58	0	-	-	-
	SOLFATI	mg/l	27	7,73	22	8,4	-0,67	-	-	-
	CLORURI	mg/l	4	9	4,2	8,8	0,2	-	-	-
	AZOTO AMMONIACALE	N_NH ₄ + mg/l	0,5	6	0,67	5,66	0,34	-	-	-
	COD	mg/l	4,2	10	3,2	10	0	-	-	-
BATTERIOLOGICI E TENSIOATTIVI	TOC	mg/l	0	10	0			-	-	-
	TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	0,05	10	0,05	10	0	-	-	-
	TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	0,072	9,71	0,094	9,41	0,3	-	-	-
BIOLOGICI	ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	15000	4,67	690	8,34	-3,67	-	-	-
	STAR-ICMi	CLASSI	2	2	2	2	0	-	-	-
	EPI-D/ICMi	CLASSI	2	2	2	2	0	-	-	-
	IFF	CLASSI		-		-		-	-	-



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Attività Corso d'opera CO-05

Tabella 31: Tabella riassuntiva recante tutte le informazioni necessarie per il calcolo del deltaVIP ed il valore dello stesso, per ciascuno dei parametri monitorati durante la campagna CO 05 condotta nel mese di Febbraio 2017.

ACQUE SUPERFICIALI			CAMPAGNA .Febbraio 2017							
PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE DI MONTE		STAZIONE DI VALLE		ΔVIP		OUTLIER		
		AISU 06		AISU 07				MONTE	VALLE	
		VALORE RAPP. DI PROVA	VIP	VALORE RAPP. DI PROVA	VIP					
CHIMICO FISICI in situ	CONDUCIBILITA' 20°	μS/cm	148	10	148	10	0	-	-	-
	OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	12	8,8	12	8,8	0	-	-	-
	OSSIGENO %	100 -% saturazione	3	9,7	1	9,9	-0,2	-	-	-
	PH	Unità di ph	7,5	7,5	7,4	7,4	0,1	-	-	-
METALLI	ALLUMINIO	μg/l	10	10	10	10	0	-	-	-
	CROMO TOTALE	μg/l	2,5	10	2,5	10	0	-	-	-
CHIMICO FISICI lab.	SOLIDI SOSPESI TOTALI	mg/l	1,3	10	0,3	10	0	-	-	-
	IDROCARBURI	μg/l	50	9,58	50	9,58	0	-	-	-
	SOLFATI	mg/l	15	9,33	31	7,2	2,13	soglia di intervento: tab2	-	-
	CLORURI	mg/l	5,3	7,94	4	9	-1,06	-	-	-
	AZOTO AMMONIACALE	N_NH ₄ , mg/l	0,5	6	0,5	6	0	-	-	-
	COD	mg/l	5,4	9,84	3,4	10	-0,16	-	-	-
	TOC	mg/l	0	10	0	10	0	-	-	-
BATTERIOLOGICI E TENSIOATTIVI	TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	0,05	10	0,05	10	0	-	-	-
	TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	0,088	9,49	0,077	9,64	-0,15	-	-	-
	ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	40	9,6	30	9,7	-0,1	-	-	-



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Attività Corso d'opera CO-05

Tabella 32: Tabella riassuntiva recante tutte le informazioni necessarie per il calcolo del deltaVIP ed il valore dello stesso, per ciascuno dei parametri monitorati durante la campagna CO 05 condotta nel mese di Febbraio 2017.

ACQUE SUPERFICIALI			CAMPAGNA .Febbraio 2017							
PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE DI MONTE		STAZIONE DI VALLE		ΔVIP		OUTLIER		
		AISU 09		AISU 08						
		VALORE RAPP. DI PROVA	VIP	VALORE RAPP. DI PROVA	VIP	MONTE	VALLE			
CHIMICO FISICI in situ	CONDUCIBILITA' 20°	μS/cm	185	9,53	180	9,6	-0,07	-	-	-
	OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	12	8,8	12	8,8	0	-	-	-
	OSSIGENO %	100 -% saturazione	2	9,8	2	9,8	0	-	-	-
	PH	Unità di ph	7,6	7,6	7	7	0,6	-	-	-
METALLI	ALLUMINIO	μg/l	21	8,53	10	10	-1,47	-	-	-
	CROMO TOTALE	μg/l	2,5	10	2,5	10	0	-	-	-
CHIMICO FISICI lab.	SOLIDI SOSPESI TOTALI	mg/l	19	8,6	6,6	9,84	-1,24	-	-	-
	IDROCARBURI	μg/l	50	9,58	50	9,58	0	-	-	-
	SOLFATI	mg/l	34	6,8	31	7,2	-0,4	-	-	-
	CLORURI	mg/l	4	9	4	9	0	-	-	-
	AZOTO AMMONIACALE	N_NH4+ mg/l	0,5	6	0,5	6	0	-	-	-
	COD	mg/l	2,3	10	5,9	9,64	0,36	-	-	-
BATTERIOLOGICI E TENSIOATTIVI	TOC	mg/l	0	10	0	10	0	-	-	-
	TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	0,05	10	0,05	10	0	-	-	-
	TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	0,071	9,72	0,058	9,89	-0,17	-	-	-
BIOLOGICI	ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	90	9,1	790	8,23	0,87	-	-	-
	STAR-ICMi	CLASSI	1	1	2	2	-1	-	-	-
	EPI-D/ICMi	CLASSI	2	2	2	2	0	-	-	-
	IFF	CLASSI	0	-	0	-				



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
Attività Corso d'opera CO-05

2.9 LAVORAZIONI DI CANTIERE PRESENTI AL MOMENTO DEI RILIEVI

Sulle base delle indicazioni fornite dal Responsabile Ambientale vengono allegati i cronoprogrammi delle lavorazioni.

Tabella 33 - Tabella delle lavorazioni o informazioni utili

RICETTORE	CAMPAGNA	DATA-PERODO	LAVORAZIONI/INFORMAZIONI UTILI DAL CANTIERE
AISU 01	FEBBRAIO 2017	14-02-2017	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale: Rilevato zona fra sez. 247 e sez. 283 – Sistemazione scarpata rilevato con materiale vegetale – Getto solette flottanti VI 01 , VI 05 - .
AISU 02	FEBBRAIO 2017	14-02-2017	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale: Rilevato zona fra sez. 247 e sez. 283 – Sistemazione scarpata rilevato con materiale vegetale – Getto solette flottanti VI 01 , VI 05 - .
AISU 03	FEBBRAIO 2017	14-02-2017	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale: Sistemazione scarpate rilavato con materiale vegetale. – Getto solette flottanti VI 01, VI05. – Posa acciaio impalcato VI02 – Posa lastre predalles impalcato VI02 – Costruzione impalcato VI02. - (*) Scavo galleria Selva Piana Ovest. - (*) Realizzazione impermeabilizzazione galleria Selva Piana Ovest. (*) Rivestimento calotta galleria Selva Piana Ovest. - (*) Posa acciaio galleria Selva Piana Ovest. - Frantumazione materiale imbocco galleria. (*) = Lavorazioni effettuate anche nelle ore notturne.
AISU 04	FEBBRAIO 2017	14-02-2017	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale: Sistemazione scarpate rilavato con materiale vegetale. – Getto solette flottanti VI 01, VI05. – Posa acciaio impalcato VI02 – Posa lastre predalles impalcato VI02 – Costruzione impalcato VI02. - (*) Scavo galleria Selva Piana Ovest. - (*) Realizzazione impermeabilizzazione galleria Selva Piana Ovest. (*) Rivestimento calotta galleria Selva Piana Ovest. - (*) Posa acciaio galleria Selva Piana Ovest. - Frantumazione materiale imbocco galleria. (*) = Lavorazioni effettuate anche nelle ore notturne.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 -

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Attività Corso d'opera CO-05

RICETTORE	CAMPAGNA	DATA-PERIODO	LAVORAZIONI/INFORMAZIONI UTILI DAL CANTIERE
AISU 05	FEBBRAIO 2017	14-02-2017	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale: Sistemazione scarpate rilavato con materiale vegetale. – Getto solette flottanti VI 01, VI05. – Posa acciaio impalcato VI02 – Posa lastre predalles impalcato VI02 – Costruzione impalcato VI02. - (*) Scavo galleria Selva Piana Ovest. - (*) Realizzazione impermeabilizzazione galleria Selva Piana Ovest. (*) Rivestimento calotta galleria Selva Piana Ovest. - (*) Posa acciaio galleria Selva Piana Ovest. - Frantumazione materiale imbocco galleria. (*) = Lavorazioni effettuate anche nelle ore notturne.
AISU 06	FEBBRAIO 2017	14-02-2017	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale: Rinforzo corticale Paniga Est - (*) Scavo cunicolo di emergenza Selva Piana Est con TBM – Montaggio TBM per cunicolo di emergenza Paniga – Realizzazione terre rinforzate muro 31 - (*) Scavo galleria Selva Piana Est - (*) Rivestimento calotta galleria Paniga - (*) Rivestimento calotta galleria Selva Piana Est - (*) Scavo cunicolo di collegamento Galleria Paniga - (*)Realizzazione impermeabilizzazione galleria Selva Piana Est - Realizzazione impermeabilizzazione galleria Paniga Ovest – Esecuzione Rilevato tra pk 15+789 e la pk 16+008. (*) = Lavorazioni effettuate anche nelle ore notturne.
AISU 07	FEBBRAIO 2017	14-02-2017	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale: Rinforzo corticale Paniga Est - (*) Scavo cunicolo di emergenza Selva Piana Est con TBM – Montaggio TBM per cunicolo di emergenza Paniga – Realizzazione terre rinforzate muro 31 - (*) Scavo galleria Selva Piana Est - (*) Rivestimento calotta galleria Paniga - (*) Rivestimento calotta galleria Selva Piana Est - (*) Scavo cunicolo di collegamento Galleria Paniga - (*)Realizzazione impermeabilizzazione galleria Selva Piana Est - Realizzazione impermeabilizzazione galleria Paniga Ovest – Esecuzione Rilevato tra pk 15+789 e la pk 16+008. (*) = Lavorazioni effettuate anche nelle ore notturne.
AISU 08	FEBBRAIO 2017	15-02-2017	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale: Realizzazione impalcato VI04.
AISU 09	FEBBRAIO 2017	15-02-2017	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale: Realizzazione impalcato VI04.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

Attività Corso d'opera CO-05

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

2.5 - Attività Corso d'opera CO-05

Maggio 2017



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO
Attività Corso d'opera CO-05

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. MATRICE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO	3
2.1 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO	3
2.2 CAMPIONAMENTO.....	4
2.3 RICHIAMO DELLE INDAGINI SVOLTE IN FASE ANTE OPERAM.	5
2.4 PARAMETRI CHIMICO-FISICO IN SITU.....	8
2.4.1 Confronto fra Ante Operam e Corso d'Opera	8
2.5 PARAMETRI CHIMICI DI LABORATORIO	11
2.5.1 Confronto fra Ante Operam e Corso d'Opera	14
2.6 APPLICAZIONE DELLA METODICA ARPA SUI PARAMETRI IN SITU E DI LABORATORIO.	17
2.6.1 Risultati applicazione metodo Δ VIP	18
2.7 LAVORAZIONI DI CANTIERE IN CORSO.	21



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO
Attività Corso d'opera CO-05

1. PREMESSA

Il presente report documenta le attività di monitoraggio e controllo ambientale relativamente alla componente acque sotterranee nella fase CORSO D'OPERA dei lavori di costruzione della S.S. 38 – Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano – secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo svincolo di Tartano, svolte nel mese di Febbraio 2017.

Il riferimento documentale è costituito dal Progetto di Monitoraggio Ambientale – Progetto esecutivo (PC_Too_Mooo_MoA_A001 del 27/04/2015) approvato dall'Osservatorio Ambientale.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale prevede tre fasi temporali articolate come segue:

- Monitoraggio ante –operam:

Si pone l'obiettivo di fornire una fotografia dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera. Si conclude prima delle attività interferenti con la componente ambientale.

- Monitoraggio in corso d'opera:

Riguarda il periodo di realizzazione dell'infrastruttura, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e ripristino dei siti. Il monitoraggio di ciascuna componente, in termini di attivazione e durata, è strettamente legato allo stato di avanzamento lavori e alla durata effettiva delle attività.

- Monitoraggio post operam:

Comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera con inizio dopo il completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere.

La presente relazione illustra sinteticamente le attività di monitoraggio e controllo ambientale relativamente alla fase CORSO D'OPERA svolte nel periodo in esame, con la campagna denominata CO-05.

Si precisa che il presente report con i relativi allegati descrive sinteticamente le attività svolte e i risultati ottenuti.

Nella redazione del report e delle schede si è tenuto conto delle osservazioni formulate nel corso dell'Istruttoria Tecnica del bollettino delle precedenti campagne da parte di ST ARPA e OA .



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO
Attività Corso d'opera CO-05

2. MATRICE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

Il monitoraggio della componente si pone l'obiettivo di evidenziare le eventuali variazioni quantitative e qualitative determinate dalla realizzazione delle opere in progetto sull'assetto idrogeologico delle formazioni attraversate dall'infrastruttura.

In fase di Corso d'Opera il monitoraggio è articolato in 4 campagne annue svolte con frequenza trimestrale: in caso di superamento della soglia di intervento durante la singola campagna, è prevista l'esecuzione di campagne integrative finalizzate al monitoraggio delle anomalie e ad avviare le necessarie azioni correttive.

Nella presente fase in Corso d'Opera è stata svolta una sola campagna di indagine, nel mese di Febbraio 2017, durante la quale sono state effettuate analisi di tipo chimico-fisico.

2.1 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO.

Le indagini sono state effettuate secondo le frequenze prefissate ed in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio ubicate presso aree di cantiere e fronti di avanzamento lavori ove erano presenti lavorazioni potenzialmente a rischio di interferenza.

L'ubicazione dei punti di monitoraggio AIST, in relazione alla inutilizzabilità del punto AIST_04 e la conseguente sostituzione con il punto AIST_04 bis, è sintetizzata nella tabella che segue.

Tabella 1 Tabella riassuntiva punti di monitoraggio recante l'identificativo del punto, la sua quota sul livello del mare e le sue coordinate geografiche.

ID PUNTO	COMUNE	QUOTA M SLM	COORDINATE GEOGRAFICHE
AIST 01 (Valle)	Morbegno	220,35	46° 8.539'N - 9° 33.081'E
AIST 02 (Monte)	Morbegno	223,45	46° 8'36.12"N - 9°33'29.28"E
AIST 03 (Monte)	Talamona	262,96	46°09'06.41"N - 9°38'0.43"E
AIST 04 bis (Valle)	Talamona	267,10	46° 8'58.28"N - 9°37'49.86"E



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO
Attività Corso d'opera CO-05

2.2 CAMPIONAMENTO

Ai fini dei controlli sui parametri previsti nel PMA, sono state effettuate due tipologie di misure:

- Misure in situ;
- Analisi chimico – fisiche di laboratorio.

Le metodiche analitiche sono state svolte secondo le modalità previste dal PMA e dalla normativa vigente, o comunque adottando metodologie ufficialmente riconosciute. Prima dell'avvio dei campionamenti sui piezometri, si è proceduto alle operazioni di spurgo secondo le specifiche tecniche delle norme vigenti.

Il trasporto dei campioni prelevati è avvenuto mediante impiego d'idonei imballaggi (casce refrigerate), resistenti ad urti, al fine di evitare la rottura dei contenitori di vetro e il loro surriscaldamento. Per impedire il deterioramento dei campioni, questi sono stati stabilizzati termicamente tramite refrigerazione.

L'aliquota destinata all'analisi dei metalli è stata filtrata ed acidificata in campo.

La consegna dei campioni al laboratorio, congiuntamente alla documentazione di accompagnamento, è avvenuta entro le 24 h dal campionamento.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle campagne realizzate nel periodo di indagine a cui si riferisce il report.

Tabella 2 Tabella riassuntiva delle indagini realizzate per ciascuno dei punti AIST

ID PUNTO	DATA MONITORAGGIO	INDAGINI
AIST 01	14/02/2017	Parametri chimico-fisici in situ e Parametri chimici di laboratorio
AIST 02	14/02/2017	Parametri chimico-fisici in situ e Parametri chimici di laboratorio
AIST 03	15/02/2017	Parametri chimico-fisici in situ e Parametri chimici di laboratorio
AIST 04 bis	15/02/2017	Parametri chimico-fisici in situ e Parametri chimici di laboratorio



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO
Attività Corso d'opera CO-05

2.3 RICHIAMO DELLE INDAGINI SVOLTE IN FASE ANTE OPERAM.

Di seguito si riportano le tabelle contenenti i risultati ottenuti dalle indagini in situ e in laboratorio nelle due campagne svolte nella Fase Ante Operam, utili per il confronto con le concentrazioni misurate nella presente campagna in fase C.O.

Tabella 3: FASE A.O. - Parametri misurati in situ durante la campagna realizzata nel mese di febbraio 2015

ID	Conducibilità µS/cm	pH	T °C	Redox mV	Ossigeno mg/l
AIST 01	52	7.3	11.7	195	8.91
AIST 02	66.9	6.2	10.6	251	8.1
AIST 04	112	5.9	10.8	242	8.46

Tabella 4: FASE A.O. - Parametri misurati in situ durante la campagna realizzata nel mese di giugno 2015

ID	Conducibilità µS/cm	pH	T °C	Redox mV	Ossigeno mg/l
AIST 03	177	6.1	11.7	155	8.2
AIST 04	158	7.4	12.2	55	8.1

Tabella 5: FASE A.O. - Risultati analisi di laboratorio campagna Febbraio 2015

DESCRIZIONE CAMPIONE	U.M.	AIST 01 VALLE	AIST 02 MONTE	AIST 03 Eliporto	AIST 04	CSC tabella 2 All.5 parte IV D. Lgs. 152/06
(#) Total Organic Carbon (TOC)	mg/L	0,5	0,5	0,6	0,5	
Alluminio	µg/L	< 5	< 5	< 5	< 5	200
Arsenico	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	10
BTEX	µg/L					
(Benzene)	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	1
(Etilbenzene)	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	50
(Toluene)	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	15



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

Attività Corso d'opera CO-05

DESCRIZIONE CAMPIONE	U.M.	AIST 01 VALLE	AIST 02 MONTE	AIST 03 Eliporto	AIST 04	CSC tabella 2 All.5 parte IV D. Lgs. 152/06
((m,p)-xilene)	µg/L	< 2	< 2	< 2	< 2	10
((o)-xilene)	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	10
Cadmio	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	5
Calcio	mg/L	16	8	24	26	
Cloruri	mg/L	1	1	3	3	
Cromo	µg/L	0,6	< 0,5	< 0,5	< 0,5	50
Cromo esavalente	µg/L	< 5	< 5	< 5	< 5	5
Ferro	µg/L	6,1	< 5	< 5	< 5	200
Idrocarburi totali	µg/L	< 100	< 100	< 100	< 100	350
Magnesio	mg/L	1	2	7	4	
Manganese	µg/L	19,4	6,7	< 5	10,5	50
Mercurio	µg/L	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	1
Nichel	µg/L	1,6	1,1	2,2	2,2	20
Nitrati	mg/L	2,8	4,1	3,6	6,1	
Piombo	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	10
Rame	µg/L	< 5	< 5	< 5	< 5	1000
Sodio	mg/L	2	2	4	4	
Solfati	mg/L	9	10	16	16	250
Tensioattivi anionici MBAS	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Tensioattivi non ionici TAS	mg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Zinco	µg/L	27	14	109	36,8	3000



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO
Attività Corso d'opera CO-05

Tabella 6: FASE A.O. – Risultati analisi di laboratorio campagna Giugno 2015

DESCRIZIONE CAMPIONE	U.M.	AIST 03 MONTE	AIST 04 VALLE	CSC tabella 2 All.5 parte IV D. Lgs. 152/06
(#) Total Organic Carbon (TOC)	mg/L	0,4	0,2	
Alluminio	µg/L	<5	<5	200
Arsenico	µg/L	<0,5	<0,5	10
BTEX	µg/L			
(Benzene)	µg/L	<0,05	<0,05	1
(Etilbenzene)	µg/L	<0,05	<0,05	50
(Toluene)	µg/L	<0,05	<0,05	15
((m,p)-xilene)	µg/L	<0,1	<0,1	10
((o)-xilene)	µg/L	<0,05	<0,05	10
Cadmio	µg/L	<0,5	<0,5	5
Calcio	mg/L	27	26	
Cloruri	mg/L	3	3	
Cromo	µg/L	<0,5	<0,5	50
Cromo esavalente	µg/L	<5	<5	5
Ferro	µg/L	<5	<5	200
Idrocarburi totali	µg/L	<100	<100	350
Magnesio	mg/L	8	6	
Manganese	µg/L	22,8	<5	50
Mercurio	µg/L	<0,3	<0,3	1
Nichel	µg/L	1,7	1,2	20
Nitrati	mg/L	6,4	7,1	
Piombo	µg/L	<0,5	<0,5	10
Rame	µg/L	<5	<5	1000
Sodio	mg/L	3	4	



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

Attività Corso d'opera CO-05

DESCRIZIONE CAMPIONE	U.M.	AIST 03 MONTE	AIST 04 VALLE	CSC tabella 2 All.5 parte IV D. Lgs. 152/06
Solfati	mg/L	18	17	250
Tensioattivi anionici MBAS	mg/L	<0,1	<0,1	
Tensioattivi non ionici TAS	mg/L	<0,5	<0,5	
Zinco	µg/L	20,9	23,6	3000

2.4 PARAMETRI CHIMICO-FISICO IN SITU

Nel corso della campagna CO-05 sono state eseguite le misure dei parametri in situ, rilevate mediante sonda multi-parametrica: nella successiva tabella vengono sinteticamente riportati i risultati ottenuti.

Tabella 7 Tabella riassuntiva dei parametri chimico fisici misurati in situ durante la campagna CO 05

PARAMETRI IN SITU: Campagna C.O. – FEBBRAIO 2017				
Campionamento	14/02/2017	14/02/2017	15/02/2017	15/02/2017
Punto di campionamento	AIST 01	AIST 02	AIST 03	AIST 04 bis
Quota piezometrica (m s.l.m.)	215.40	219.96	256.47	255.77
pH (unità di pH)	6.10	6.50	6.9	6.4
TEMPERATURA (°C)	11	10	11	12
POTENZ. REDOX (mV)	102	101.5	123	116
OSSIGENO DISCIOLTO (mg/L)	11	12	7	6.5

Si specifica che tutte le eventuali divergenze tra verbali di campionamento e rapporti di prova, sono dovute ad un'impostazione di arrotondamento del programma gestionale, utilizzato dal laboratorio NATURA, per l'elaborazione dei dati.

2.4.1 Confronto fra Ante Operam e Corso d'Opera

Di seguito viene riportato un confronto fra alcuni dati ottenuti nel corso del monitoraggio ambientale eseguito sulle acque sotterranee durante la fase di Ante Operam (AO) e la fase in Corso d'Opera (CO) mediante l'ausilio di grafici ad istogramma, per ciascun parametro e per ciascuna stazione di misura.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO
Attività Corso d'opera CO-05

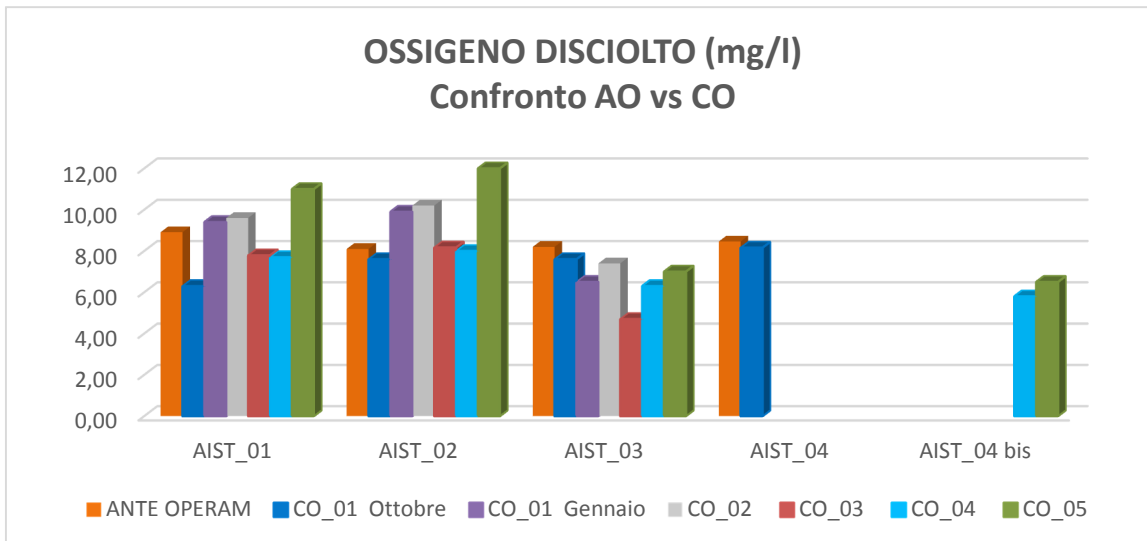


Figura1: Valori di Ossigeno disciolto.

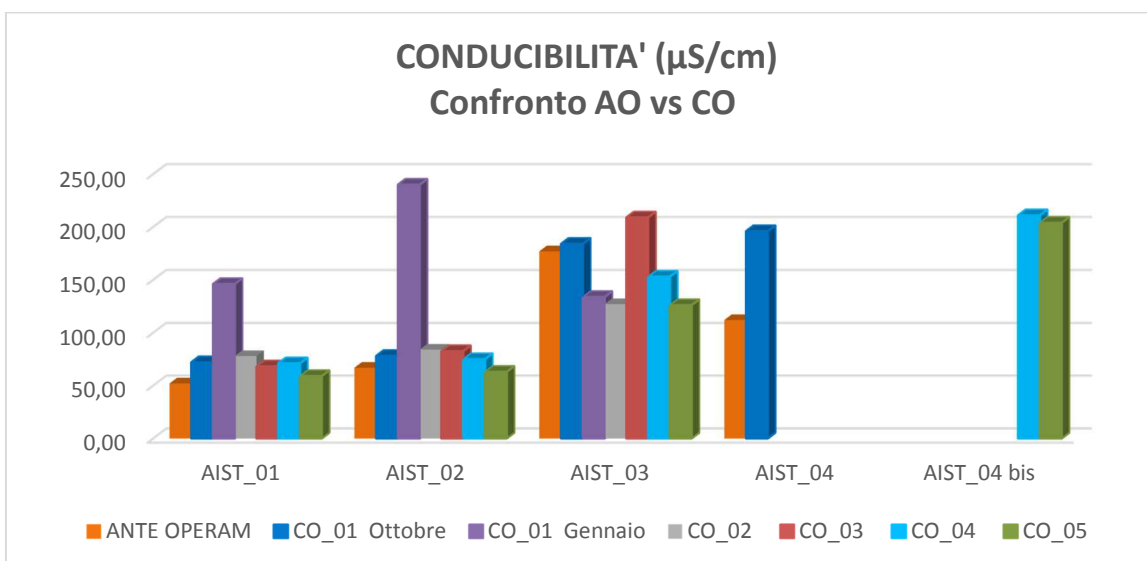


Figura 2: Valori di Conducibilità.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO
Attività Corso d'opera CO-05

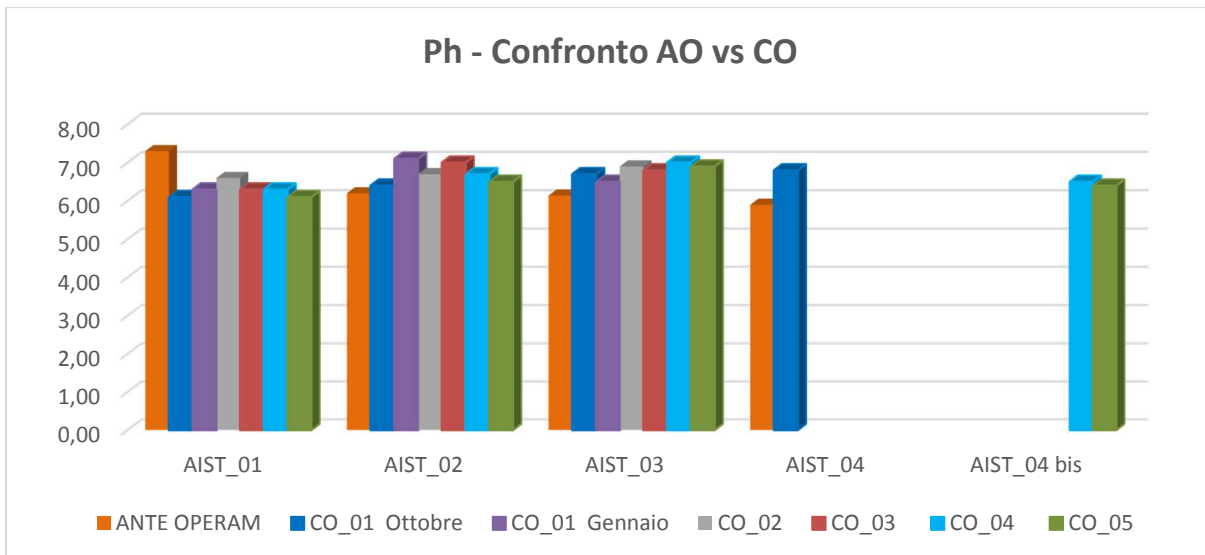


Figura 3: Valori di Ph.

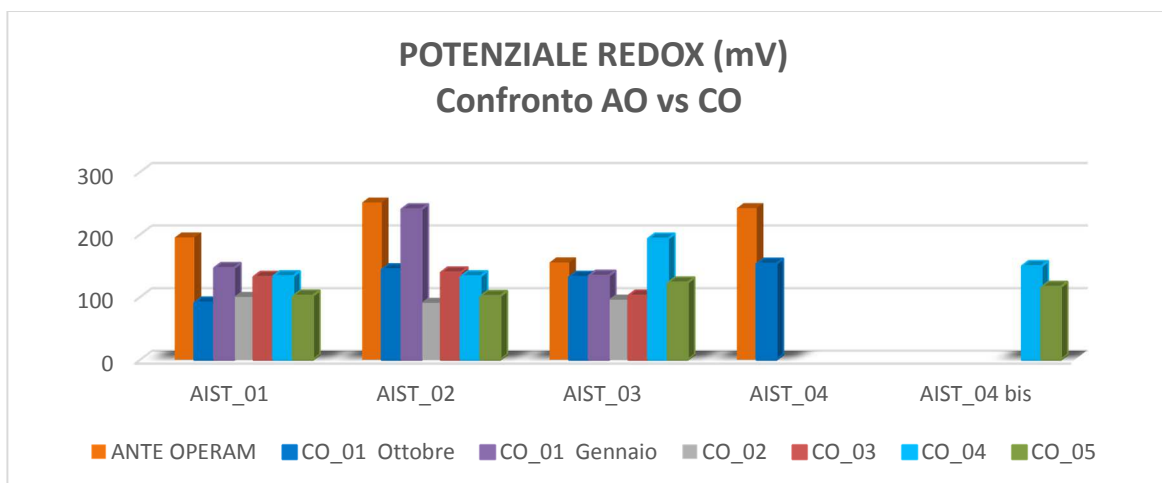


Figura 4: Valori di Potenziale Redox



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO
Attività Corso d'opera CO-05

2.5 PARAMETRI CHIMICI DI LABORATORIO

La tabella seguente sintetizza i parametri definiti da PMA e le metodiche utilizzate nelle analisi di laboratorio.

Tabella 8 Tabella dei parametri chimici

ANALISI CHIMICHE IN LABORATORIO E METODICA CORRISPONDENTE		
PARAMETRO	U.M.	METODICA
Nitrati	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Cloruri	mg/l	EPA 9056A:2007
Solfati	mg/l	EPA 9056A:2007
Arsenico	mg/l	EPA 602B 2014
Ferro	mg/l	EPA 602B 2014
Cadmio	µg/l	EPA 602B 2014
Cromo totale	µg/l	EPA 602B 2014
Cromo VI	µg/l	APAT CNR IRSA 3150C Man 29 2003
Mercurio	µg/l	EPA 602B 2014
Nichel	µg/l	EPA 602B 2014
Piombo	µg/l	EPA 602B 2014
Alluminio	µg/l	EPA 602B 2014
Calcio	µg/l	EPA 6010D 2014
Sodio	µg/l	EPA 6010D 2014
Magnesio	µg/l	EPA 6010D 2014
Manganese	µg/l	EPA 602B 2014
Rame	µg/l	EPA 602B 2014
Zinco	µg/l	EPA 602B 2014
BTEX	µg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Idrocarburi totali	µg/l	UNI EN ISO 9377-2:2002
Tensioattivi non-ionici	mg/l	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003
Tensioattivi anionici	mg/l	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003
TOC	mg/l	ISO 8245: 1999

Le metodiche sono state uniformate a quanto previsto dal PMA a meno dei parametri evidenziati in giallo per i quali comunque sono state applicate dal Laboratorio NATURA metodiche "ufficiali" nazionalmente ed internazionalmente riconosciute e validate da enti nazionali ed internazionali.

Alla presente relazione sono allegate le schede di campo con le misure in situ ed i rapporti di prova delle analisi svolte in laboratorio.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

Attività Corso d'opera CO-05

La tabella che segue fornisce il quadro sinottico dei valori di concentrazione ottenuti sui parametri analizzati durante la presente campagna CO.

Tabella 9 Tabella valori dei parametri chimici Campagna CO 05 - Febbraio 2017

Campionamento	LIMITE NORMATIVA:	14/02/2017	14/02/2017	15/02/2017	15/02/2017
Punto di campionamento	D.Lgs. n°152/2006 Tab. 2 All. 5 Parte Quarta - Concentrazione soglia acque sotterranee (CSC)	AIST 01	AIST 02	AIST 03	AIST 04 bis
MERCURIO (µg/L)	1	0,5	0,5	0,5	0,5
NITRATI (mg/L)		3	2,9	4,9	6,3
OSSIGENO DISCIOLTO (% di saturazione)		97	102	63	60
CONDUCIBILITA' (µs/cm)		59	63	126	204
OSSIGENO DISCIOLTO (mg/L)		11	12	7	6,5
TENSIOATTIVI ANIONICI (mg/L)		0,12	0,078	0,064	0,066
TENSIOATTIVI NON IONICI (mg/L)		0,08	0,08	0,08	0,08
POTENZIALE REDOX (mV)		102	101,5	123	116
TEMPERATURA (°C)		11	10	11	12
INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40) (µg/L)	350	50	50	50	50
ALLUMINIO (µg/L)	200	10	10	10	10
ARSENICO (µg/L)	10	2,5	2,5	2,5	2,5
CADMIO (µg/L)	5	1	1	1	1
CROMOTOTALE (µg/L)	50	2,5	2,5	2,5	2,5
FERRO (µg/L)	200	20	20	20	20
NICHEL (µg/L)	20	2,5	2,5	2,5	2,5
PIOMBO (µg/L)	10	2,5	2,5	2,5	2,5
RAME (µg/L)	1000	5	5	5	5
ZINCO (µg/L)	3000	16	11	13	10
CALCIO (mg/L)		29	23	35	43
CARBONIO ORGANICO TOTALE (mg/L)		0,3	0,46	0,3	0,37
CLORURI (mg/L)		4	4	4	4
CROMO ESAVALENTE (µg/L)	5	0,0025	0,0025	2,5	2,5
MAGNESIO (mg/L)		5,2	4,2	6,7	10
SODIO (mg/L)		2,6	2,5	3,9	5
SOLFATI (mg/L)		9,9	10	14	22



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

Attività Corso d'opera CO-05

pH (unità di pH)		6,1	6,5	6,9	6,4
LIVELLO DI FALDA (m)		5	3,5	6,5	11,3
BENZENE (µg/L)	1	0,1	0,1	0,1	0,1
ETILBENZENE (µg/L)	50	0,5	0,5	0,5	0,5
TOLUENE (µg/L)	15	0,5	0,5	0,5	0,5
XILENE (µg/L)	10	0,5	0,5	0,5	0,5
MANGANESE (µg/L)	50	1	1	1	1

Per quanto concerne i limiti sulle concentrazioni dei parametri, le soglie di cui alla vigente normativa sono individuate dalla tabella 2 dell'Allegato 5 alla Parte IV di cui al Decreto Legislativo 152/2006 e smi, che fissa i limiti per le Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) delle acque sotterranee.

Gli esiti analitici evidenziano:

- Metalli pesanti: in tutte le analisi eseguite non è stata rilevata la presenza di metalli pesanti (Arsenico, Cadmio, Cromo, Nichel, Rame, Piombo, Zinco e Mercurio) in concentrazioni superiori ai limiti di riferimento (CSC tab. 2 all.5 parte IV D. Lgs. 152/06).

Si evidenzia che il parametro Ferro sul punto AIST 03 risulta conforme al valore di soglia, che era stato invece superato nella campagna di CO 01 Ottobre 2015.

- Solventi aromatici ed Indice di Idrocarburi, tensioattivi anionici e tensioattivi non anionici: su tutti i campioni analizzati questi composti sono risultati inferiori alla rilevabilità strumentale.
- Solfati, Nitrati, Cloruri e Sodio: in tutti i campioni analizzati sono state rilevate concentrazioni non rilevanti.

Il confronto tra le misure svolte nella presente campagna C.O. con i risultati della campagna Ante Operam, non ha evidenziato particolari scostamenti sulle concentrazioni dei parametri analizzati.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO
Attività Corso d'opera CO-05

2.5.1 *Confronto fra Ante Operam e Corso d'Opera*

Di seguito viene riportato un confronto fra alcuni dati ottenuti nel corso del monitoraggio ambientale eseguito sulle acque sotterranee durante la fase di Ante Operam (AO) e la fase in Corso d'Opera (CO) mediante l'ausilio di grafici ad istogramma, per ciascun parametro e per ciascuna stazione di misura.

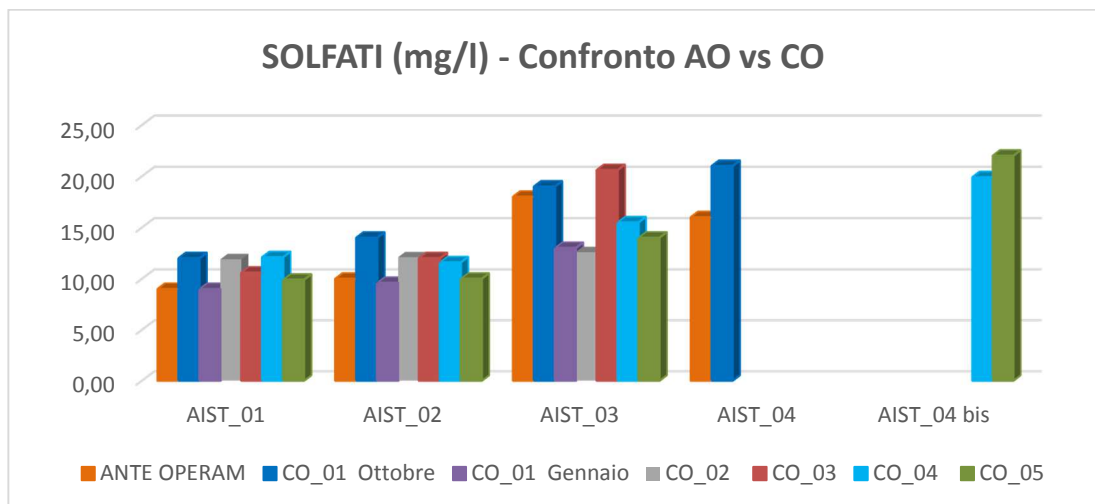


Figura 5: Valori di Solfati registrati, per ciascuno dei punti AIST, durante le differenti fasi di monitoraggio: dalla fase ante-operam all'ultima campagna in corso d'opera.

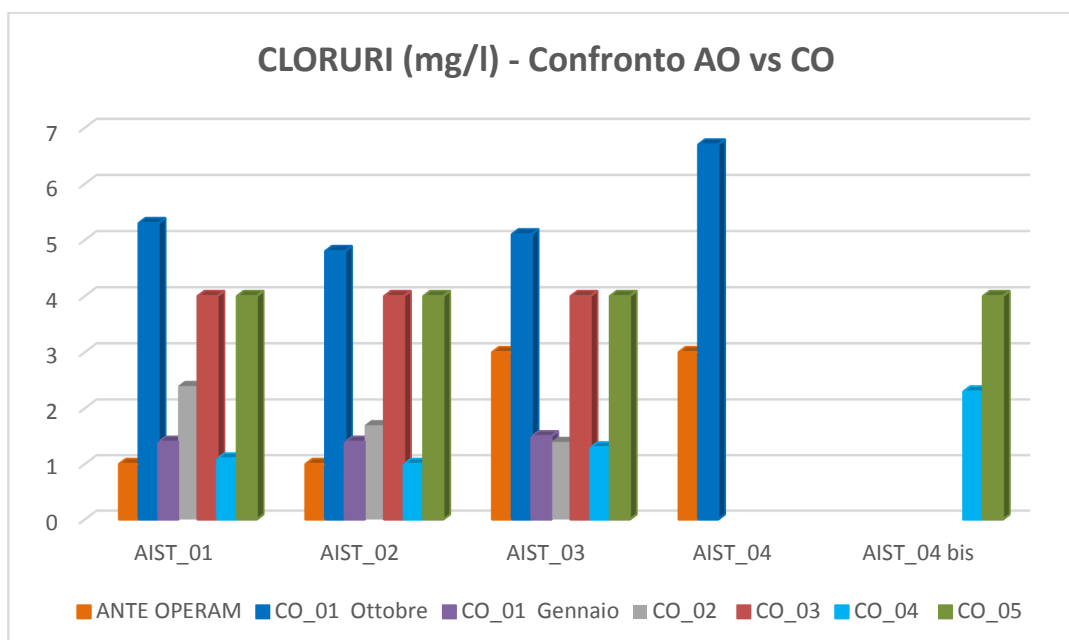


Figura 6: Valori di Cloruri registrati, per ciascuno dei punti AIST, durante le differenti fasi di monitoraggio: dalla fase ante-operam all'ultima campagna in corso d'opera.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO
Attività Corso d'opera CO-05

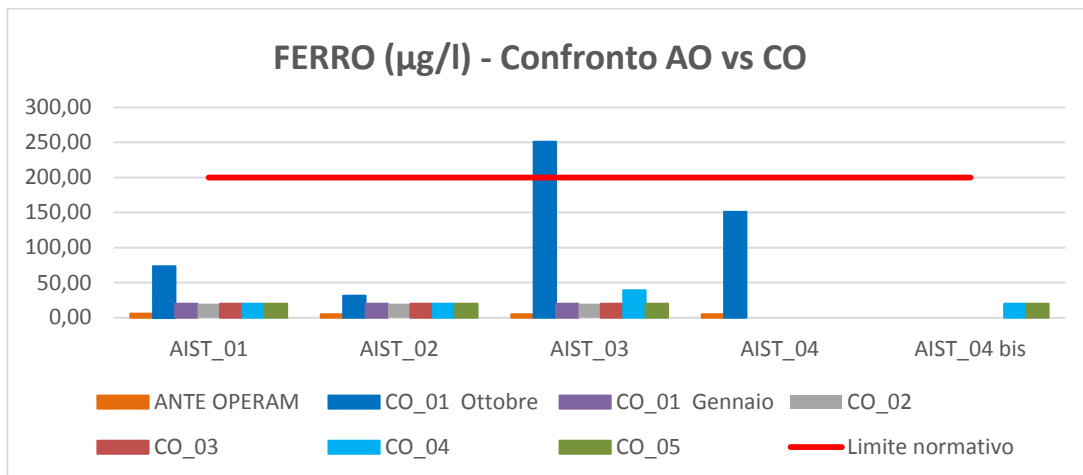


Figura 7 Valori di Ferro registrati, per ciascuno dei punti AIST, durante le differenti fasi di monitoraggio: dalla fase ante-operam all'ultima campagna in corso d'opera.

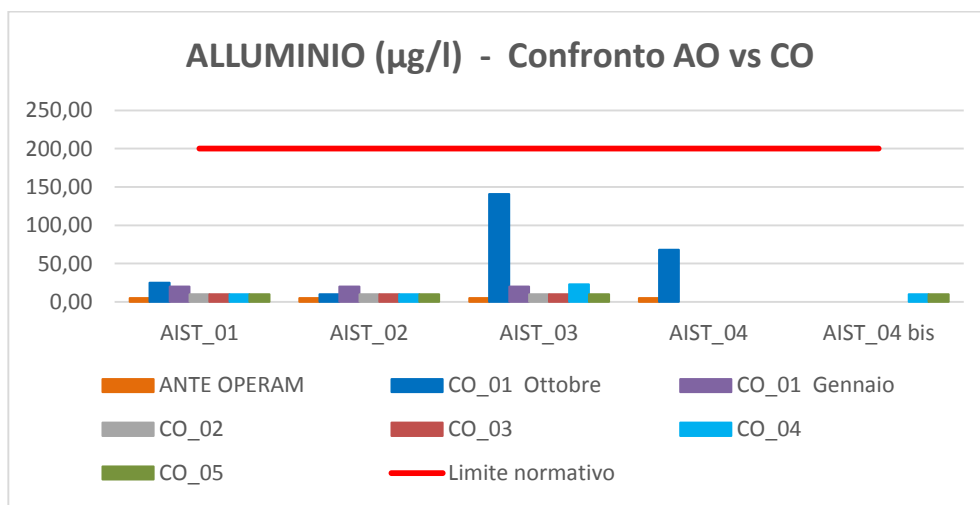


Figura 8: Valori di Alluminio disciolto registrati, per ciascuno dei punti AIST, durante le differenti fasi di monitoraggio: dalla fase ante-operam all'ultima campagna in corso d'opera.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO
Attività Corso d'opera CO-05

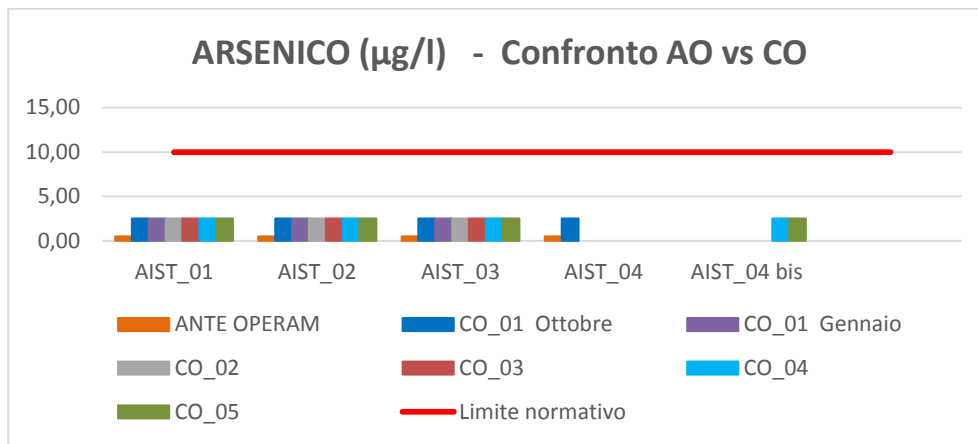


Figura 9: Valori di Arsenico disciolto registrati, per ciascuno dei punti AIST, durante le differenti fasi di monitoraggio: dalla fase ante-operam all'ultima campagna in corso d'opera.

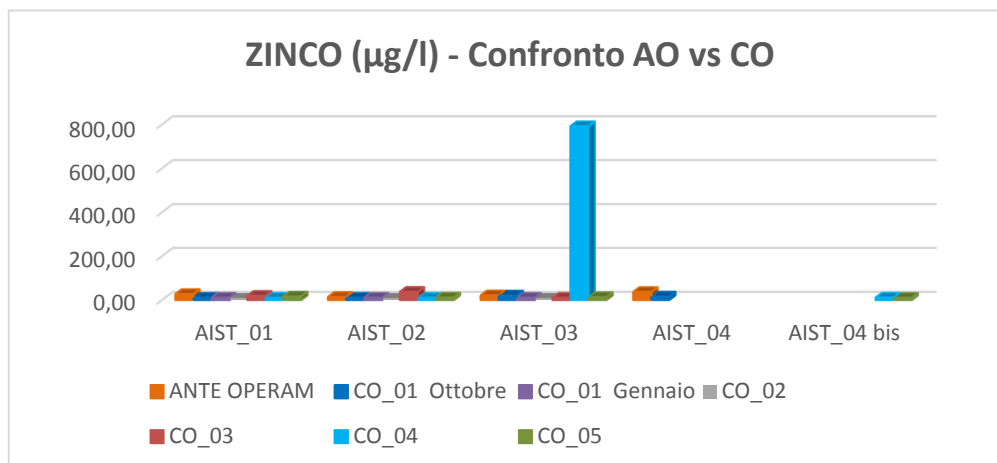


Figura 10: Valori di Zinco registrati, per ciascuno dei punti AIST, durante le differenti fasi di monitoraggio: dalla fase ante-operam all'ultima campagna in corso d'opera. Il limite normativo dello Zinco è 3000 (µg/l).



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO
Attività Corso d'opera CO-05

2.6 APPLICAZIONE DELLA METODICA ARPA SUI PARAMETRI IN SITU E DI LABORATORIO.

Allo scopo di monitorare compiutamente la componente Acque Sotterranee si è provveduto ad applicare la metodica ARPA (metodo VIP), che prevede la normalizzazione dei dati analitici attraverso l'applicazione di specifiche curve e la valutazione delle differenze tra i VIP calcolati per le stazioni di valle e di monte, per il confronto con le rispettive soglie di attenzione e soglie di intervento del singolo parametro.

Attraverso questo metodo – descritto in un'apposita metodologia ARPA - è possibile rilevare e quantificare l'eventuale presenza di differenze significative nello stato qualitativo delle acque tra i punti di monte e di valle di un corso d'acqua, al fine di valutare se queste siano dovute ad interferenze con le attività di cantiere e quindi possano costituire fonti di impatto.

Il metodo si basa sul calcolo, per un set di parametri significativi, del corrispondente Valore Indicizzato del Parametro, VIP, espressivo di un giudizio di qualità ambientale.

Tale parametro viene calcolato tramite normalizzazione del parametro rilevato in campo mediante l'uso di specifiche curve, dette curve-funzione.

Le curve-funzione, costruite assegnando convenzionalmente valori cardine di VIP a specifici valori del parametro, sono definite a partire da andamenti condivisi a livello scientifico o desunti dalla normativa o elaborati sulla base di dati pregressi.

I valori di VIP variano su una scala 0 - 10, dove al valore VIP = 0 viene convenzionalmente assegnato il significato di qualità ambientale pessima, mentre al valore VIP = 10 corrisponde un giudizio di qualità ambientale ottimale.

La differenza tra il valore di VIP calcolato in corrispondenza della stazione di monte e quello calcolato per la stazione di valle costituisce il ΔVIP , la cui determinazione permette di evidenziare, per un dato parametro, in modo agevole l'eventuale presenza di differenze significative nello stato qualitativo tra le stazioni di monte e di valle.

Il metodo VIP, allo scopo di individuare le pressioni e gli impatti esercitati sulla componente in esame, prevede che al raggiungimento di opportuni "valori soglia", vadano intraprese adeguate azioni correttive.

Il verificarsi di un superamento dei valori soglia non deve essere inteso come prova certa di un impatto, ma come una segnalazione di possibili alterazioni ambientali cui fare seguire un approfondimento



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

Attività Corso d'opera CO-05

delle indagini. Tale approfondimento potrà escludere la presenza di un impatto oppure confermare la situazione di incipiente degrado (per la soglia di attenzione) o di degrado in corso (per la soglia di intervento), consentendo di attuare gli opportuni interventi.

Nel paragrafo seguente si riporta il dettaglio delle tabelle dei ΔVIP calcolate e trasmesse all'ARPA, contenenti i parametri in situ ed i parametri di laboratorio presi in considerazione.

2.6.1 Risultati applicazione metodo ΔVIP

Di seguito si riportano delle tabelle riassuntive recanti, per ciascuna delle tipologie di parametri da monitorare per le acque superficiali (parametri chimico-fisici in situ, metalli.) i parametri effettivamente monitorati durante la campagna CO 05 condotta nel mese di Febbraio 2017.

Per ciascuno dei suddetti parametri, sono indicati la rispettiva unità di misura, il valore registrato durante la campagna di monitoraggio, in corrispondenza della sezione di monte e di valle.

Dall'esame delle tabelle dei VIP è possibile verificare che nel corso della campagna CO eseguita nel Febbraio 2017 su tutti i parametri oggetto di monitoraggio non sono stati rilevati valori superiori alle soglie di attenzione o/e intervento.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

Attività Corso d'opera CO-05

TABELLE DI CALCOLO Δ VIP:

Tabella 10: Tabella riassuntiva recante tutte le informazioni necessarie per il calcolo del deltaVIP ed il valore dello stesso, per ciascuno dei parametri monitorati durante la campagna CO 05 condotta nel mese di Febbraio 2017. I valori sono riferiti alla coppia Monte-Valle AIST 02 - AIST 01.

ACQUE SOTTERRANEE			CAMPAGNA Febbraio 2017							
PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE DI MONTE AIST 02		STAZIONE DI VALLE AIST 01		Δ VIP		OUTLIER		
		VALORE RAPP. DI	VIP	VALORE RAPP. DI	VIP			MONTE	VALLE	
CHIMICO FISICI in situ	PH	Unità di ph	6,5	6,5	6,1	6,1	0,4	-		
	CONDUCIBILITA'	μ S/cm	63	9,89	59	9,92	-0,03	-	-	-
METALLI	ALLUMINIO	μ g/l	10	10,00	10	10,00	0	-	-	-
	CROMO TOTALE	μ g/l	2,5	10,00	2,5	10,00	0	-	-	-
	FERRO	μ g/l	20	10,00	20	10,00	0	-	-	-
CHIMICO FISICI lab.	TOC	mg/l	0,46	10,00	0,3	10,00	0	-	-	-
	IDROCARBURI	μ g/l	50	6,00	50	6,00	0	-	-	-



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

Attività Corso d'opera CO-05

Tabella 11: Tabella riassuntiva recante tutte le informazioni necessarie per il calcolo del deltaVIP ed il valore dello stesso, per ciascuno dei parametri monitorati durante la campagna CO 05 condotta nel mese di Febbraio 2017. I valori sono riferiti alla coppia Monte-Valle AIST 03 - AIST 04 bis.

ACQUE SOTTERRANEE		CAMPAGNA Febbraio 2017								
PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE DI MONTE AIST 03		STAZIONE DI VALLE AIST 04 BIS		ΔVIP		OUTLIER		
		VALORE RAPP. DI	VIP	VALORE RAPP. DI	VIP			MONTE	VALLE	
CHIMICO FISICI in situ	PH	Unità di ph	6,9	6,9	6,4	6,4	0,5	-	-	-
	CONDUCIBILITA'	μS/cm	126	9,35	204	8,68	0,67	-	-	-
METALLI	ALLUMINIO	μg/l	10	10,00	10	10,00	0	-	-	-
	CROMO TOTALE	μg/l	2,5	10,00	2,5	10,00	0	-	-	-
	FERRO	μg/l	20	10,00	20	10,00	0	-	-	-
CHIMICO FISICI lab.	TOC	mg/l	0,3	10,00	0,37	10,00	0	-	-	-
	IDROCARBURI	μg/l	50	6,00	50	6,00	0	-	-	-



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO
Attività Corso d'opera CO-05

2.7 LAVORAZIONI DI CANTIERE IN CORSO.

Sulle base delle indicazioni fornite dal Responsabile Ambientale vengono allegati i cronogrammi delle lavorazioni eseguite durante il monitoraggio delle acque sotterranee svolto nel Febbraio 2017.

Tabella 12 Tabella delle lavorazioni

RICETTORE	CAMPAGNA	LAVORAZIONI / INFORMAZIONI UTILI DAL CANTIERE
AIST 01	Febbraio 2017	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale: Sistemazione scarpate rilavato con materiale vegetale. – Getto solette flottanti VI 01, VI05. – Posa acciaio impalcato VI02 – Posa lastre predalles impalcato VI02 – Costruzione impalcato VI02. - (*) Scavo galleria Selva Piana Ovest. - (*) Realizzazione impermeabilizzazione galleria Selva Piana Ovest. (*) Rivestimento calotta galleria Selva Piana Ovest. - (*) Posa acciaio galleria Selva Piana Ovest. - Frantumazione materiale imbocco galleria. (*) = Lavorazioni effettuate anche nelle ore notturne.
AIST 02	Febbraio 2017	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale: Sistemazione scarpate rilavato con materiale vegetale. – Getto solette flottanti VI 01, VI05. – Posa acciaio impalcato VI02 – Posa lastre predalles impalcato VI02 – Costruzione impalcato VI02. - (*) Scavo galleria Selva Piana Ovest. - (*) Realizzazione impermeabilizzazione galleria Selva Piana Ovest. (*) Rivestimento calotta galleria Selva Piana Ovest. - (*) Posa acciaio galleria Selva Piana Ovest. - Frantumazione materiale imbocco galleria. (*) = Lavorazioni effettuate anche nelle ore notturne.
AIST 03	Febbraio 2017	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale: Realizzazione impalcato VI04.
AIST 04 bis	Febbraio 2017	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale: Realizzazione impalcato VI04.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE

Attività Corso d'opera CO-05 rev. 2

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

RUMORE

3.5 - Attività Corso d'opera CO-05 rev.2

Novembre 2017



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE
Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

S O M M A R I O

1. PREMESSA.....	3
2. MATRICE AMBIENTALE: RUMORE	3
2.1 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO.....	3
2.2 LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO	4
2.2.1 <i>Classificazione acustica del territorio</i>	4
2.2.2 <i>Limiti specifici per rumore da traffico stradale</i>	7
2.3 MODALITÀ DI MISURA.....	10
2.3.1 <i>Strumentazione di misura</i>	10
2.4 VALIDAZIONE DEI DATI.....	11
2.5 RISULTATI DEL MONITORAGGIO.....	23
2.6 APPLICAZIONE DELLA METODICA ARPA	25
2.7 LAVORAZIONI DI CANTIERE PRESENTI AL MOMENTO DEI RILIEVI	26
2.8 CONTESTUALIZZAZIONE DELLE LAVORAZIONI ATTIVE E RELATIVA INFLUENZA DEI RISULTATI	26



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE
Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

1. PREMESSA

La presente relazione documenta le attività di monitoraggio e controllo ambientale relativamente alla fase CORSO D'OPERA dei lavori di costruzione della S.S. 38 – Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano – secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo svincolo di Tartano, svolte nel periodo Febbraio 2017 ad Aprile 2017.

Il riferimento documentale è costituito dal Progetto di Monitoraggio Ambientale – Progetto esecutivo (PC_Too_Mooo_MoA_Aoo1 del 27/04/2015) approvato dall'Osservatorio Ambientale.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale prevede tre fasi temporali articolate come segue:

- Monitoraggio ante – operam:

Si pone l'obiettivo di fornire una fotografia dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera. Si conclude prima delle attività interferenti con la componente ambientale.

- Monitoraggio in corso d'opera:

Riguarda il periodo di realizzazione dell'infrastruttura, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e ripristino dei siti. Il monitoraggio di ciascuna componente, in termini di attivazione e durata, è strettamente legato allo stato di avanzamento lavori ed alla durata effettiva delle attività.

- Monitoraggio post operam:

Comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera con inizio dopo il completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere.

Si specifica che le attività di monitoraggio sono state svolte in conformità a quanto indicato nel PMA in vigore, al quale si rimanda per quanto non indicato in questo elaborato.

2. MATRICE AMBIENTALE: RUMORE

Il monitoraggio della componente rumore nella fase corso d'opera ha lo scopo di esaminare eventuali variazioni sul clima acustico generate dalle lavorazioni svolte e, se del caso, individuare azioni correttive atte a ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni accettabili.

2.1 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO

L'ubicazione dei ricettori sottoposti a monitoraggio ambientale, nel periodo in parola, è sintetizzata nella tabella che segue:



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE
Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

ID PUNTO	Comune	Ubicazione	Coordinate Geografiche	Data inizio Misura
RUMO 03	Cosio Valtellino	12+015	46° 8'29.41"N - 9°33'10.73"E	01-03-2017
RUMO 04	Cosio Valtellino	Cantiere112+250	46° 8'35.77"N - 9°33'14.65" E	01-03-2017
RUMO 05	Morbegno	15+464	46° 8'52.41"N - 9°35'36.78"E	01-03-2017
RUMO 06	Morbegno	15+764	46° 8'50.28"N - 9°35'50.17"E	01-03-2017

Si osserva che i punti riportati nella tabella che precede non presentano significativi scostamenti rispetto alla localizzazione della fase ANTE OPERAM, rientrando nell'ambito della tolleranza prevista dal PMA e comunque funzionali alla corretta esecuzione delle attività di monitoraggio ambientale.

2.2 LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO

2.2.1 *Classificazione acustica del territorio*

Entrambi i comuni interessati dal monitoraggio sono dotati di Piano di zonizzazione acustica le cui delibere di approvazione sono:

- Delibera del Consiglio Comunale nr. 49 del 31/10/2006, per il comune di Cosio Valtellino;
- Delibera del Consiglio Comunale nr. 32 del 08/05/2009, per il comune di Morbegno.

Si riportano di seguito gli estratti dei Piani di zonizzazione acustica, per ciascuna posizione di misura e i limiti di riferimento.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
 Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE

Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

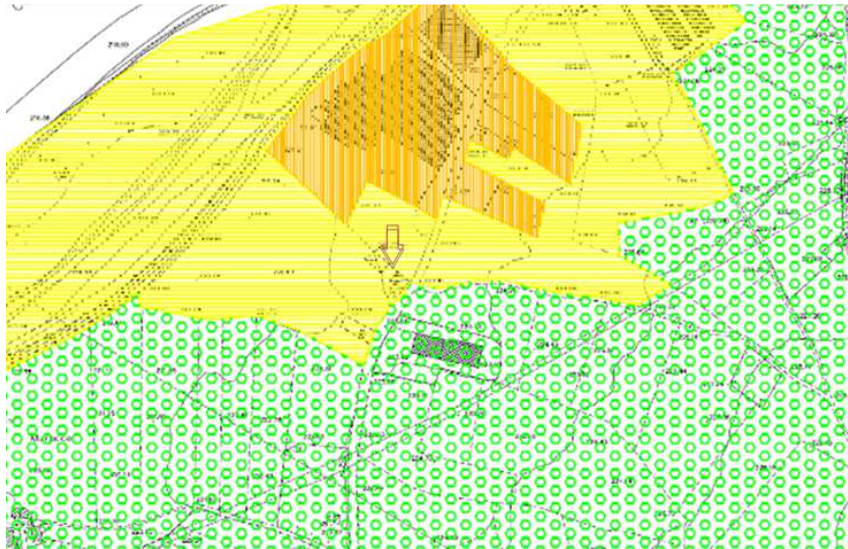
LEGENDA	LEGENDA
 I Aree particolarmente protette  II Aree prevalentemente residenziali  III Aree di tipo misto  IV Aree di intensa attività umana  V Aree prevalentemente industriali  VI Aree esclusivamente industriali	<p style="text-align: center;">Zone (DPCM 01/03/91 e DPCM 14/11/97)</p>  Zona I - Aree particolarmente protette  Zona II - Aree destinate ad uso residenziale  Zona III - Aree di tipo misto  Zona IV - Aree di intensa attività umana  Zona V - Aree prevalentemente industriali  Zona VI - Aree esclusivamente industriali
Legenda PdZ Cosio Valtellino	Legenda PdZ Morbegno

Zonizzazione	Immissione		Emissione	
	Lim. diurno dB(A)	Lim. notturno dB(A)	Lim. diurno dB(A)	Lim. notturno dB(A)
Classe I	50	40	45	35
Classe II	55	45	50	40
Classe III	60	50	55	45
Classe IV	65	55	60	50
Classe V	70	60	65	55
Classe VI	70	70	65	65



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE
Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

RUMO 03

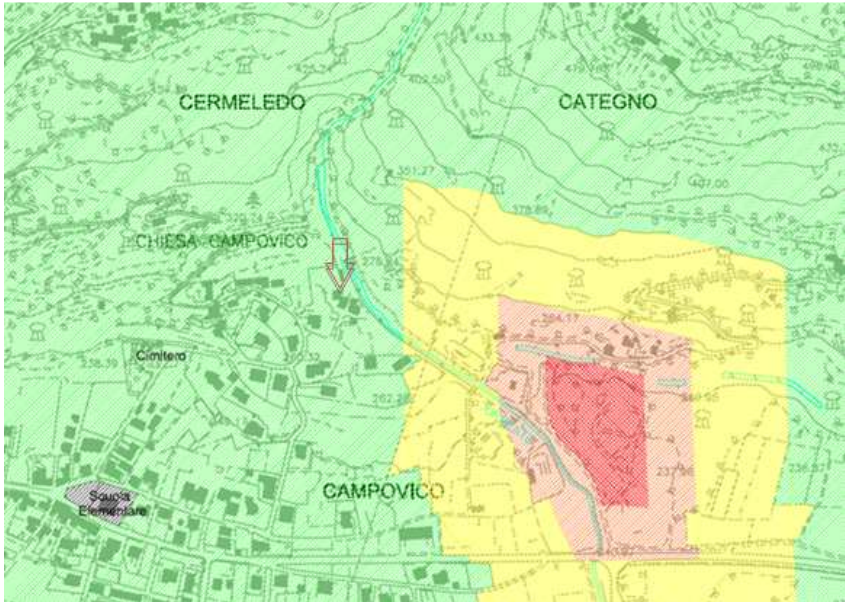
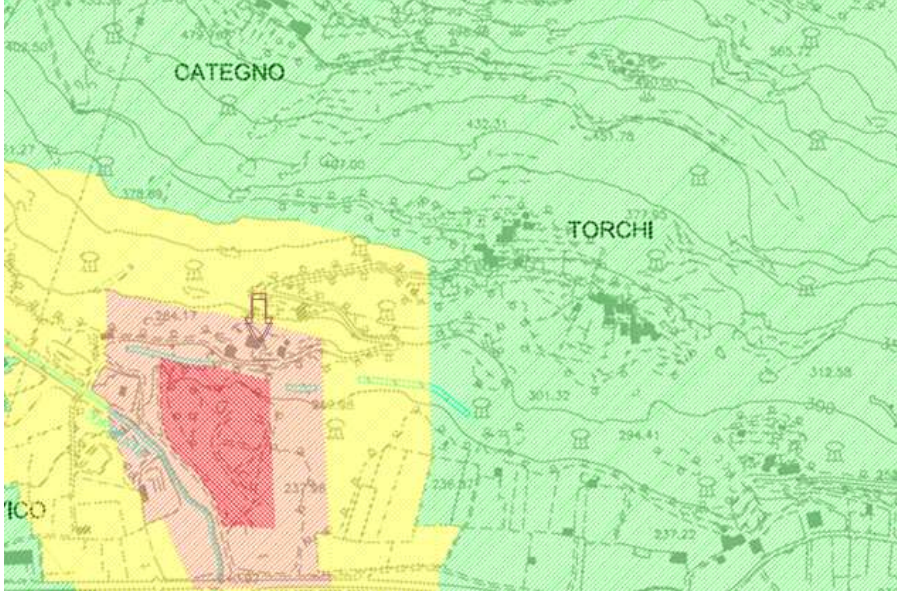


RUMO 04





MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE
Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

RUMO 05	
RUMO 06	

2.2.2 *Limiti specifici per rumore da traffico stradale*

In presenza di arterie stradali risulta applicabile il DPR 30 marzo 2004, n. 142, dal titolo "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare", nel quale,



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE

Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

in attuazione dell'articolo 11 della legge 447/1995, sono definiti specifici limiti di immissione di rumore derivante da traffico veicolare.

Il DPR in oggetto disciplina il rumore proveniente da autostrade, strade extraurbane principali, strade extraurbane secondarie, strade urbane di scorrimento, strade urbane di quartiere e strade locali, come definite dall'articolo 2 del decreto legislativo n. 285 del 1992. I limiti di immissione previsti dal DPR, sono riportati nelle seguenti tabelle.

LIMITI DI IMMISSIONE PER STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI (DPR 30 MARZO 2004, N. 142)*						
Tipo di strada	Sottotipi a fini acustici (secondo Norme CNR '80 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A – autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B – extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C – extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 80)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D – urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E – urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al Dpcm in data 14/11/97 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F – locale		30				

Per le scuole vale il solo limite diurno



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE

Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

LIMITI DI IMMISSIONE PER STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE (DPR 30 MARZO 2004, N. 142)*						
Tipo di strada	Sottotipi a fini acustici (secondo DM 5.11.01)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			(m)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B – extraurbana principale		250	50	40	65	55
C – extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al Dpcm in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

Per le scuole vale il solo limite diurno

Le fasce di pertinenza stradali, di cui alle tabelle precedenti, sono pertanto caratterizzate da un regime di limiti che distingue il traffico stradale dalle restanti sorgenti che insistono sul territorio. Infatti l'art. 3 co.2 del D.P.C.M. 14/11/97 prevede che per le infrastrutture stradali i limiti assoluti di immissione non siano applicabili all'interno di tali fasce. All'esterno delle stesse le infrastrutture stradali concorrono al raggiungimento dei suddetti limiti. Al traffico stradale si applicano invece i limiti di cui alle tabelle precedenti.

Per quanto concerne lo stato attuale nessuno dei punti di misura ricade all'interno delle fasce stradali suddette. Rimangono pertanto validi i limiti definiti dai piani di zonizzazione acustica comunale come da tabella seguente. In sintesi:



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE

Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

ID PUNTO	Comune	Classe acustica	Limite immissione diurno dBA	Limite immissione notturno dBA
RUMO 03	Cosio Valtellino	III	60	50
RUMO 04	Cosio Valtellino	III	60	50
RUMO 05	Morbegno	II	55	45
RUMO 06	Morbegno	IV	65	55

2.3 MODALITÀ DI MISURA

Tutte le campagne di misura sono state effettuate in accordo con i criteri stabiliti dal DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" e condotte da Tecnico Competente in Acustica (cfr. ALLEGATO 1).

2.3.1 *Strumentazione di misura*

Per lo svolgimento dei rilievi acustici sono state impiegate strumentazioni fisse rilocabili, conformi agli standard previsti nell'Allegato B del D.P.C.M. 1 marzo 1991 e nel D.M. 16/3/98 per la misura del rumore ambientale, ovvero strumentazione di classe 1 - con caratteristiche conformi agli standard en 60651/1994 e en 60804/1994 - che consentono la misurabilità dei livelli massimi con costanti di tempo slow ed impulse.

La strumentazione impiegata, ha consentito di :

- misurare i parametri generali di interesse acustico, quali Leq, livelli statistici ecc.;
- memorizzare i dati per le successive elaborazioni.

Oltre alla strumentazione per effettuare i rilievi acustici, è stata impiegata adeguata strumentazione portatile (Costruita dalla DAVIS) a funzionamento automatico per il rilievo dei parametri meteorologici:

- velocità e direzione del vento;
- umidità relativa;
- temperatura.

Infine si osserva che:



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE
Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

- la strumentazione impiegata per i rilievi dei livelli sonori, così come indicato nella normativa vigente, è stata sottoposta a taratura. Il risultato della taratura effettuata è indicato nei certificati allegati;
- per quanto riguarda la calibrazione degli strumenti, si è fatto riferimento alle modalità operative ed alle prescrizioni indicate nel D.M. 16/03/1998. A tale proposito, i fonometri e/o gli analizzatori utilizzati per i rilievi dei livelli sonori sono stati calibrati con uno strumento il cui grado di precisione non risulta inferiore a quello del fonometro e/o analizzatore stesso. In allegato è presente anche il certificato del calibratore.

2.4 VALIDAZIONE DEI DATI

I dati di ciascuna campagna di misura sono stati sottoposti a validazione sulla base dei dati meteorologici rilevati mediante centraline meteo "Davis" abbinata alle singole postazioni fonometriche.

Di seguito si riporta la metodica di validazione adoperata:

- analisi per ogni ora del periodo di misura dei valori rilevati da centralina meteo: individuazione delle ore in cui Velocità Vento > 5 m/s e Precipitazioni > 0.1 mm pioggia
- definizione della percentuale di dati orari affetti da incertezza in quanto ricadenti nelle condizioni suddette:
 - se la percentuale è inferiore al 15% il set dati risulta valido;
 - se la percentuale è superiore si procede alla verifica dei grafici di misura finalizzata a individuare, se presenti, effettivi innalzamenti del Leq imputabili alle condizioni meteo. In tal caso i dati viziati sono eliminati dal set tramite mascheratura. In caso di set di dati affetti da errore superiore al 40% il rilievo viene ripetuto.

Relativamente alle misure oggetto del presente report, nelle tabelle che seguono, si riportano i dati utilizzati ai fini della validazione.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE

Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

CODICE	DATA	PIOGGIA [mm]	VENTO [m/s]	PERIODO	ORE TOT PIOGGIA	ORE TOT VENTO	ORE DI MISURA VALIDE	VALIDAZIONE
RUM 03	1/3/17 7.03	0.0	0.3	DIURNO	0	0	15	SI
RUM 03	1/3/17 8.03	0.0	0.7	DIURNO				
RUM 03	1/3/17 9.03	0.0	0.7	DIURNO				
RUM 03	1/3/17 10.03	0.0	1.0	DIURNO				
RUM 03	1/3/17 11.03	0.0	1.4	DIURNO				
RUM 03	1/3/17 12.03	0.0	1.4	DIURNO				
RUM 03	1/3/17 13.03	0.0	1.0	DIURNO				
RUM 03	1/3/17 14.03	0.0	2.7	DIURNO				
RUM 03	1/3/17 15.03	0.0	3.4	DIURNO				
RUM 03	1/3/17 16.03	0.0	3.4	DIURNO				
RUM 03	1/3/17 17.03	0.0	2.0	DIURNO				
RUM 03	1/3/17 18.03	0.0	0.7	DIURNO				
RUM 03	1/3/17 19.03	0.0	0.7	DIURNO				
RUM 03	1/3/17 20.03	0.0	1.0	DIURNO				
RUM 03	1/3/17 21.03	0.0	1.0	DIURNO				
RUM 03	1/3/17 22.03	0.0	0.3	NOTTURNO	0	0	8	SI
RUM 03	1/3/17 23.03	0.0	0.3	NOTTURNO				
RUM 03	2/3/17 0.03	0.0	0.3	NOTTURNO				
RUM 03	2/3/17 1.03	0.0	1.4	NOTTURNO				
RUM 03	2/3/17 2.03	0.0	2.0	NOTTURNO				
RUM 03	2/3/17 3.03	0.0	1.4	NOTTURNO				
RUM 03	2/3/17 4.03	0.0	1.0	NOTTURNO				
RUM 03	2/3/17 5.03	0.0	1.4	NOTTURNO				
RUM 03	2/3/17 6.03	0.0	0.3	DIURNO	0	0	1	SI



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE

Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

CODICE	DATA	PIOGGIA [mm]	VENTO [m/s]	PERIODO	ORE TOT PIOGGIA	ORE TOT VENTO	ORE DI MISURA VALIDE	VALIDAZIONE
RUM 04	01/03/2017 7:00	0.0	0.3	DIURNO	0	0	15	SI
RUM 04	01/03/2017 8:00	0.0	0.7	DIURNO				
RUM 04	01/03/2017 9:00	0.0	1.4	DIURNO				
RUM 04	01/03/2017 10:00	0.0	0.7	DIURNO				
RUM 04	01/03/2017 11:00	0.0	0.7	DIURNO				
RUM 04	01/03/2017 12:00	0.0	1.4	DIURNO				
RUM 04	01/03/2017 13:00	0.0	0.3	DIURNO				
RUM 04	01/03/2017 14:00	0.0	1.4	DIURNO				
RUM 04	01/03/2017 15:00	0.0	0.7	DIURNO				
RUM 04	01/03/2017 16:00	0.0	0.3	DIURNO				
RUM 04	01/03/2017 17:00	0.0	0.7	DIURNO				
RUM 04	01/03/2017 18:00	0.0	0.3	DIURNO				
RUM 04	01/03/2017 19:00	0.0	1.4	DIURNO				
RUM 04	01/03/2017 20:00	0.0	0.7	DIURNO				
RUM 04	01/03/2017 21:00	0.0	1.0	DIURNO				
RUM 04	01/03/2017 22:00	0.0	0.0	NOTTURNO	0	0	8	SI
RUM 04	01/03/2017 23:00	0.0	1.0	NOTTURNO				
RUM 04	02/03/2017 0:00	0.0	0.0	NOTTURNO				
RUM 04	02/03/2017 1:00	0.0	0.3	NOTTURNO				
RUM 04	02/03/2017 2:00	0.0	0.3	NOTTURNO				
RUM 04	02/03/2017 3:00	0.0	0.7	NOTTURNO				
RUM 04	02/03/2017 4:00	0.0	0.7	NOTTURNO				
RUM 04	02/03/2017 5:00	0.0	1.0	NOTTURNO				
RUM 04	01/03/2017 6:00	0.0	1.4	DIURNO	0	0	1	SI



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE

Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

CODICE	DATA	PIOGGIA [mm]	VENTO [m/s]	PERIODO	ORE TOT PIOGGIA	ORE TOT VENTO	ORE DI MISURA VALIDE	VALIDAZIONE
RUM 05	01/03/2017 06:51	0.00	1.7	DIURNO	0	0	16	SI
RUM 05	01/03/2017 07:51	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 05	01/03/2017 08:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	01/03/2017 09:51	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 05	01/03/2017 10:51	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 05	01/03/2017 11:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	01/03/2017 12:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	01/03/2017 13:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	01/03/2017 14:51	0.00	1.7	DIURNO				
RUM 05	01/03/2017 15:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	01/03/2017 16:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	01/03/2017 17:51	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 05	01/03/2017 18:51	0.00	2.0	DIURNO				
RUM 05	01/03/2017 19:51	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 05	01/03/2017 20:51	0.00	1.7	DIURNO				
RUM 05	01/03/2017 21:51	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 05	01/03/2017 22:51	0.00	0.3	NOTTURNO	0	0	8	SI
RUM 05	01/03/2017 23:51	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	02/03/2017 00:51	0.00	0.0	NOTTURNO				
RUM 05	02/03/2017 01:51	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	02/03/2017 02:51	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	02/03/2017 03:51	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	02/03/2017 04:51	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	02/03/2017 05:51	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	02/03/2017 06:51	0.00	0.3	DIURNO	0	0	16	SI
RUM 05	02/03/2017 07:51	0.00	1.7	DIURNO				
RUM 05	02/03/2017 08:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	02/03/2017 09:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	02/03/2017 10:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	02/03/2017 11:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	02/03/2017 12:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	02/03/2017 13:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	02/03/2017 14:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	02/03/2017 15:51	0.00	1.0	DIURNO				



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE

Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

CODICE	DATA	PIOGGIA [mm]	VENTO [m/s]	PERIODO	ORE TOT PIOGGIA	ORE TOT VENTO	ORE DI MISURA VALIDE	VALIDAZIONE
RUM 05	02/03/2017 16:51	0.00	1.4	DIURNO				
RUM 05	02/03/2017 17:51	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 05	02/03/2017 18:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	02/03/2017 19:51	0.00	1.4	DIURNO				
RUM 05	02/03/2017 20:51	0.00	1.4	DIURNO				
RUM 05	02/03/2017 21:51	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 05	02/03/2017 22:51	0.00	0.3	NOTTURNO	0	0	8	SI
RUM 05	02/03/2017 23:51	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	03/03/2017 00:51	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	03/03/2017 01:51	0.00	0.0	NOTTURNO				
RUM 05	03/03/2017 02:51	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	03/03/2017 03:51	0.00	0.0	NOTTURNO				
RUM 05	03/03/2017 04:51	0.00	1.0	NOTTURNO				
RUM 05	03/03/2017 05:51	0.00	0.7	NOTTURNO				
RUM 05	03/03/2017 06:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	03/03/2017 07:51	0.00	1.7	DIURNO				
RUM 05	03/03/2017 08:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	03/03/2017 09:51	0.00	1.7	DIURNO				
RUM 05	03/03/2017 10:51	0.00	1.4	DIURNO				
RUM 05	03/03/2017 11:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	03/03/2017 12:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	03/03/2017 13:51	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 05	03/03/2017 14:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	03/03/2017 15:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	03/03/2017 16:51	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 05	03/03/2017 17:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	03/03/2017 18:51	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 05	03/03/2017 19:51	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 05	03/03/2017 20:51	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 05	03/03/2017 21:51	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 05	03/03/2017 22:51	0.00	0.0	NOTTURNO				
RUM 05	03/03/2017 23:51	0.00	0.0	NOTTURNO				
RUM 05	04/03/2017 00:51	0.00	0.0	NOTTURNO				
RUM 05	04/03/2017 01:51	0.00	0.0	NOTTURNO				



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE

Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

CODICE	DATA	PIOGGIA [mm]	VENTO [m/s]	PERIODO	ORE TOT PIOGGIA	ORE TOT VENTO	ORE DI MISURA VALIDE	VALIDAZIONE
RUM 05	04/03/2017 02:51	0.00	0.0	NOTTURNO				
RUM 05	04/03/2017 03:51	0.00	0.0	NOTTURNO				
RUM 05	04/03/2017 04:51	0.00	0.0	NOTTURNO				
RUM 05	04/03/2017 05:51	0.00	1.0	NOTTURNO				
RUM 05	04/03/2017 06:51	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 05	04/03/2017 07:51	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 05	04/03/2017 08:51	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 05	04/03/2017 09:51	0.00	0.0	DIURNO	0	0	7	
RUM 05	04/03/2017 10:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	04/03/2017 11:51	0.00	1.4	DIURNO				
RUM 05	04/03/2017 12:51	0.00	2.4	DIURNO				
RUM 05	04/03/2017 13:51	1.20	0.7	DIURNO				
RUM 05	04/03/2017 14:51	3.00	0.7	DIURNO	4	0	0	NO
RUM 05	04/03/2017 15:51	3.00	1.0	DIURNO				
RUM 05	04/03/2017 16:51	2.70	0.0	DIURNO				
RUM 05	04/03/2017 17:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	04/03/2017 18:51	0.00	0.3	DIURNO	0	0	4	
RUM 05	04/03/2017 19:51	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 05	04/03/2017 20:51	0.90	0.0	DIURNO	2	0	0	
RUM 05	04/03/2017 21:51	0.60	0.7	DIURNO				
RUM 05	04/03/2017 22:51	0.30	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	04/03/2017 23:51	0.30	0.3	NOTTURNO	3	0	0	
RUM 05	05/03/2017 00:51	0.30	1.0	NOTTURNO				
RUM 05	05/03/2017 01:51	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	05/03/2017 02:51	0.00	0.0	NOTTURNO				
RUM 05	05/03/2017 03:51	0.00	0.0	NOTTURNO	0	0	5	NO
RUM 05	05/03/2017 04:51	0.00	0.0	NOTTURNO				
RUM 05	05/03/2017 05:51	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	05/03/2017 06:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	05/03/2017 07:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	05/03/2017 08:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	05/03/2017 09:51	0.00	1.7	DIURNO	0	0	16	SI
RUM 05	05/03/2017 10:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	05/03/2017 11:51	0.00	0.7	DIURNO				



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE

Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

CODICE	DATA	PIOGGIA [mm]	VENTO [m/s]	PERIODO	ORE TOT PIOGGIA	ORE TOT VENTO	ORE DI MISURA VALIDE	VALIDAZIONE
RUM 05	05/03/2017 12:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	05/03/2017 13:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	05/03/2017 14:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	05/03/2017 15:51	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 05	05/03/2017 16:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	05/03/2017 17:51	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 05	05/03/2017 18:51	0.00	1.7	DIURNO				
RUM 05	05/03/2017 19:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	05/03/2017 20:51	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 05	05/03/2017 21:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	05/03/2017 22:51	0.00	0.3	NOTTURNO	0	0	8	SI
RUM 05	05/03/2017 23:51	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	06/03/2017 00:51	0.00	0.0	NOTTURNO				
RUM 05	06/03/2017 01:51	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	06/03/2017 02:51	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	06/03/2017 03:51	0.00	0.0	NOTTURNO				
RUM 05	06/03/2017 04:51	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	06/03/2017 05:51	0.00	1.7	NOTTURNO				
RUM 05	06/03/2017 06:51	0.00	0.3	DIURNO	0	0	13	SI
RUM 05	06/03/2017 07:51	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 05	06/03/2017 08:51	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 05	06/03/2017 09:51	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 05	06/03/2017 10:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	06/03/2017 11:51	0.00	1.4	DIURNO				
RUM 05	06/03/2017 12:51	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 05	06/03/2017 13:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	06/03/2017 14:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	06/03/2017 15:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	06/03/2017 16:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	06/03/2017 17:51	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 05	06/03/2017 18:51	0.00	1.4	DIURNO				
RUM 05	06/03/2017 19:51	0.90	0.3	DIURNO				
RUM 05	06/03/2017 20:51	0.00	0.7	DIURNO	0	0	2	
RUM 05	06/03/2017 21:51	0.00	1.4	DIURNO				



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE

Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

CODICE	DATA	PIOGGIA [mm]	VENTO [m/s]	PERIODO	ORE TOT PIOGGIA	ORE TOT VENTO	ORE DI MISURA VALIDE	VALIDAZIONE
RUM 05	06/03/2017 22:51	0.00	0.3	NOTTURNO	0	0	8	SI
RUM 05	06/03/2017 23:51	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	07/03/2017 00:51	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	07/03/2017 01:51	0.00	0.7	NOTTURNO				
RUM 05	07/03/2017 02:51	0.00	1.4	NOTTURNO				
RUM 05	07/03/2017 03:51	0.00	1.0	NOTTURNO				
RUM 05	07/03/2017 04:51	0.00	1.0	NOTTURNO				
RUM 05	07/03/2017 05:51	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	07/03/2017 06:51	0.00	0.7	DIURNO	0	0	16	SI
RUM 05	07/03/2017 07:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	07/03/2017 08:51	0.00	1.4	DIURNO				
RUM 05	07/03/2017 09:51	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 05	07/03/2017 10:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	07/03/2017 11:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	07/03/2017 12:51	0.00	1.7	DIURNO				
RUM 05	07/03/2017 13:51	0.00	1.7	DIURNO				
RUM 05	07/03/2017 14:51	0.00	2.4	DIURNO				
RUM 05	07/03/2017 15:51	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 05	07/03/2017 16:51	0.00	1.7	DIURNO				
RUM 05	07/03/2017 17:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	07/03/2017 18:51	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 05	07/03/2017 19:51	0.00	1.7	DIURNO				
RUM 05	07/03/2017 20:51	0.00	1.4	DIURNO				
RUM 05	07/03/2017 21:51	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 05	07/03/2017 22:51	0.00	2.7	NOTTURNO	0	0	8	SI
RUM 05	07/03/2017 23:51	0.00	0.7	NOTTURNO				
RUM 05	08/03/2017 00:51	0.00	1.0	NOTTURNO				
RUM 05	08/03/2017 01:51	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	08/03/2017 02:51	0.00	1.7	NOTTURNO				
RUM 05	08/03/2017 03:51	0.00	1.4	NOTTURNO				
RUM 05	08/03/2017 04:51	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 05	08/03/2017 05:51	0.00	1.7	NOTTURNO				



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE

Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

CODICE	DATA	PIOGGIA [mm]	VENTO [m/s]	PERIODO	ORE TOT PIOGGIA	ORE TOT VENTO	ORE DI MISURA VALIDE	VALIDAZIONE
RUM 06	01/03/2017 06:54	0.00	0.3	DIURNO	0	0	16	SI
RUM 06	01/03/2017 07:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	01/03/2017 08:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	01/03/2017 09:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	01/03/2017 10:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	01/03/2017 11:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	01/03/2017 12:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	01/03/2017 13:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	01/03/2017 14:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	01/03/2017 15:54	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 06	01/03/2017 16:54	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 06	01/03/2017 17:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	01/03/2017 18:54	0.00	1.4	DIURNO				
RUM 06	01/03/2017 19:54	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 06	01/03/2017 20:54	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 06	01/03/2017 21:54	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 06	01/03/2017 22:54	0.00	1.4	NOTTURNO	0	0	8	SI
RUM 06	01/03/2017 23:54	0.00	1.7	NOTTURNO				
RUM 06	02/03/2017 00:54	0.00	0.0	NOTTURNO				
RUM 06	02/03/2017 01:54	0.00	0.7	NOTTURNO				
RUM 06	02/03/2017 02:54	0.00	0.0	NOTTURNO				
RUM 06	02/03/2017 03:54	0.00	1.0	NOTTURNO				
RUM 06	02/03/2017 04:54	0.00	0.7	NOTTURNO				
RUM 06	02/03/2017 05:54	0.00	0.7	NOTTURNO				
RUM 06	02/03/2017 06:54	0.00	0.3	DIURNO	0	0	16	SI
RUM 06	02/03/2017 07:54	0.00	1.7	DIURNO				
RUM 06	02/03/2017 08:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	02/03/2017 09:54	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 06	02/03/2017 10:54	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 06	02/03/2017 11:54	0.00	2.0	DIURNO				
RUM 06	02/03/2017 12:54	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 06	02/03/2017 13:54	0.00	1.7	DIURNO				
RUM 06	02/03/2017 14:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	02/03/2017 15:54	0.00	0.3	DIURNO				



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE

Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

RUM 06	02/03/2017 16:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	02/03/2017 17:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	02/03/2017 18:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	02/03/2017 19:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	02/03/2017 20:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	02/03/2017 21:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	02/03/2017 22:54	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 06	02/03/2017 23:54	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 06	03/03/2017 00:54	0.00	1.7	NOTTURNO				
RUM 06	03/03/2017 01:54	0.00	0.3	NOTTURNO	0	0	8	SI
RUM 06	03/03/2017 02:54	0.00	0.7	NOTTURNO				
RUM 06	03/03/2017 03:54	0.00	0.7	NOTTURNO				
RUM 06	03/03/2017 04:54	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 06	03/03/2017 05:54	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 06	03/03/2017 06:54	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 06	03/03/2017 07:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	03/03/2017 08:54	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 06	03/03/2017 09:54	0.00	1.4	DIURNO				
RUM 06	03/03/2017 10:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	03/03/2017 11:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	03/03/2017 12:54	0.00	1.4	DIURNO				
RUM 06	03/03/2017 13:54	0.00	1.4	DIURNO	0	0	16	SI
RUM 06	03/03/2017 14:54	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 06	03/03/2017 15:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	03/03/2017 16:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	03/03/2017 17:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	03/03/2017 18:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	03/03/2017 19:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	03/03/2017 20:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	03/03/2017 21:54	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 06	03/03/2017 22:54	0.00	0.7	NOTTURNO				
RUM 06	03/03/2017 23:54	0.00	0.7	NOTTURNO				
RUM 06	04/03/2017 00:54	0.00	1.7	NOTTURNO				
RUM 06	04/03/2017 01:54	0.00	0.3	NOTTURNO	0	0	8	SI
RUM 06	04/03/2017 02:54	0.00	1.7	NOTTURNO				
RUM 06	04/03/2017 03:54	0.00	1.4	NOTTURNO				
RUM 06	04/03/2017 04:54	0.00	0.3	NOTTURNO				



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE

Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

RUM 06	04/03/2017 05:54	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 06	04/03/2017 06:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	04/03/2017 07:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	04/03/2017 08:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	04/03/2017 09:54	0.00	0.0	DIURNO	0	0	7	
RUM 06	04/03/2017 10:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	04/03/2017 11:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	04/03/2017 12:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	04/03/2017 13:54	1.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	04/03/2017 14:54	2.70	0.0	DIURNO	3	0	0	SI
RUM 06	04/03/2017 15:54	2.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	04/03/2017 16:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	04/03/2017 17:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	04/03/2017 18:54	0.00	0.0	DIURNO	0	0	5	
RUM 06	04/03/2017 19:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	04/03/2017 20:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	04/03/2017 21:54	1.10	0.0	DIURNO	1	0	0	
RUM 06	04/03/2017 22:54	2.10	1.0	NOTTURNO				
RUM 06	04/03/2017 23:54	0.90	0.0	NOTTURNO	3	0	0	
RUM 06	05/03/2017 00:54	0.30	0.0	NOTTURNO				
RUM 06	05/03/2017 01:54	0.00	0.0	NOTTURNO				
RUM 06	05/03/2017 02:54	0.00	0.0	NOTTURNO				
RUM 06	05/03/2017 03:54	0.00	0.3	NOTTURNO	0	0	5	NO
RUM 06	05/03/2017 04:54	0.00	1.4	NOTTURNO				
RUM 06	05/03/2017 05:54	0.00	2.4	NOTTURNO				
RUM 06	05/03/2017 06:54	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 06	05/03/2017 07:54	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 06	05/03/2017 08:54	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 06	05/03/2017 09:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	05/03/2017 10:54	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 06	05/03/2017 11:54	0.00	0.3	DIURNO	0	0	16	SI
RUM 06	05/03/2017 12:54	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 06	05/03/2017 13:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	05/03/2017 14:54	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 06	05/03/2017 15:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	05/03/2017 16:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	05/03/2017 17:54	0.00	1.0	DIURNO				



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE

Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

RUM 06	05/03/2017 18:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	05/03/2017 19:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	05/03/2017 20:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	05/03/2017 21:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	05/03/2017 22:54	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 06	05/03/2017 23:54	0.00	0.7	NOTTURNO				
RUM 06	06/03/2017 00:54	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 06	06/03/2017 01:54	0.00	0.3	NOTTURNO	0	0	8	SI
RUM 06	06/03/2017 02:54	0.00	1.7	NOTTURNO				
RUM 06	06/03/2017 03:54	0.00	0.7	NOTTURNO				
RUM 06	06/03/2017 04:54	0.00	0.7	NOTTURNO				
RUM 06	06/03/2017 05:54	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 06	06/03/2017 06:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	06/03/2017 07:54	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 06	06/03/2017 08:54	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 06	06/03/2017 09:54	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 06	06/03/2017 10:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	06/03/2017 11:54	0.00	1.7	DIURNO				
RUM 06	06/03/2017 12:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	06/03/2017 13:54	0.00	0.0	DIURNO	0	0	16	SI
RUM 06	06/03/2017 14:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	06/03/2017 15:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	06/03/2017 16:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	06/03/2017 17:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	06/03/2017 18:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	06/03/2017 19:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	06/03/2017 20:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	06/03/2017 21:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	06/03/2017 22:54	0.00	1.7	NOTTURNO				
RUM 06	06/03/2017 23:54	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 06	07/03/2017 00:54	0.00	0.0	NOTTURNO				
RUM 06	07/03/2017 01:54	0.00	0.0	NOTTURNO	0	0	8	SI
RUM 06	07/03/2017 02:54	0.00	0.0	NOTTURNO				
RUM 06	07/03/2017 03:54	0.00	0.7	NOTTURNO				
RUM 06	07/03/2017 04:54	0.00	1.4	NOTTURNO				
RUM 06	07/03/2017 05:54	0.00	1.0	NOTTURNO				
RUM 06	07/03/2017 06:54	0.00	0.7	DIURNO	0	0	16	SI



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE

Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

RUM 06	07/03/2017 07:54	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 06	07/03/2017 08:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	07/03/2017 09:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	07/03/2017 10:54	0.00	0.0	DIURNO				
RUM 06	07/03/2017 11:54	0.00	1.4	DIURNO				
RUM 06	07/03/2017 12:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	07/03/2017 13:54	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 06	07/03/2017 14:54	0.00	1.4	DIURNO				
RUM 06	07/03/2017 15:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	07/03/2017 16:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	07/03/2017 17:54	0.00	0.3	DIURNO				
RUM 06	07/03/2017 18:54	0.00	0.7	DIURNO				
RUM 06	07/03/2017 19:54	0.00	1.4	DIURNO				
RUM 06	07/03/2017 20:54	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 06	07/03/2017 21:54	0.00	1.0	DIURNO				
RUM 06	07/03/2017 22:54	0.00	0.3	NOTTURNO	0	0	8	SI
RUM 06	07/03/2017 23:54	0.00	0.7	NOTTURNO				
RUM 06	08/03/2017 00:54	0.00	0.7	NOTTURNO				
RUM 06	08/03/2017 01:54	0.00	1.4	NOTTURNO				
RUM 06	08/03/2017 02:54	0.00	0.3	NOTTURNO				
RUM 06	08/03/2017 03:54	0.00	0.7	NOTTURNO				
RUM 06	08/03/2017 04:54	0.00	0.7	NOTTURNO				
RUM 06	08/03/2017 05:54	0.00	1.7	NOTTURNO				

Per il punto RUM 05 risulta non validata la misura del giorno 04/03 (periodo diurno e notturno) mentre per il RUM 06 risulta non validata la misura del giorno 04/03 (periodo notturno). Tuttavia complessivamente le misure settimanali svolte sui ricettori RUM 05 e 06 possono essere comunque considerate valide essendo disponibili almeno 5 Leq del periodo diurno e 5 Leq del periodo notturno per la valutazione dei livelli settimanali.

2.5 RISULTATI DEL MONITORAGGIO

In allegato sono riportate le schede di restituzione di ciascun punto di misura.

Di seguito si riporta una tabella che sintetizza i risultati delle misure eseguite in questa campagna ed il confronto con l'Ante Operam.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE

Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

PUNTO	LIMITI		ANTE OPERAM				IN OPERAM FEBBRAIO 2017			
			24h		7gg		24h		7gg	
	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N
RUM 03	60	50	52	41,5	-	-	57,1	41,5	-	-
RUM 04	60	50	53,5	41	-	-	55,6	46,6	-	-
RUM 05	55	45	51,5	49,5	52,5	51	64,7	64,0	63,4	63,7
RUM 06	65	55	54	49	55,5	48,8	69,3	59,9	65,3	60,3

Si precisa che nella campagna in parola non sono state eseguite volate.

Allo scopo di fornire un quadro completo delle attività di monitoraggio di seguito si riportano le tabelle con i risultati delle precedenti campagne:

PUNTO	LIMITI		IN OPERAM MARZO 2016				IN OPERAM MAGGIO 2016				IN OPERAM NOVEMBRE 2016			
			24h		7gg		24h		7gg		24h		7gg	
	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N
RUM 03	60	50	62,1	42,1	-	-	58,9	50	-	-	67,1	46,3	-	-
RUM 04	60	50	56,4	43,5	-	-	51,2	47	-	-	54,6	46,9	-	-
RUM 05	55	45	67,4	59,9	65,5	56,4	65,9	65	64,5	62,1	64,3	64,5	64,2	63,5
RUM 06	65	55	66,5	58,9	64,9	57,0	68,1	60	66,6	59,6	68,3	59,7	65,5	58,5



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE
Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

PUNTO	LIMITI		IN OPERAM OTTOBRE 2015				IN OPERAM DICEMBRE 2015			
			24h		7gg		24h		7gg	
	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N
RUM 03	60	50	64,9	45,3	-	-	56,1	49	-	-
RUM 04	60	50	56,9	44,7	-	-	53,2	49,7	-	-
RUM 05	55	45	66,8	47,3	70,7	48,3	64,9	47,2	68,2	47,3
RUM 06	65	55	66,1	58,3	64,9	53,8	66,8	52,4	65	54,7

Dalla tabelle che precedono si evince come la presenza delle lavorazioni di cantiere produce dei superamenti dei limiti acustici applicabili.

2.6 APPLICAZIONE DELLA METODICA ARPA

Allo scopo di monitorare compiutamente la componente Rumore si è provveduto ad applicare una specifica metodica ARPA al fine di individuare le soglie di attenzione e le soglie di intervento così come indicate nella metodica stessa. L'applicazione della metodica ARPA, in riferimento alle misure eseguite nel periodo in parola, ha evidenziato situazioni sulle quali porre attenzione per i ricettori RUM 05 e 06.

In particolare:

- RUM 03 e RUM 04 del 01-03-2017 [24h]: di giorno e di notte delta VIP è sempre inferiore a 2;
- RUM 05 dal 01-03-2017 al 08-03-2017 [misura di 7gg]: di giorno e di notte sempre delta VIP maggiore di 3 (Superamento soglia di intervento);
- RUM 06 dal 01-03-2017 al 08-03-2017 [misura di 7gg]: di giorno e di notte sempre delta VIP maggiore di 3 (Superamento soglia di intervento) tranne il giorno 03, 04 e 05 dove è presente delta VIP (day) compreso tra 2 e 3 (superamento soglia di attenzione ed il giorno 7 dove è presente un delta VIP (night) compreso tra 2 e 3 (superamento soglia di attenzione).

Ulteriori dettagli sono riportati nelle schede allegare al presente elaborato.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE
Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

2.7 LAVORAZIONI DI CANTIERE PRESENTI AL MOMENTO DEI RILIEVI

Sulle base delle indicazioni fornite dal Responsabile Ambientale è stato possibile compilare la tabella di seguito riportata:

RICETTORE	CAMPAGNA	DATA-PERiodo CRONOPROGRAMMA	LAVORAZIONI/INFORMAZIONI UTILI DAL CANTIERE
RUM 03	CO 05	27.02.2017 – 05.03.2017	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale
RUM 04	CO 05	27.02.2017 – 05.03.2017	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale
RUM 05	CO 05	27.02.2017 – 12.03.2017	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale
RUM 06	CO 05	27.02.2017 – 12.03.2017	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale

2.8 CONTESTUALIZZAZIONE DELLE LAVORAZIONI ATTIVE E RELATIVA INFLUENZA DEI RISULTATI

Le attività di realizzazione delle opere d'arte in questione hanno visto l'avvicendamento di numerosi macchinari diversi per tipologia di operatività e caratteristiche di funzionamento conformi alla "Direttiva Macchine".

In particolare, in considerazione della posizione dei punti di monitoraggio RUM05 e RUM06, gli stessi sono ubicati ad alcune decine di metri dalle attività di lavoro.

Il RUM05, nel periodo della misurazione è stato interessato dalle emissioni di rumore generate dalle attività di:

- Scavo della galleria Selva Piana imbocco Est ed annesso esercizio del sistema di ventilazione della galleria;
- Movimentazione delle terre con mezzi di cantiere;
- Rinforzo parete corticale.

Il RUM 06, nel periodo di misurazione è stato interessato dalle emissioni di rumore generate dalle attività di:

- Realizzazione Terre rinforzate Muro 31
- Rinforzo parete corticale;



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE
Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

- Montaggio TBM per scavo cunicolo di emergenza galleria Paniga da imbocco Ovest ed annesso esercizio del sistema di ventilazione del cunicolo;
- Movimentazione delle terre con mezzi di cantiere;
- Attività di frantumazione nel cantiere 2 in località Campovico;
- Stoccaggio materiali sul piazzale del cantiere 2.

La correlazione puntuale con i risultati delle misure non è fattibile atteso che la misura, come previsto dal PMA, non è presidiata.

La società Cossi, previa opportuna richiesta, ha ottenuto dal Comune di Morbegno n° 1 autorizzazione in deroga e n° 1 successiva integrazione:

- Determinazione n. 604 del 05-10-2015 con la quale sono state autorizzate le emissioni acustiche in deroga alla vigente normativa per:
 - Gli impianti di frantumazione nelle ore diurne dalle 07.00 alle 20.00;
 - Altri impianti e macchinari più rumorosi nelle ore diurne dalle 07.00 alle 20.00;
 - Impianti di aspirazione/ventilazione 24 ore su 24, 7 giorni su 7.
- Integrazione con Determinazione n. 458 del 12.07.2016 con la quale sono state autorizzate le emissioni acustiche in deroga alla vigente normativa per:
 - Volate/brillamenti della galleria Paniga dalle ore 00:00 alle ore 24:00, 7 giorni su 7;
 - Volate/brillamenti della galleria Selva Piana dalle 06.00 alle 22.30, 7 giorni su 7;
 - Cunicolo di sicurezza perforazione con TBM dalle ore 00:00 alle ore 24:00, 7 giorni su 7;
 - Cantiere 2 Campovico attività rumorose all'esterno 06-22 nei feriali ed 08-22 nei giorni festivi.

L'impresa in data 31 agosto 2016 ha predisposto una valutazione e verifica del grado di efficacia delle misure mitigative acustiche previste ed adottate effettuata da tecnico competente in acustica in base alla quale, nel mese di settembre 2016, sono state incrementate le misure mitigative consistenti in:

- Installazione di 90 mq di barriere fonoisolanti e fonoassorbenti a ridosso degli impianti di frantumazione nel cantiere 2 in località Campovico;
- Installazione di 72 mq di barriere fonoisolanti e fonoassorbenti sul ponte Tovate ed a ridosso dell'impianto di aspirazione/ventilazione a servizio della galleria Selva Piana imbocco Est.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE - RUMORE
Attività Corso d'opera CO-05 rev 2 (riscontro IT)

- Sostituzione impianto di aspirazione/ventilazione a servizio della galleria Paniga imbocco Ovest con uno più performante e meno rumoroso.

L'impresa in data 3 dicembre 2016 ha predisposto una valutazione e verifica del grado di efficacia delle misure mitigative acustiche previste ed adottate effettuata da tecnico competente in acustica in base alla quale, nel mese di febbraio 2017, sono state incrementate le misure mitigative consistenti in:

- Installazione di 36 mq di barriere fonoisolanti e fonoassorbenti in prossimità del generatore diesel che alimenta il tratto conclusivo del nastro trasportatore del materiale in uscita dal cunicolo di emergenza della galleria Selva Piana.

L'impresa in data 26 febbraio 2017, avvalendosi della consulenza di un tecnico competente in acustica, ha predisposto una valutazione delle misure mitigative acustiche da adottare nella zona dell'imbocco Ovest della galleria Paniga, in previsione della futura installazione di tutte le attrezzature a servizio e corredo della TBM incaricata dello scavo del cunicolo di sicurezza della galleria Paniga.

I programmi delle attività settimanali allegati al report esplicitano la presenza o meno delle lavorazioni notturne.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – VIBRAZIONI

Attività Corso d'opera CO-05

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

VIBRAZIONI

4.5 - Attività Corso d'opera CO-05

Maggio 2017

Rev. – Settembre 2017

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
2. MATRICE AMBIENTALE: VIBRAZIONI	4
2.1 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO.....	4
2.2 LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO	4
2.3 STRUMENTAZIONE DI MISURA.....	5
2.4 MODALITÀ DI MISURA.....	6
2.5 RISULTATI DEL MONITORAGGIO.....	6
2.6 LAVORAZIONI DI CANTIERE PRESENTI AL MOMENTO DEI RILIEVI	12
2.7 CONTESTUALIZZAZIONE DELLE LAVORAZIONI ATTIVE E RELATIVA INFLUENZA DEI RISULTATI (RESP AMB)	12

1. PREMESSA

La presente relazione documenta le attività di monitoraggio e controllo ambientale relativamente alla fase CORSO D'OPERA dei lavori di costruzione della S.S. 38 – Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano – secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo svincolo di Tartano, svolte nel periodo Febbraio 2017 – Aprile 2017.

Il riferimento documentale è costituito dal Progetto di Monitoraggio Ambientale – Progetto esecutivo (PC_Too_Mooo_MoA_A001 del 27/04/2015) approvato dall'Osservatorio Ambientale.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale prevede tre fasi temporali articolate come segue:

- Monitoraggio ante operam: si pone l'obiettivo di fornire una fotografia dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera. Si conclude prima delle attività interferenti con la componente ambientale.
- Monitoraggio in corso d'opera: riguarda il periodo di realizzazione dell'infrastruttura, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e ripristino dei siti. Il monitoraggio di ciascuna componente, in termini di attivazione e durata, è strettamente legato allo stato di avanzamento lavori e alla durata effettiva delle attività.
- Monitoraggio post operam: comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera con inizio dopo il completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere.

Si specifica che le attività di monitoraggio sono state svolte in conformità a quanto indicato nel PMA in vigore, al quale si rimanda per quanto non indicato in questo elaborato.

2. MATRICE AMBIENTALE: VIBRAZIONI

Il monitoraggio della componente vibrazioni nella fase corso d'opera ha lo scopo di esaminare eventuali variazioni e/o situazioni critiche generate dalle lavorazioni svolte e, se del caso, individuare azioni correttive atte a ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni accettabili.

2.1 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO

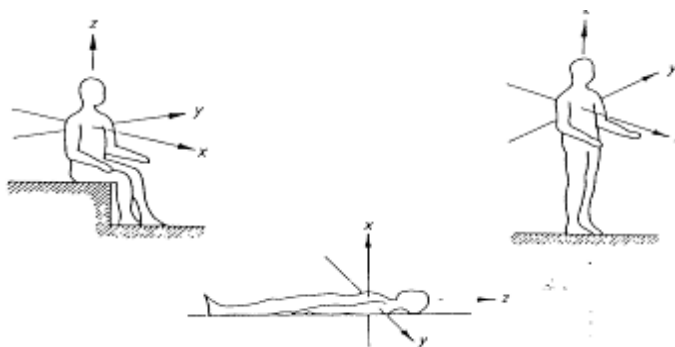
L'ubicazione dei ricettori sottoposti a monitoraggio ambientale, nel periodo in parola, mediante misure presidiate, è sintetizzata nella tabella che segue.

ID PUNTO	Comune	Ubicazione	Coordinate Geografiche	Data Monitoraggio
VIB 01	Morbegno	15+464	46° 8'52.10"N - 9°35'36.58"E	01.03.2017
VIB 02	Morbegno	15+800	46° 8.841'N - 9°35.864'E	01.03.2017

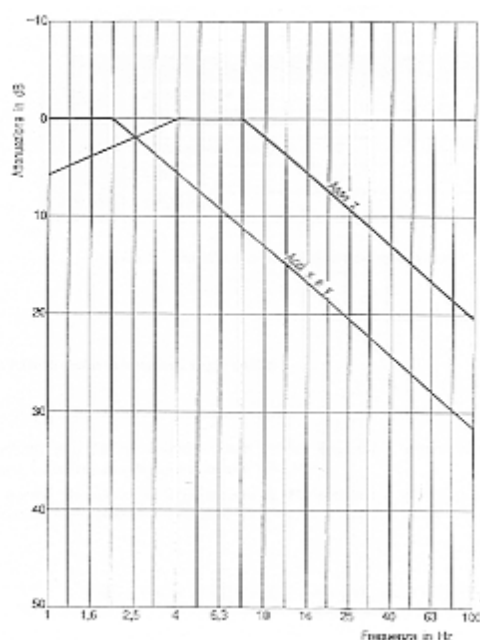
Si osserva che sia il punto VIB 01 che il punto VIB 02, riportati nella tabella che precede sono coincidenti con la posizione individuata dal PMA e nella fase ANTE OPERAM.

2.2 LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO

La norma di riferimento è la UNI 9614 la quale prescrive la valutazione delle accelerazioni (valore efficace espresso in dB), rispetto ad un'accelerazione di riferimento di 10^{-6} m/s², secondo i tre assi di propagazione,



ponderate in frequenza secondo le curve riportate di seguito:



I valori ponderati di accelerazione espressi in dB o m/s^2 devono essere inferiori a quelli indicati di seguito (Appendice A1 della norma, prospetti II e III).

DESTINAZIONE D'USO	ASSE Z		ASSE X E Y	
	a m/s^2	dB	a m/s^2	dB
Aree critiche	$5,0 \cdot 10^{-3}$	74	$3,6 \cdot 10^{-3}$	71
Abitazioni (notte)	$7,0 \cdot 10^{-3}$	77	$5,0 \cdot 10^{-3}$	74
Abitazioni (giorno)	$10,0 \cdot 10^{-3}$	80	$7,2 \cdot 10^{-3}$	77
Uffici	$20,0 \cdot 10^{-3}$	86	$14,4 \cdot 10^{-3}$	83
Fabbriche	$40,0 \cdot 10^{-3}$	92	$28,8 \cdot 10^{-3}$	89

Nel caso si impieghi il filtro valido per posture non note o variabili nel tempo vanno assunti come limiti i valori definiti per gli assi x ed y.

2.3 STRUMENTAZIONE DI MISURA

In accordo con la norma UNI 9614, la strumentazione utilizzata nelle attività di monitoraggio svolte è conforme alle norme IEC 184, IEC 222 e IEC 225. La strumentazione impiegata è costituita essenzialmente da un trasduttore in grado di trasformare la vibrazione in un segnale elettrico, da una apparecchiatura per il condizionamento dei segnali e da un sistema per la registrazione delle grandezze misurate.

Nelle attività svolte sui ricettori è stato impiegata la seguente strumentazione:

- un analizzatore real time a 8 canali *SINUS GmbH SoundbookTM*;
- un velocimetro triassiale (n° 0502608);
- tre accelerometri mono-assiali (n° 35142, n° 44216, n° 44219);
- calibratore LW5865.

La catena di misura è stato sottoposta a taratura ed i relativi certificati sono allegati al presente elaborato.

2.4 MODALITÀ DI MISURA

Nel corso della campagna sono stati eseguiti rilievi della durata di due ore avendo cura di includere nella misurazione anche le sollecitazioni indotte dallo scavo delle gallerie eseguito con esplosivi.

La strumentazione è stata posizionata in corrispondenza del piano terra (prima soletta abitata) e della camera al piano superiore (ultima soletta abitata), in posizione centrale al locale. Il rilievo è stato eseguito in contemporanea nelle due posizioni. La misura è stata presidiata in continuo dall'operatore.

Nelle schede di restituzione dati, allegate al presente report, sono riportate delle fotografie che permettono una migliore comprensione di quanto appena riportato.

2.5 RISULTATI DEL MONITORAGGIO

Di seguito si riporta delle tabelle che sintetizzano i risultati delle misure eseguite:

- utilizzando filtri di ponderazione per postura nota:

PUNTO		LIMITI [UNI 9614] [dB]		AO [dB]			CO – MARZO 2017 (durata misura 2h) [dB]		
		X,Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
VIB 01	PT	77	80	44,5	43,5	46	40,00	41,58	44,60
	1°p			45,5	44,5	47,5	48,62	41,58	50,62
VIB 02	PT	77	80	-	-	-	26,02	26,02	35,56
	1°p			-	-	-	40,82	35,56	42,92

Dalla tabella si osserva che la presenza delle lavorazioni di cantiere non produce superamenti dei limiti applicabili.

Inoltre, VIB 01 e per VIB 02 per il solo mese di novembre, si riportano i risultati delle precedenti campagne.

PUNTO		LIMITI [UNI 9614] [dB]		AO [dB]			CO – NOVEMBRE 2016 (durata misura 2h) [dB]		
		X,Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
VIB 01	PT	77	80	44,5	43,5	46	44,60	52,46	55,41
	1°p			45,5	44,5	47,5	40,82	41,58	49,54
VIB 02*	PT	74	77	-	-	-	22,92	20,00	26,44
	1°p			-	-	-	44,6	38,06	46,84

* Eseguita dopo le 22.00 pertanto valgono i limiti notturni

PUNTO		LIMITI [UNI 9614] [dB]		AO [dB]			CO – GIUGNO 2016 (durata misura 2h) [dB]		
		X,Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
VIB 01	PT	77	80	44,5	43,5	46	40,00	36,06	48,62
	1°p			45,5	44,5	47,5	42,27	40,82	61,86

PUNTO		LIMITI [UNI 9614] [dB]		AO [dB]			CO – MARZO 2016 (durata misura 2h) [dB]		
		X,Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
VIB 01	PT	77	80	44,5	43,5	46	48,62	46,84	51,82
	1°p			45,5	44,5	47,5	50,1	48,94	57,38

PUNTO		LIMITI [UNI 9614] [dB]		AO [dB]			CO – OTTOBRE 2015 (durata misura 2h) [dB]		
		X,Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
VIB 01	PT	77	80	44,5	43,5	46	44,08	42,92	49,24
	1°p			45,5	44,5	47,5	46,02	45,10	53,62

PUNTO		LIMITI [UNI 9614] [dB]		AO [dB]			CO – DICEMBRE 2015 (durata misura 2h) [dB]		
		X,Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
VIB 01	PT	77	80	44,5	43,5	46	44,08	42,92	51,12
	1°p			45,5	44,5	47,5	45,10	42,6	57,72

PUNTO		LIMITI [UNI 9614] [dB]		AO [dB]			CO – DICEMBRE 2015 (durata misura 30') [dB]		
		D	N	X	Y	Z	X	Y	Z
VIB 01	PT	77	80	44,5	43,5	46	44,08	41,58	49,82
	1°p			45,5	44,5	47,5	47,60	42,27	51,82

- utilizzando filtri di ponderazione per postura non nota (cfr. schede allegate):

- **VIB 01**

Ante Operam

MARZO 2015			
ASSE	LIMITI [UNI 9614] [dB]	PT [dB]	1° P [dB]
X	77	46,8	48,6
Y	77	45,8	47,5
Z	77	45,6	47,4

In Operam

OTTOBRE 2015			
ASSE	LIMITI [UNI 9614] [dB]	PT [dB]	1° P [dB]
X	77	52,46	55,11
Y	77	51,36	53,97
Z	77	46,44	50,62

DICEMBRE 2015 [2h]			
ASSE	LIMITI [UNI 9614] [dB]	PT [dB]	1° P [dB]
X	77	52,46	54,15
Y	77	51,36	52,86
Z	77	48,29	54,64

DICEMBRE 2015 [30 min.]			
ASSE	LIMITI [UNI 9614] [dB]	PT [dB]	1° P [dB]
X	77	52,86	56,25
Y	77	50,1	51,12
Z	77	47,6	48,94

MARZO 2016			
ASSE	LIMITI [UNI 9614] [dB]	PT [dB]	1° P [dB]
X	77	57,02	58,88
Y	77	55,7	57,81
Z	77	48,94	54,32

GIUGNO 2016			
-------------	--	--	--

ASSE	LIMITI [UNI 9614] [dB]	PT [dB]	1° P [dB]
X	77	47,95	50,62
Y	77	46,44	49,24
Z	77	46,02	58

NOVEMBRE 2016			
ASSE	LIMITI [UNI 9614] [dB]	PT [dB]	1° P [dB]
X	77	50,1	48,62
Y	77	54,32	49,82
Z	77	54,15	46,44

MARZO 2017 *			
ASSE	LIMITI [UNI 9614] [dB]	PT [dB]	1° P [dB]
X	77	48,29	52,66
Y	77	49,82	50,62
Z	77	41,58	47,6

* Nella scheda allegata alla presente relazione sono riportati i dettagli della misura eseguita a marzo.

Dalle tabelle si osserva che la presenza delle lavorazioni di cantiere non produce superamenti dei limiti applicabili.

○ **VIB o2**

In Operam

NOVEMBRE 2016 *			
ASSE	LIMITI [UNI 9614] [dB]	PT	1° P
X	74	27,06	53,25
Y	74	20	46,44
Z	74	24,08	45,57

* Eseguita dopo le 22.00 pertanto valgono i limiti notturni

MARZO 2017 *			
ASSE	LIMITI [UNI 9614] [dB]	PT	1° P
X	77	32,04	43,52
Y	77	29,54	44,08
Z	77	33,97	40,00

* Nella scheda allegata alla presente relazione sono riportati i dettagli della misura eseguita a marzo.

Dalle tabelle si osserva che la presenza delle lavorazioni di cantiere non produce superamenti dei limiti applicabili.

2.6 LAVORAZIONI DI CANTIERE PRESENTI AL MOMENTO DEI RILIEVI

Sulle base delle indicazioni fornite dal Responsabile Ambientale vengono allegati i cronoprogrammi delle lavorazioni eseguite:

RICETTORE	CAMPAGNA	DATA-PERIODO	LAVORAZIONI/INFORMAZIONI UTILI DAL CANTIERE
VIB 01	CO05	01.03.2017 dalle ore 14.30	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale
VIB 02	CO05	01.03.2017 dalle ore 09.30	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale

2.7 CONTESTUALIZZAZIONE DELLE LAVORAZIONI ATTIVE E RELATIVA INFLUENZA DEI RISULTATI (RESP AMB)

In base alle informazioni acquisite nel corso della misura, alle date di esecuzione del rilievo, le lavorazioni svolte in prossimità dei ricettore VIB 01 e VIB 02 erano quelle necessarie alla realizzazione della Galleria Selva Piana - Imbocco Est e Paniga Imbocco Ovest.

In particolare:

- in prossimità di VIB 01: Scavo Galleria Selva Piana Est, Rivestimento Calotta Galleria Selva Piana Est, Realizzazione Impermeabilizzazione Galleria Selva Piana Est, Movimentazione delle terre con mezzi di cantiere, Rinforzo parete corticale, Realizzazione Terre rinforzate Muro 31 .
- in prossimità di VIB 02: Montaggio TBM per cunicolo di emergenza Paniga, realizzazione terre rinforzate muro 31, rivestimento calotta galleria Paniga, scavo cunicoli di collegamento galleria Paniga, realizzazione impermeabilizzazione galleria Paniga



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –

Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.

Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.



REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – ATMOSFERA

Attività Corso d'opera CO-05

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE

ATMOSFERA

5.5 - Attività Corso d'opera CO-05

Maggio 2017 _ Rev. Settembre 2017



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – ATMOSFERA
Attività Corso d'opera CO-05

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. Ubicazione punti di monitoraggio	3
3. Strumentazione di misura	4
4. Modalità di misura.....	4
5. Risultati del monitoraggio	4
5.1 Determinazione del valore soglia ed interpretazione dei risultati ottenuti	5
5.1.1 ATMO 01.....	6
5.1.2 ATMO 02.....	7
5.1.3 ATMO 03.....	9
5.1.1 Sintesi delle precedenti campagne di monitoraggio	10
6. Lavorazioni di cantiere presenti al momento dei rilievi	11
7. Contestualizzazione delle lavorazioni attive e relativa influenza dei risultati	15



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – ATMOSFERA
Attività Corso d'opera CO-05

1. PREMESSA

La presente relazione documenta le attività di monitoraggio e controllo ambientale relativamente alla componente ATMOSFERA nella fase CORSO D'OPERA dei lavori di costruzione della S.S. 38 – Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano – secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo svincolo di Tartano, svolte nel periodo febbraio - aprile 2017.

Il riferimento documentale è costituito dal Progetto di Monitoraggio Ambientale – Progetto esecutivo (PC_Too_Mooo_MoA_A001 del 27/04/2015) approvato dall'Osservatorio Ambientale.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale prevede tre fasi temporali articolate come segue:

- Monitoraggio ante –operam.

Si pone l'obiettivo di fornire una fotografia dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera. Si conclude prima delle attività interferenti con la componente ambientale.

- Monitoraggio in corso d'opera

Riguarda il periodo di realizzazione dell'infrastruttura, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e ripristino dei siti. Il monitoraggio di ciascuna componente, in termini di attivazione e durata, è strettamente legato allo stato di avanzamento lavori e alla durata effettiva delle attività.

- Monitoraggio post operam

Comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera con inizio dopo il completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere.

Si specifica che le attività di monitoraggio sono state svolte in conformità a quanto indicato nel PMA in vigore, al quale si rimanda per quanto non indicato in questo elaborato.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – ATMOSFERA
Attività Corso d'opera CO-05

2. Ubicazione punti di monitoraggio

L'ubicazione dei ricettori sottoposti a monitoraggio ambientale, è sintetizzata nella tabella che segue.

ID PUN-TO	Comune	Posizione	Periodo	NOTA
ATMO 01	Morbegno	KM 10+895	01/02/2017-28/02/2017	
ATMO 02	Morbegno	KM 12+870	01/03/2017-28/03/2017	-
ATMO 03	Morbegno	Km 15+464	31/03/2017-29/04/2017	

In merito al posizionamento delle centraline si precisa quanto segue:

ATMO 1: il posizionamento delle centraline nelle campagne CO-01, CO-03 e CO-05 coincide con il posizionamento del PMA (revisione B conseguente alla fase AO).

ATMO 2: il posizionamento delle centraline nelle campagne CO-01 coincide con il posizionamento del PMA (revisione B conseguente alla fase AO); nella campagna CO-03 e CO-05 in fase di montaggio si è tenuto conto delle osservazioni di ST ARPA in sede di sopralluogo del 28.01.2016

ATMO 3: il posizionamento delle centraline nelle campagne CO-01 è stato spostato più a monte del posizionamento del PMA (revisione B conseguente alla fase AO), al fine di avvicinare il punto alla zona delle lavorazioni impattanti (nei pressi del ricettore VIB 01) ma comunque nell'ambito della tolleranza prevista dal PMA; nella campagna CO-03 è stata eseguita una prima misura di 28 gg con il posizionamento delle centraline in corrispondenza del posizionamento previsto dal PMA (revisione B conseguente alla fase AO) ed una seconda campagna concordata a mezzo mail con ST in corrispondenza della medesima posizione della campagna CO-01. Quest'ultima posizione è stata mantenuta anche nella campagna di monitoraggio CO-05.

Le campagne di misura per ciascuna postazione sono consistite nel campionamento e misurazione con metodo gravimetrico per una durata di 28 gg del PM 10 e PM 2,5.

Rispetto alla zonizzazione regionale della qualità dell'aria, come indicato anche nel PMA, i tre punti ricadono tutti nella zona D- fondovalle, area mediamente caratterizzata da:



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – ATMOSFERA
Attività Corso d'opera CO-05

- Porzioni di territorio dei Comuni ricadenti nelle principali vallate delle zone C ed A poste ad una quota sul livello del mare inferiore a 500 m (Valtellina, Val Chiavenna, Val Camonica, Val Seriana e Val Brembana);
- Situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (frequenti casi di inversione termica).

3. Strumentazione di misura

Per il campionamento delle polveri sono stati impiegati i seguenti campionatori sequenziali a 16 filtri:

- Derenda PNS 16T- 3.1/6.1 Serial number 10275
- Derenda PNS 18T- 3.1/6.1 Serial number 10451

In allegato si riportano i certificati di calibrazione e di conformità

4. Modalità di misura

Il campionamento delle polveri è stato effettuato secondo le specifiche indicate nella Norma EN 12341 e nel PMA.

I 28 filtri PM₁₀ e 28 filtri PM_{2,5}, relativi a ciascun punto di misura, sono stati sotto posti ad analisi gravimetrica presso laboratorio NATURA s.r.l.

5. Risultati del monitoraggio

In allegato sono riportate le schede di restituzione di ciascun punto di misura.

Di seguito si riporta una tabella che sintetizza i risultati delle misure eseguite:

TERZA CAMPAGNA CORSO D'OPERA							
	Periodo	PM 10			PM 2,5		
		Media	Massimo	Minimo	Media	Massimo	Minimo
ATMO 01	01/02/2017-28/02/2017	53,65	160,00	27,60	32,55	89,80	13,90
ATMO 02	01/03/2017-28/03/2017	44,39	101,70	11,90	27,13	72,10	8,80
ATMO 03	31/03/2017-29/04/2017	35,05	83,61	9,49	21,40	41,26	4,75



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – ATMOSFERA
Attività Corso d'opera CO-05

Valori limite All. XI D.Lgs. 155/2010

PM 10 - Valore limite 50 µg/m³ con periodo di mediazione di 24 ore (da non superare più di 35 v l'anno)

In tutti i punti si sono verificati diversi superamenti del valore limite di PM 10 con periodo di mediazione 24 ore. In particolare si sono verificati: n.13 superamenti in ATMO 01, n. 10 . superamenti in ATMO 02 e n. 2 superamenti in ATMO 03.

5.1 Determinazione del valore soglia ed interpretazione dei risultati ottenuti

A seguito dell'istruttoria di ST ARPA, relativa alla campagna di monitoraggio CO-03, è stato introdotto un metodo di interpretazione dei dati basato sul confronto degli stessi con uno scenario di riferimento costituito da una rete di centraline della qualità dell'aria, selezionate da ARPA. Si tratta in particolare delle centraline di Morbegno, Sondio Mazzini e Sondrio Paribelli (SO).

Il metodo ha la finalità di individuare delle soglie di accettabilità del livello degli inquinanti oltre il quale predisporre e mettere in atto le opportune azioni mitigative.

Il metodo per la definizione del valore soglia è basato sull'esame della relazione che sussiste tra un parametro indicativo dei valori massimi giornalieri (il valore massimo giornaliero stesso e/o il valore medio areale giornaliero + 2σ) ed il valore medio areale giornaliero registrati nel corso dell'anno solare intero precedente all'esecuzione della campagna.

Alla luce di tale relazione è stata dunque definita da ST ARPA, una curva limite che comprendesse al suo interno gran parte dei valori giornalieri registrati presso le stazioni individuate.

Tale curva è così definita:

per $x < 41 \rightarrow y = 50$;

per $x \geq 41 \rightarrow y = 1,13x + 4,7$

I dati di monitoraggio rilevati, nel corso della campagna CO-05 presso i punti ATMO 01, ATMO 02 ed ATMO 03, sono stati confrontati con la curva limite individuata.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – ATMOSFERA
Attività Corso d'opera CO-05

5.1.1 ATMO 01

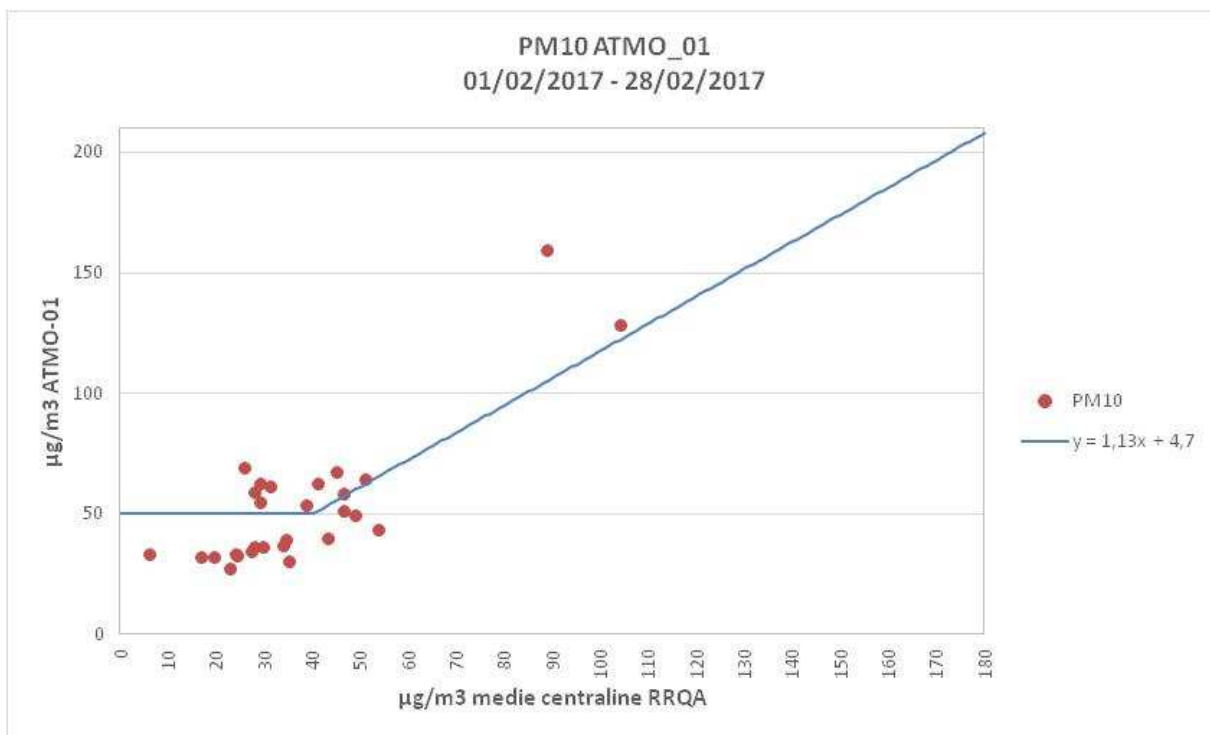
Il punto ATMO 01 è ubicato presso il parcheggio sportivo del comune di Cosio Valtellino, all'altezza della progressiva 10+895.

La campagna CO-05 è stata effettuata dal 01/02/2017 al 28/02/2017.

La media del periodo registrata presso ATMO 01, risulta pari a 53,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre la media delle medie delle 3 centraline della qualità dell'aria è invece pari a 37,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

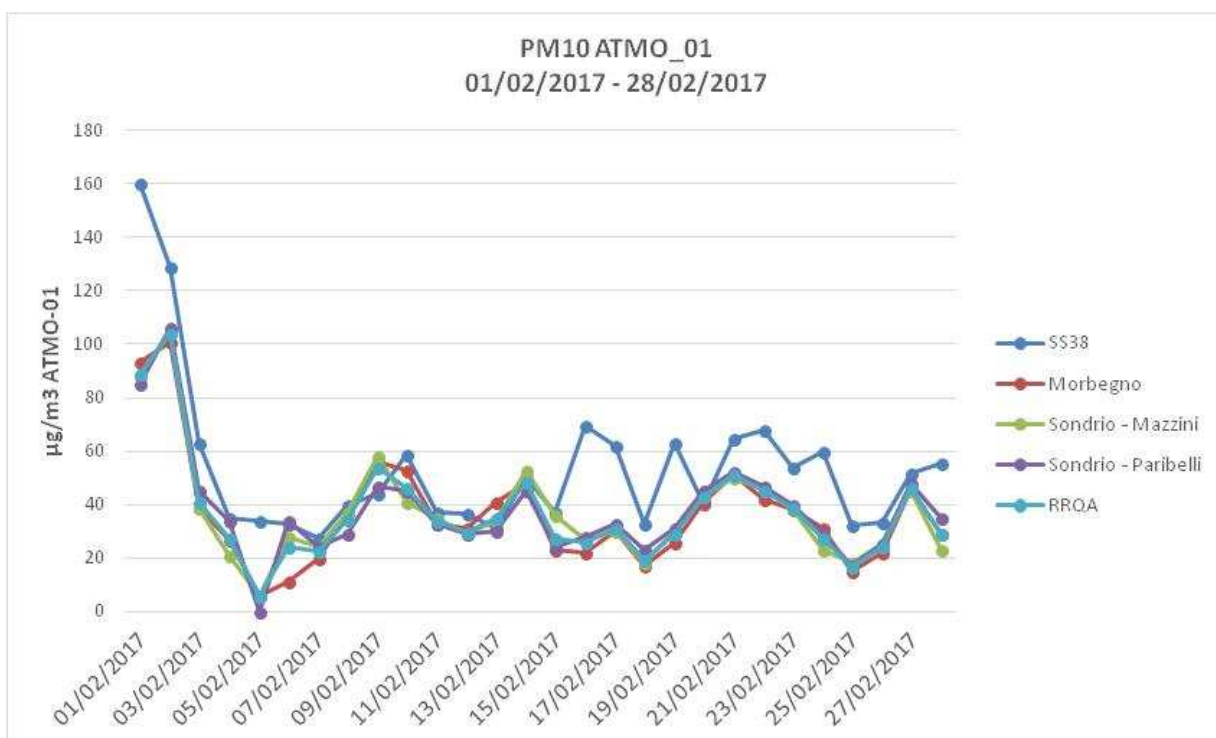
Sono stati inoltre rilevati 13 superamenti del valore limite di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (la normativa prescrive che tali superamenti non si ripetano per più di 35 volte nell'anno solare).

Nel corso delle campagne CO 01 nel medesimo punto si erano registrati 28 superamenti del limite normativo per le PM10, mentre, la campagna CO 03, non aveva fatto registrare alcun superamento.





MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – ATMOSFERA
Attività Corso d'opera CO-05



Per quanto attiene alla concentrazione di PM2,5, si rileva la presenza di 16 superamenti del limite di 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ inteso come media annuale. Anche la media dell'intero periodo risulta maggiore di tale valore limite e pari a 32,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

5.1.2 ATMO 02

Il punto ATMO 02 è situato in corrispondenza della progressiva 12+034, presso un campo agricolo situato in via Adda, nel comune di Cosio Valtellino. L'infrastruttura stradale più vicina, via Milano, si trova a circa 500 m.

La campagna CO-05 è stata effettuata dal 01/03/2017 al 28/03/2017.

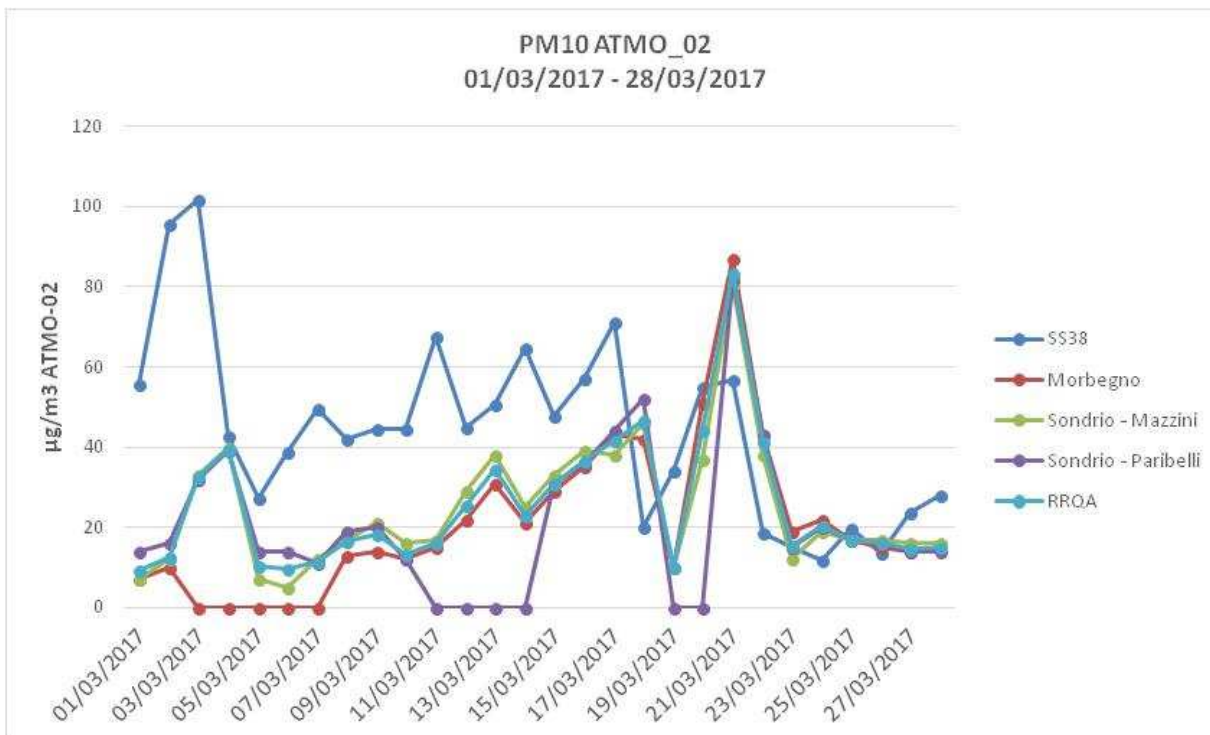
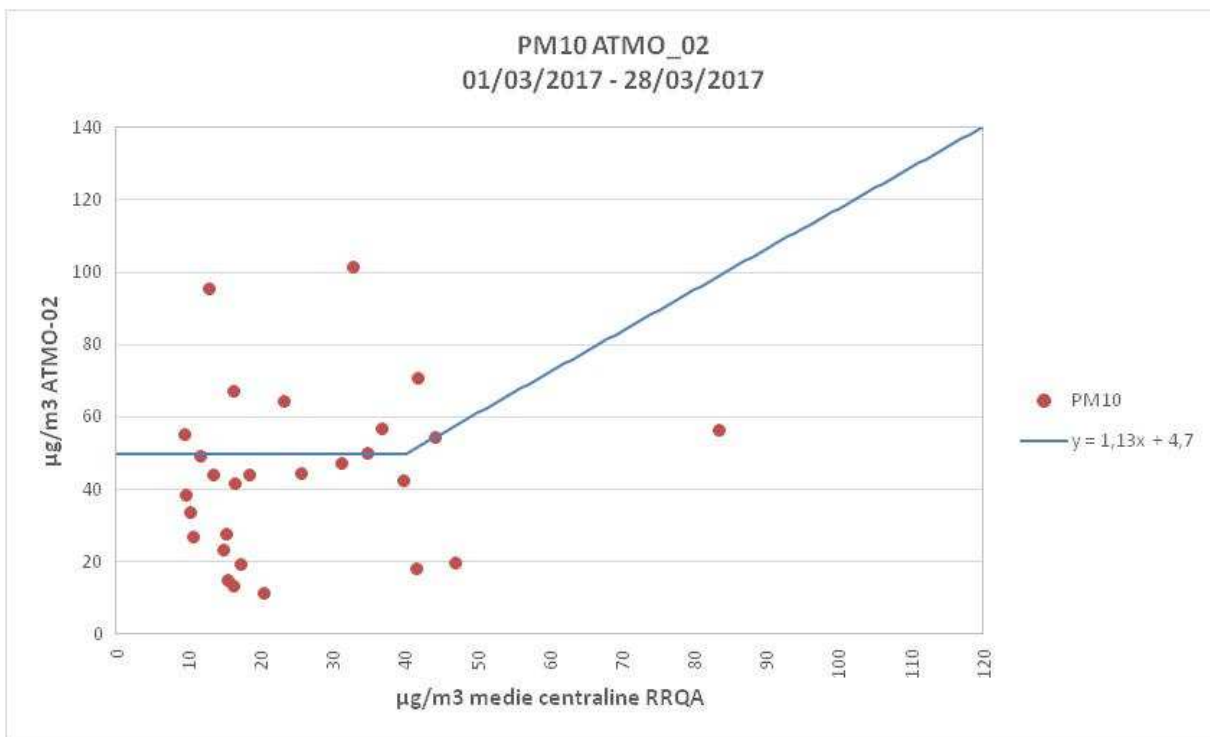
La media del periodo registrata presso ATMO 02, risulta pari a 44,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre la media delle medie giornaliere delle 3 centraline della qualità dell'aria è invece pari a 25,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Sono stati inoltre rilevati 10 superamenti del valore limite di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (la normativa prescrive che tali superamenti non si ripetano per più di 35 volte nell'anno solare).

Nel corso delle campagne CO 01 nel medesimo punto si erano registrati 22 superamenti del limite normativo per le PM10, mentre, la campagna CO 03, non aveva fatto registrare alcun superamento.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – ATMOSFERA
Attività Corso d'opera CO-05





MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – ATMOSFERA
Attività Corso d'opera CO-05

Per quanto attiene alla concentrazione di PM_{2,5}, si rileva la presenza di 13 superamenti del limite di 25 µg/m³ inteso come media annuale. Anche la media dell'intero periodo risulta maggiore di tale valore limite e pari a 27,1 µg/m³

5.1.3 ATMO o₃

Il punto ATMO 03 è situato nella frazione Campovico del comune di Morbegno.

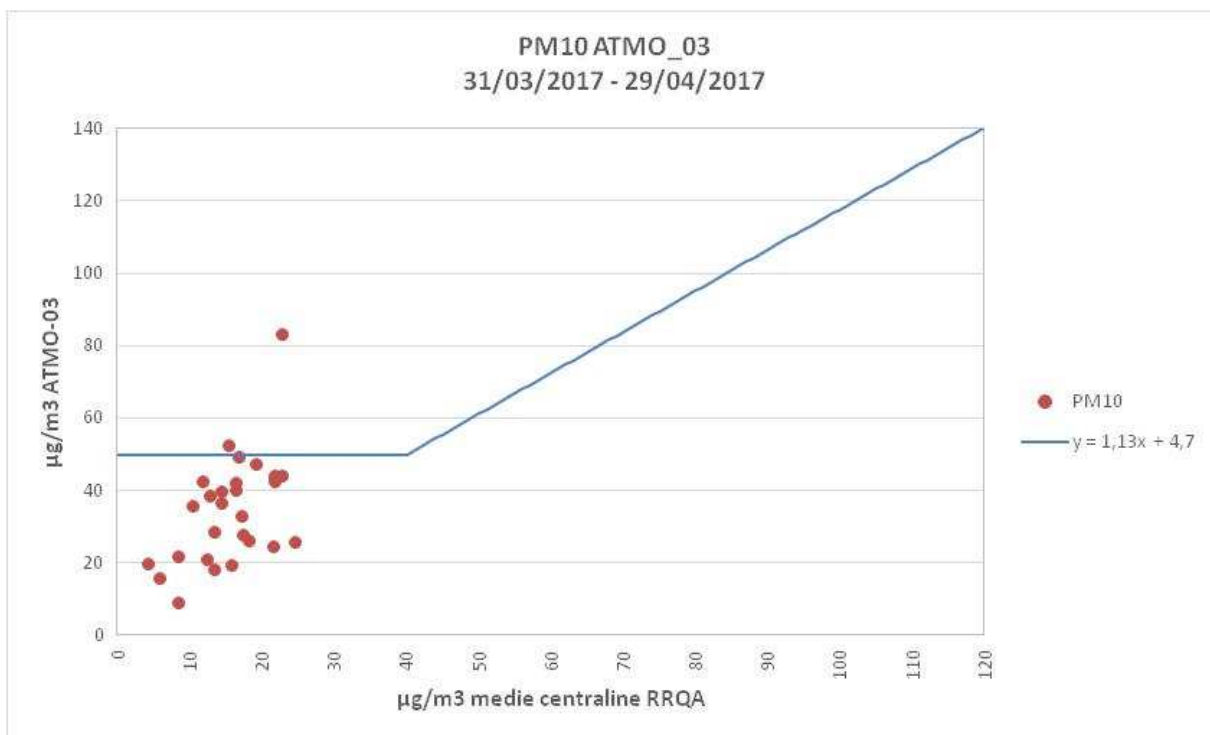
La campagna CO-05 è stata effettuata dal 31/03/2017 al 29/04/2017.

Le misure si sono protratte per un giorno in più a causa di un malfunzionamento del campionatore delle PM_{2,5} verificatosi in data 19/04/2017.

La media del periodo registrata presso ATMO o₃ risulta pari a 35,1 µg/m³, mentre la media delle medie giornaliere relativa alle 3 centraline della qualità dell'aria è invece pari a 15,6 µg/m³

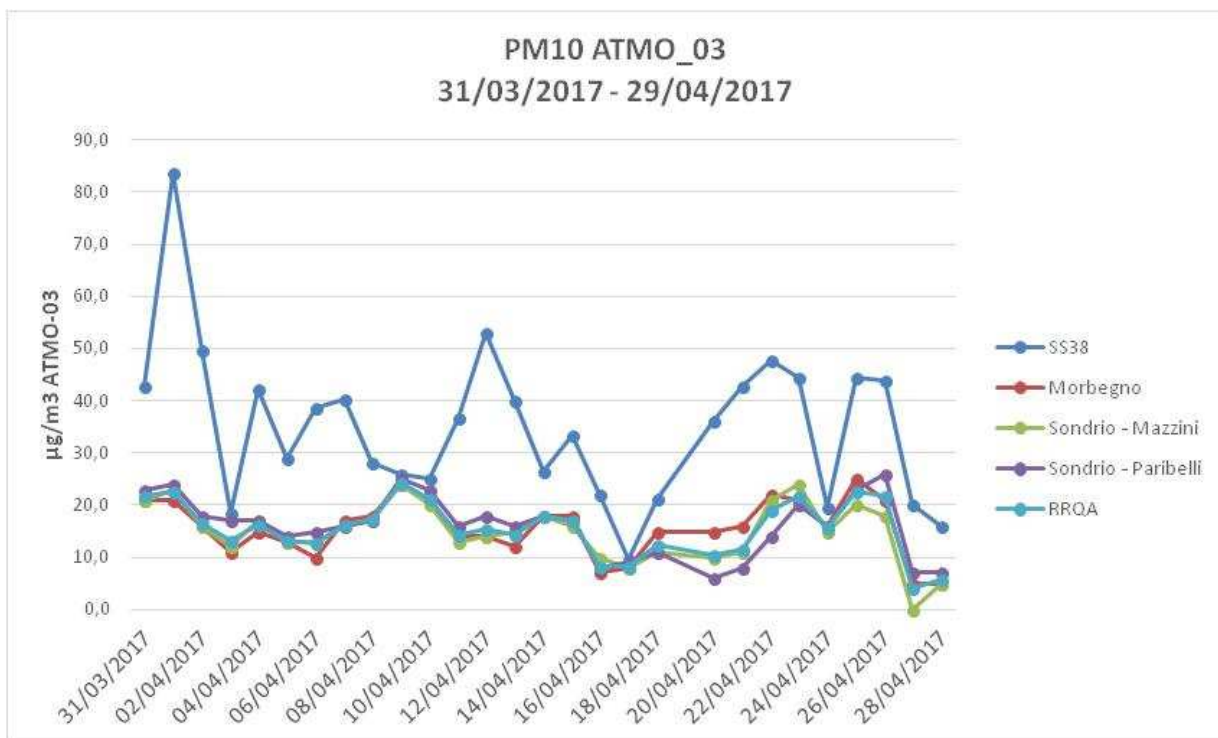
Sono stati inoltre rilevati 2 superamenti del valore limite di 50 µg/m³ (la normativa prescrive che tali superamenti non si ripetano per più di 35 volte nell'anno solare).

Nel corso delle campagna CO 01 nel medesimo punto si erano registrati 14 superamenti del limite normativo per le PM₁₀, mentre, la campagna CO 03, aveva fatto registrare un solo lieve superamento del valore normativo.





MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
 Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
 Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
 REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – ATMOSFERA
Attività Corso d'opera CO-05



Per quanto attiene alla concentrazione di PM2,5, si rileva la presenza di 12 superamenti del limite di 25 µg/m³ inteso come media annuale. La media dell'intero periodo risulta invece inferiore al valore limite e pari a 21,4 µg/m³

5.1.1 Sintesi delle precedenti campagne di monitoraggio

Di seguito si riportano le tabelle che sintetizzano i risultati delle attività svolte in sede di monitoraggio AO e nel corso della prima e seconda campagna CO.

ANTE OPERAM							
	Periodo	PM 10			PM 2,5		
		Media	Massimo	Minimo	Media	Massimo	Minimo
ATMO 01	28/01/2015-24/02/2015	36,8	101,0	10,1	27,6	81,1	5,3
ATMO 02	13/01/2015-09/02/2015	36,4	70,7	9,5	23,4	47,8	6,4
ATMO 03	28/12/2014-26/01/2015	37,4	71,8	11,8	25,2	56,1	7,1

Valori limite All. XI D.Lgs. 155/2010
 PM 10 - Valore limite 50 µg/m³ con periodo di mediazione di 24 ore (da non superare più di 35 v l'anno)



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – ATMOSFERA
Attività Corso d'opera CO-05

CORSO D'OPERA CO-01							
	Periodo	PM 10			PM 2,5		
		Media	Massimo	Minimo	Media	Massimo	Minimo
ATMO 01	25/11/2015-22/12/2015	128,19	215,40	56,60	62,04	128,00	21,90
ATMO 02	28/01/2016-25/02/2016	65,6	120,3	18,1	37,7	68,5	12,8
ATMO 03	27/10/2015-24/11/2015	50,6	88,9	18,4	29,3	67,2	8,6

Valori limite All. XI D.Lgs. 155/2010
PM 10 - Valore limite 50 µg/m3 con periodo di mediazione di 24 ore (da non superare più di 35 v l'anno)

CORSO D'OPERA CO 03							
	Periodo	PM 10			PM 2,5		
		Media	Massimo	Minimo	Media	Massimo	Minimo
ATMO 01	29/07/2016-25/08/2016	14,16	22,50	5,70	9,37	15,00	3,70
ATMO 02	30/08/2016-26/09/2016	29,39	46,92	14,42	20,07	35,60	6,94
ATMO 03	27/09/2016-24/10/2016	27,74	50,57	14,06	16,93	38,15	6,21

Valori limite All. XI D.Lgs. 155/2010
PM 10 - Valore limite 50 µg/m3 con periodo di mediazione di 24 ore (da non superare più di 35 v l'anno)

6. Lavorazioni di cantiere presenti al momento dei rilievi

RICETTORE	CAMPAGNA	DATA-PERODO	LAVORAZIONI/INFORMAZIONI UTILI DAL CANTIERE
ATMO 01	FEBBRAIO	Dal 01-02-2017 al 28-02-2017	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale

RICETTORE	CAMPAGNA	DATA-PERODO	LAVORAZIONI/INFORMAZIONI UTILI DAL CANTIERE
ATMO 02	MARZO	Dal 01-03-2017 al 28-03-2017	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – ATMOSFERA
Attività Corso d'opera CO-05

RICETTORE	CAMPAGNA	DATA-PERIODO	LAVORAZIONI/INFORMAZIONI UTILI DAL CANTIERE
ATMO 03	MARZO/APRILE	Dal 31-03-2017 al 29-04-2017	Vedasi cronoprogramma allegato fornito dal Responsabile Ambientale

Elenco delle principali lavorazioni presenti presso Atmo_01 (DAL 01-02-2017 AL 28-02-2017):

- Rilevato, zona ADDA-BITTO
- Sistemazione scarpate, zona ADDA-BITTO
- Getto solette flottanti Vlo2 - Vlo5
- Getto Impalcato Vlo5, zona ADDA-BITTO
- Posa acciaio impalcato Vlo2, zona ADDA-BITTO
- Posa lastre predalles impalcato Vlo2, zona ADDA-BITTO
- Costruzione impalcato Vlo2, zona ADDA-BITTO
- Getto Massetti di Protezione STo4, zona ADDA-BITTO

Elenco delle lavorazioni presso Atmo_02 (DAL 01-03-2017 AL 28-03-2017) :

Zona Adda Bitto / Zona imbocco Selva Piana Ovest

- Rilevato, zona ADDA-BITTO
- Sistemazione scarpate, zona ADDA-BITTO
- Realizzazione muri porta barriere fonoassorbenti, zona ADDA-BITTO
- Getto e posa acciaio impalcato Vlo2; zona ADDA-BITTO
- Demolizione rilevato e muro pila provvisoria Vlo2, zona ADDA-BITTO
- Getto Massetti di Protezione STo3, zona ADDA-BITTO
- Posa Velezze prefabbricate impalcato Vlo5, zona ADDA-BITTO
- Lavori propedeutici alla riapertura della pista ciclabile SPo4
- Posa attraversamenti rete idraulica, zona ADDA-BITTO
- Posa Velezze prefabbricate impalcato Vlo2, zona ADDA-BITTO
- Scavo Galleria Selva Piana Ovest, zona IMBOCCO SELVA PIANA OVEST;
- Realizzazione impermeabilizzazione Galleria Selva Piana Ovest, zona IMBOCCO SELVA PIANA OVEST;



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – ATMOSFERA
Attività Corso d'opera CO-05

- Realizzazione arco rovescio g e murette Galleria Selva Piana Ovest , zona IMBOCCO SELVA PIANA OVEST;
- Rivestimento calotta Galleria Selva Piana Ovest, zona IMBOCCO SELVA PIANA OVEST;
- Posa acciaio Galleria Selva Piana Ovest, zona IMBOCCO SELVA PIANA OVEST;
- Frantumazione materiale imbocco Galleria, zona IMBOCCO SELVA PIANA OVEST;

Elenco delle principali lavorazioni presenti presso Atmo_01 (DAL 01-02-2017 AL 28-02-2017):

- Costruzione rilevato sez. 35 a sez. 89 – ZONA ROTONDA COSIO
- Posa velette muri andatori ST01 – ZONA ROTONDA COSIO
- Posa velette muri prefabbricati – ZONA ROTONDA COSIO
- Rilevato, zona ADDA-BITTO
- Sistemazione scarpate, zona ADDA-BITTO
- Getto solette flottanti Vlo2 - Vlo5
- Getto Impalcato Vlo5, zona ADDA-BITTO
- Posa acciaio impalcato Vlo2, zona ADDA-BITTO
- Posa lastre predalles impalcato Vlo2, zona ADDA-BITTO
- Costruzione impalcato Vlo2, zona ADDA-BITTO
- Getto Massetti di Protezione ST04, zona ADDA-BITTO

Elenco delle lavorazioni presso Atmo_02 (DAL 01-03-2017 AL 28-03-2017) :

Zona Adda Bitto / Zona imbocco Selva Piana Ovest

- Rilevato, zona ADDA-BITTO
- Sistemazione scarpate, zona ADDA-BITTO
- Realizzazione muri porta barriere fonoassorbenti, zona ADDA-BITTO
- Getto e posa acciaio impalcato Vlo2; zona ADDA-BITTO
- Demolizione rilevato e muro pila provvisoria Vlo2, zona ADDA-BITTO
- Getto Massetti di Protezione ST03, zona ADDA-BITTO
- Posa Velette prefabbricate impalcato Vlo5, zona ADDA-BITTO



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.

REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – ATMOSFERA

Attività Corso d'opera CO-05

- Lavori propedeutici alla riapertura della pista ciclabile SP04
- Posa attraversamenti rete idraulica, zona ADDA-BITTO
- Posa attraversamenti faunistici, zona ADDA-BITTO
- Posa Velezze prefabbricate impalcato V102, zona ADDA-BITTO
- Scavo Galleria Selva Piana Ovest, zona IMBOCCO SELVA PIANA OVEST;
- Realizzazione impermeabilizzazione Galleria Selva Piana Ovest, zona IMBOCCO SELVA PIANA OVEST;
- Realizzazione arco rovescio 9 e murette Galleria Selva Piana Ovest, zona IMBOCCO SELVA PIANA OVEST;
- Rivestimento calotta Galleria Selva Piana Ovest, zona IMBOCCO SELVA PIANA OVEST;
- Posa acciaio Galleria Selva Piana Ovest, zona IMBOCCO SELVA PIANA OVEST;
- Frantumazione materiale imbocco Galleria, zona IMBOCCO SELVA PIANA OVEST;

Elenco delle lavorazioni presso Atmo_03 (DAL 31-03-2017 AL 29-04-2017):

Zona Campovico

- Rinforzo corticale ed esecuzione perforazione barriere paramassi tratto ST07, Paniga Ovest.
- Scavo cunicolo di emergenza Selva Piana Est con TBM.
- Montaggio TBM per cunicolo di emergenza Paniga
- Posa idraulica galleria Paniga
- Realizzazione terre rinforzate muro 31
- Scavo galleria Selva Piana Est.
- Rivestimento galleria Selva Piana Est.
- Realizzazione arco rovescio 8 galleria Selva Piana Ovest.
- Realizzazione impermeabilizzazione galleria Paniga Ovest.
- Realizzazione impermeabilizzazione galleria Selva Piana Est.
- Rivestimento calotta Galleria Paniga
- Rivestimento calotta Galleria Selva Piana
- Esecuzione rilevato.



MI 10/12 - Accessibilità Valtellina. Lotto primo - S.S. 38 –
Variante di Morbegno dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano.
Secondo stralcio dallo svincolo di Cosio allo Svincolo di Tartano.
REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE – ATMOSFERA
Attività Corso d'opera CO-05

7. Contestualizzazione delle lavorazioni attive e relativa influenza dei risultati

La zona di Cosio prossima al punto ATMO 01 è stata interessata nel periodo di monitoraggio da attività di cantiere finalizzate all'esecuzione di rilevati ed alla sistemazione di scarpate.

Il punto di monitoraggio ATMO 02 nella zona Adda-Bitto è posizionata in prossimità di un crocevia di stradine in terra battuta a servizio di diverse aziende Agricole, delle piste di cantiere per raggiungere il rilevato CS01, le aree di cantiere del viadotto Adda-Bitto, il ponte sulla strada comunale Via Adda. In prossimità di tale punto si è dato corso ad un'intensa attività di cantiere finalizzata alla realizzazione della Galleria Selva Piana Ovest ed alla frantumazione del materiale proveniente da quest'ultima, nonché alla realizzazione di rilevati e viadotti.

La zona del punto ATMO 03 è stata interessata da rilevanti lavorazioni per la realizzazione delle opere di consolidamento corticale e sottofondazioni con macchine perforatrici, nonché alla realizzazione di gallerie e rilevati.

Le misure di mitigazione per la componente atmosfera sono le seguenti:

- Installazione di sprinkler in prossimità degli imbocchi delle gallerie Paniga e Selva Piana;
- Bagnatura costante di tutte le piste di cantiere e dei rilevati con autobotte;
- Lavaggio costante delle strade in prossimità dei cantieri con autospazzatrice stradale;
- Installazione impianto lava ruote in prossimità dell'uscita degli autocarri dal cantiere 2 Campo base in Campovico.

Stante i risultati delle attività di monitoraggio si conferma la necessità di attuare le misure di mitigazione, dal momento che nella campagna oggetto della presente relazione, si riscontrano valori di PM10 e PM2,5 critici rispetto a quanto rilevato nel corso della campagna CO – 03, anche se comunque inferiori a quelli della campagna CO – 01.