

Lavori di allargamento in tratti saltuari della S.S. n°38
dal Km 18+200 al Km 68+300

PROGETTO DEFINITIVO

COD.SIL NOMSMI01070

PROGETTISTA



I PROGETTISTI:

Dott. Ing. Andrea Polli
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma n.19540

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.:

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giampiero Carrieri
Ordine dei Geologi del Piemonte n.274

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Dott. Geol. Giampiero Carrieri
Ordine dei Geologi del Piemonte n.274

VISTO:

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO : *Ing. Pietro Gualandi*
IL DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO: *Ing. Emanuele Fiorenza*

PROTOCOLLO

—

DATA

ELABORATI GENERALI

Relazione sulle integrazioni per procedimento
di assoggettabilità VIA

CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG.

N. PROG.

- - MSMI09 D 2101

NOME FILE

T00EG00GENRE03_A

CODICE
ELAB.

T00EG00GENRE03

REVISIONE

A

SCALA:

A

Integrazione richieste MASE

Ottobre 2023

M. Bianchi

M. Del Fedele

A. Polli

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	NOTE DI RISCONTRO	8
2.1	Aspetti generali e cumulo con altri progetti	8
	<i>Risposta alle richieste 1.1.1 e 1.1.2</i>	<i>8</i>
	<i>Risposta alla richiesta 1.2.</i>	<i>17</i>
2.2	Aria e atmosfera	18
	<i>Risposta alla richiesta 2.1.</i>	<i>18</i>
2.3	Rumore	23
	<i>Risposta alla richiesta 3.1.</i>	<i>23</i>
	<i>Risposta alla richiesta 3.2.</i>	<i>24</i>
	<i>Risposta alla richiesta 3.3.</i>	<i>25</i>
	<i>Risposta alla richiesta 3.4.</i>	<i>34</i>
	<i>Risposta alla richiesta 3.5.</i>	<i>35</i>
	<i>Risposta alla richiesta 3.6.</i>	<i>36</i>
	<i>Metodologia e strumentazione</i>	<i>36</i>
	<i>Parametri da monitorare.....</i>	<i>36</i>
	<i>Tempi e frequenza del monitoraggio.....</i>	<i>37</i>
2.4	Suolo	39
	<i>Risposta alla richiesta 4.1</i>	<i>39</i>
	<i>Risposta alla richiesta 4.2</i>	<i>42</i>
	<i>Risposta alla richiesta 4.3</i>	<i>43</i>
	<i>Risposta alla richiesta 4.4</i>	<i>44</i>
	<i>Risposta alla richiesta 4.5.....</i>	<i>52</i>
	<i>Risposta alla richiesta 4.6.....</i>	<i>53</i>
2.5	Biodiversità.....	54
	<i>Risposta alla richiesta 5.1.1</i>	<i>54</i>
	<i>Risposta alla richiesta 5.1.2</i>	<i>57</i>
	<i>Risposta alla richiesta 5.2.</i>	<i>60</i>
	<i>Risposta alla richiesta 5.3.</i>	<i>61</i>
	<i>Risposta alla richiesta 5.4.</i>	<i>62</i>
	<i>Risposta alla richiesta 5.5.</i>	<i>65</i>
	<i>Risposta alla richiesta 5.6.....</i>	<i>66</i>
	<i>Risposta alla richiesta 5.7.....</i>	<i>67</i>
2.6	Acque superficiali	69
	<i>Risposta alla richiesta 6.1</i>	<i>69</i>
	<i>Risposta alla richiesta 6.2.1</i>	<i>75</i>
	<i>Risposta alla richiesta 6.2.2</i>	<i>79</i>

<i>Risposta alla richiesta 6.3</i>	80
<i>Risposta alla richiesta 6.4</i>	81
<i>Risposta alla richiesta 6.5</i>	82
2.7 Acque sotterranee	84
<i>Risposta alla richiesta 7.1</i>	84
2.8 Piano di Monitoraggio Ambientale	87
<i>Risposta alla richiesta 8.1</i>	87
<i>Risposta alla richiesta 8.2</i>	88
<i>Risposta alla richiesta 8.3</i>	90
2.9 Gestione terre.....	93

1 PREMESSA

A seguito dell'invio della documentazione da parte di Anas per la procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/2006, integrata con la Valutazione di Incidenza, di cui all'art. 5 del DPR 357/1997 del progetto di fattibilità tecnica ed economica dell'opera pubblica: S.S. 38 "Lavori di allargamento in tratti saltuari dal km 18+200 al km 68+300", acquisite le osservazioni della Regione Lombardia, il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS, con nota prot. U.0009653 del 29/08/2023, ha richiesto le seguenti integrazioni al fine di procedere con le attività istruttorie di competenza.

Le integrazioni richieste sono articolate per i diversi temi ed in particolare per:

1 Aspetti generali e cumuli con altri progetti

2 Atmosfera

3 Rumore

4 Suolo

5 Biodiversità

6 Acque superficiali

7 Acque sotterranee

8 Piano di monitoraggio ambientale

9 Gestione delle terre

10 Documentazione tecnica

11 Valutazione di Incidenza Ambientale

Nella tabella seguente vengono riassunte le richieste di integrazione del MASE:

Componente	n.		Richieste integrazione MASE
ASPETTI GENERALI E CUMULO CON ALTRI PROGETTI	1	1	In riferimento alle interferenze dell'opera in progetto evidenziate nello SPA con possibili sovrapposizioni di altri interventi in fase di realizzazione/da realizzarsi nel breve-medio periodo, si chiede di approfondire i potenziali impatti di carattere ambientale derivanti dalla contemporaneità di installazione dei cantieri e dallo svolgimento dei diversi interventi previsti
		2	specificare se la realizzazione dei singoli interventi potrà sovrapporsi, anche parzialmente, a quelli già in essere o in via di attivazione e integrare le valutazioni con approfondimenti sul possibile cumulo degli impatti che ne possono derivare.
	2		Verificare che le aree su cui si intenderà realizzare il progetto non siano attualmente previste opere a mitigazione di altri interventi, considerato che in alcuni comuni interessati dalle opere sono previsti lavori che riguardano la soppressione dei passaggi a livello e relative mitigazioni. In tal caso i progetti dovranno raccordarsi
ARIA E ATMOSFERA	2	1	Approfondire gli effetti della fase di cantiere, con particolare riferimento alle emissioni di polveri generate nelle attività più problematiche in relazione alla tipologia di lavorazioni maggiormente impattanti (in termini di produzione di

			emissioni, quali ad es. scavi e di durata) e alla relativa vicinanza a recettori. Qualora vengano evidenziate situazioni di potenziale criticità, valutare il livello di compatibilità e l'eventuale necessità di monitoraggio con le opportune misure mitigative. A tal fine, si consideri cautelativamente la fase dei lavori e area/aree peggiori, secondo l'approccio suggerito dalle "Linee guida di ARPA Toscana per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti": http://www.arpat.toscana.it/documentazione/catalogo-pubblicazioni-arpat/linee-guida-per-intervenire-sulle-attivit�-che-producono-polveri
RUMORE	3	1	Integrare la documentazione con gli elaborati dello Studio Acustico, Relazione acustica e relative carte, citati nello SPA ma non prodotti;
		2	Integrare la documentazione con il censimento dei recettori presenti in un'area di studio (posizione, distanza e dalla strada, destinazione d'uso, altezza e numero di piani) pari all'ampiezza della fascia di pertinenza da estendersi al doppio nel caso di recettori particolarmente sensibili;
		3	Integrare la documentazione fornendo in apposita tabella di raffronto con i limiti di rumore (motivare il valore limite utilizzato in ottemperanza a quanto disposto dal DPR 142/2004) le stime puntuali dei livelli di rumore in corrispondenza della facciata degli edifici (al dettaglio del piano dell'edificio) ai recettori ante-operam, post-operam e post-operam con mitigazioni verificando che non si verifichino transizioni tra ante- operam e post-operam (con eventuali mitigazioni) da condizioni di conformità a condizioni di non conformità dei limiti di rumore o incrementi apprezzabili nel post- operam di livelli di rumore che già nell'ante-operam fossero superiori ai limiti
		4	Dettagliare l'approccio modellistico utilizzato per le stime di livelli di rumore ai recettori sotto il profilo dell'accuratezza (riportando i dati di misura di taratura raffrontati con le stime modellistiche argomentando l'adeguatezza della posizione e della durata della rilevazione fonometrica rispetto anche alla durata settimanale) e della corrispondenza ai dati fisici, compresi quelli relativi alla composizione del traffico;
		5	Verificare l'eventuale interferenza a seguito dell'allargamento della sede stradale con le misure di mitigazione acustica che fossero state definite nel piano di contenimento di abbattimento del rumore (ex DM 29/11/2000) del Proponente ed assicurare che non venga pregiudicato il conseguimento degli obiettivi di risanamento acustico e valutare pertanto la realizzazione con questo progetto degli interventi di contenimento di abbattimento del rumore;
		6	Integrare con la previsione di monitoraggio acustico post-operam, finalizzato alla verifica del rispetto dei limiti di rumore da traffico veicolare ed alla individuazione di dettaglio delle ulteriori misure di mitigazione indicando punti e modalità delle rilevazioni fonometriche, e con la previsione di una relazione di monitoraggio acustico post-operam riportante i livelli di rumore rilevati, la valutazione circa la conformità ai limiti di rumore e l'indicazione delle eventuali misure di mitigazione che a seguito del monitoraggio risultassero necessarie, nonché dei tempi della loro realizzazione
SUOLO	4	1	Integrare la documentazione fornendo un estratto della carta pedologica regionale (geoportale regionale) o studi pedologici di maggior dettaglio specificandone la scala, centrato sui siti oggetto degli interventi e individuare, specificatamente per le singole aree occupate definitivamente dalle opere e temporaneamente dai cantieri, le tipologie pedologiche presenti.
		2	A valle dello studio sopra indicato, ai sensi delle linee guida SNPA 28/2020, di tali suoli indicare le proprietà più rilevanti, la biologia del suolo e i processi pedogenetici passati e presenti;
		3	definire l'esatta quantificazione del suolo permeabile che verrà definitivamente perso e impermeabilizzato, sia in termini areali che

			volumetrici;
		4	quantificare la perdita delle funzioni ambientali svolte dal suolo che verrà definitivamente sottratto a causa dell'impermeabilizzazione mediante l'applicazione del Metodo Strain;
		5	come richiesto da Regione Lombardia, individuare, sulla base delle risultanze dell'applicazione del Metodo Strain e, indipendentemente dalla significatività dell'impatto, idonee misure di bilanciamento del suolo impermeabilizzato, che dovranno essere precisamente localizzate e identificate. Gli interventi non dovranno in alcun modo ricadere su territori ad uso agricolo né su aree interne a quelle interessate dal progetto, e in via prioritaria dovranno consistere in interventi di ripristino delle condizioni di fertilità di suoli a oggi impermeabilizzati ricadenti nei territori comunali interessati o limitrofi. L'eventuale impossibilità da parte del Proponente di reperire aree degradate, da de-impermeabilizzare o comunque non ad uso agricolo, dovrà essere adeguatamente documentata;
		6	verificare la presenza di aziende agricole operanti sui terreni interessati dalle opere e nel caso effettuare l'analisi quali/quantitativa degli impatti indotti sulle stesse, con la conseguente individuazione di specifiche azioni compensative alle realtà agricole che dovessero essere eventualmente penalizzate dalla sottrazione/modifica d'uso di suolo agricolo, in riferimento anche ai vincoli pluriennali legati a finanziamenti del Programma di Sviluppo Rurale e/o delle Politiche Agricole Comunitarie, come richiesto da Regione Lombardia;
BIODIVERSITA'	5	1	integrare la documentazione fornendo un adeguato approfondimento relativamente ai seguenti aspetti: comunità faunistiche vertebrate e invertebrate: indicare lo stato di conservazione ed evidenziare se sono presenti le specie riportate negli allegati 2, 4 e 5 della Direttiva Habitat 92/43/CEE, nell'allegato 1 della Direttiva Uccelli 2009/147/CE o tutelate dalla l.r. 10/2008 e declinate nella d.g.r. 7736/2008 e d.g.r. 11102/2010 negli habitat impattati boscati, agricoli e corsi d'acqua (Torrenti Adda Vecchia e Valle di Boalzo);
			caratterizzazione floristica delle aree boscate e aree agricole interferite in maniera diretta o indiretta dall'opera e dalle aree di cantiere specificando se sono presenti habitat di interesse comunitario, di cui all'allegato 1 della Direttiva Habitat 92/43/CEE, e specie floristiche di interesse conservazionistico, riportate negli allegati 2, 4 e 5 della Direttiva Habitat o tutelate dalla l.r. 10/2008 e declinate nella d.g.r. 7736/2008 e d.g.r. 11102/2010;
		2	A valle dell'approfondimento degli aspetti sopra citati, con particolare riferimento alla fase di cantiere, qualora dovessero emergere impatti non trascurabili, specificare opportune misure mitigative e di monitoraggio ambientale da ricomprendere all'interno del Piano di Monitoraggio Ambientale;
		3	Considerato che il progetto interessa aree afferenti alla Rete Ecologica Regionale, integrare lo SPA con opportuna valutazione delle interferenze del progetto sulle funzionalità degli elementi ad essa afferenti;
		4	Preso atto che l'infrastruttura esistente rappresenta già un elemento di sbarramento artificiale lineare nei confronti della fauna, si chiede di approfondire, anche attraverso la consultazione di strumenti ecologici di maggior dettaglio (Rete ecologia provinciale e comunale), nonché con l'interlocuzione degli Enti Locali interessati, la possibilità di realizzazione di opere secondarie atte al miglioramento della connettività ecologica e all'incremento della permeabilità faunistica (passaggi per piccola fauna e ambienti atti ad agevolarne l'ausilio, barriere per impedire l'attraversamento a raso dell'infrastruttura, etc.). A tal proposito, si suggerisce di far riferimento al PTCP della provincia di Sondrio che identifica alcuni corridoi ecologici in prossimità dei tratti interessati dai lavori di allargamento della SS38, tra i versanti retico e orobico della Valtellina.

			In questa sede, si richiede di valutare i corridoi di cui sopra, proponendo possibili soluzioni che, naturalmente tengano conto della orografia e morfologia dei luoghi, ivi compresa la presenza della linea ferroviaria; gli accordi con gli enti locali potranno essere perfezionati successivamente alla presente fase di richiesta integrazioni	
		5	Integrare lo SPA prevedendo la pianificazione delle attività di taglio della vegetazione delle aree boscate e se effettuati per la vegetazione spondale dei corsi d'acqua (Torrenti Adda vecchia e Valle di Boalzo), in modo tale che non interferiscano con i periodi riproduttivi delle diverse specie faunistiche potenzialmente presenti;	
		6	Integrare la documentazione prevedendo l'adozione, per le opere a verde, della ricostruzione delle cenosi erbacee mediante l'utilizzo della tecnica del fiorume e pianificando la raccolta del fiorume stesso prima dell'avvio dei cantieri, in corrispondenza di prati naturali prossimi all'area di intervento;	
		7	Prevedere nel PMA di cui al punto 8, un Monitoraggio specifico, sia per la fase ante operam, corso d'opera che post operam (nelle aree di cantiere e limitrofe), finalizzato a evitare la proliferazione di specie aliene invasive e che preveda che le segnalazioni di nuovi nuclei di specie vegetali esotiche invasive, prevedendo che, qualora presenti, siano comunicate tempestivamente all'indirizzo mail aliene@biodiversita.lombardia.it;	
ACQUE SUPERFICIALI	6	1	Fornire una descrizione esaustiva dei corpi idrici coinvolti dalle tali interferenze, comprensiva di valutazione del loro valore ecologico, impatti attesi e reticolo di appartenenza (principale o minore)	
		2	1	Specificare la tipologia di opere e gli eventuali impatti previsti, sia in fase di esercizio che in fase di cantiere, dei seguenti corpi idrici afferenti al reticolo idrico principale: torrente Adda Vecchia (codice corpo idrico IT03N008001B1LO) in comune di Berbenno;
			2	Specificare la tipologia di opere e gli eventuali impatti previsti, sia in fase di esercizio che in fase di cantiere, dei seguenti corpi idrici afferenti al reticolo idrico principale: il torrente Valle di Boalzo (codice corpo idrico N0080010891LO) nel comune di Teglio
		3	Valutare alternative progettuali al tombinamento del canale esistente presente nella Tratta 2 e finalizzati a limitare il più possibile gli impatti sul corpo idrico;	
		4	Verificare, anche mediante modello idrologico/idraulico, la compatibilità delle opere in progetto con le aree a rischio idraulico e idrogeologico perimetrate nel PAI";	
		5	Considerati i valori di soggiacenza della falda e i relativi impatti durante la fase di cantiere nella quale vengono previsti scavi in profondità, specificare l'eventuale interferenza dell'opera in progetto con aree di tutela assoluta o salvaguardia di captazione a servizio del pubblico acquedotto.	
ACQUE SOTTERRANEE	7	1	Considerati i valori di soggiacenza della falda e i relativi impatti durante la fase di cantiere nella quale vengono previsti scavi in profondità, specificare l'eventuale interferenza dell'opera in progetto con aree di tutela assoluta o salvaguardia di captazione a servizio del pubblico acquedotto.	
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	8	1	Per quanto non cogente per la presente fase progettuale, considerata la natura dell'area e viste le richieste di integrazione di specifici aspetti di monitoraggio formulate da Regione Lombardia, si richiede di corredare la documentazione progettuale con Progetto di Monitoraggio Ambientale redatto secondo le Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) e quanto sopra richiesto per specifiche componenti	
		2	Per quanto concerne le aree di cantiere, considerati gli interventi previsti	

			sulla matrice suolo, si chiede di redigere il Piano di Monitoraggio Ambientale per la matrice in oggetto secondo quanto indicato, oltre che nelle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.), nelle Linee Guida ARPA Lombardia "Gestione e tutela dei suoli nei cantieri delle grandi opere" reperibili nella sezione Documenti e Report del sito https://www.arpalombardia.it
		3	Per le intersezioni delle opere con i corpi idrici sopra citati, prevedere nel Piano di Monitoraggio Ambientale anche quanto descritto nelle linee guida di ARPA Lombardia Criteri per la predisposizione e la valutazione dei Piani di Monitoraggio Ambientale (PMA) – Acque superficiali e sotterranee, reperibili nella sezione Documenti e Report del sito https://www.arpalombardia.it
GESTIONE TERRE	9	1	Chiarire perché nella istanza si riporta la presenza di "Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo e dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà (predisposti conformemente all'art.9 e all'Allegato 5 del D.P.R. 120/2017)", mentre è allegato un "Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle Terre e Rocce da Scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (ai sensi dell'art.24 del DPR 120/2017)" (elab. T00IA00AMBRE02_A).
		2	Il Piano Preliminare delle Terre e Rocce da scavo (Codice Elab. T00IA00AMBRE02_A) presentato, ai sensi di quanto previsto dall'art.24 co.3 lettera a) del DPR 120/2017 non specifica le modalità di scavo per la realizzazione delle opere in progetto. Pertanto, si richiede al Proponente, di integrare il suddetto elaborato;
		3	Ai sensi di quanto previsto dall'art.24 co.3 lettera b) del DPR 120/2017 nel suddetto elaborato non è riportato l'inquadramento geomorfologico, geologico, idrogeologico del sito oggetto di interventi. Pertanto, si richiede al Proponente, di integrare il suddetto elaborato;
		4	Ai sensi di quanto previsto dall'art.24 co.3 lettera d) del DPR 120/2017 nel suddetto Elaborato non sono riportate le modalità previste per le volumetrie delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito. Pertanto, si richiede al Proponente, di integrare il suddetto elaborato.

2 NOTE DI RISCONTRO

2.1 Aspetti generali e cumulo con altri progetti

Risposta alle richieste 1.1.1 e 1.1.2

L'intervento di manutenzione straordinaria oggetto dello SPA ricade all'interno del programma di ANAS di aumento della sicurezza della viabilità stradale e, nel caso specifico, riguarda quattro tratte della SS38 dello Stelvio tutti ubicati in territorio lombardo nella provincia di Sondrio.

Le PK di inizio e fine intervento, così come l'ubicazione generale ed i comuni interessati sono di seguito riportati.



TRATTA	PK inizio intervento	PK fine intervento	COMUNI INTERESSATI
Tratta 1	20+590	23+208,5	Ardenno, Forcola, Buglio in Monte
Tratta 2	25+040	27+280	Berbenno di Valtellina
Tratta 3	55+224	56+447	Teglio
Tratta 4	57+984	58+515	Bianzone

Sulla stessa area sono previsti una serie di altri interventi commissionati da ANAS S.p.A. e da R.F.I. S.p.A. che, con quello di studio, rientrano nell'insieme degli interventi infrastrutturali legati alle Olimpiadi invernali del 2026 da realizzare in provincia di Sondrio.

Per rispondere puntualmente alla richiesta di integrazione è stata richiesta in via ufficiale ai Committenti ANAS ed RFI tutta la documentazione progettuale degli interventi che insistono sull'area. La documentazione fornita da ANAS riguarda le ulteriori opere che saranno realizzate lungo la SS38 ed in particolare:

- lo svincolo di Sassella
- la tangenziale sud di Sondrio.

Committente	Codice progetto	Progetto
ANAS S.p.A.	DPMI069	S.S.38 "dello Stelvio" - Lavori di realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della SS 38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei Comuni di Sondrio e Castione Andevenno – Progetto definitivo
ANAS	DPMI0634	S.S.38 "dello Stelvio" – Tangenziale Sud di Sondrio Nuovo attraversamento in viadotto della linea ferroviaria Sondrio – Tirano e

S.p.A.	nuove connessioni alla viabilità locale tra le pk 40+000 e la pK 40+700 nei Comuni di Sondrio e Montagna in Valtellina – Progetto definitivo
--------	--

Il primo è un intervento puntuale situato a ovest di Sondrio tra le chilometriche Km 34+150 – 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno. Il tratto T2 termina alla chilometrica 27+200, quindi a 7 chilometri di distanza, pertanto non si ravvisano interferenze dirette tra i due interventi.

Il secondo sostituisce l'attuale tratto terminale in direzione est della tangenziale di Sondrio, con lo scopo di eliminare il passaggio a livello della ferrovia che unisce Sondrio a Tirano dallo svincolo di Montagna. Il tratto da realizzare è lungo circa 700 metri, dalla chilometrica 40+000 alla chilometrica 40+700, e tra le principali opere d'arte è previsto un viadotto dello sviluppo di 251 metri, una rotonda in corrispondenza di Via Europa in luogo dell'attuale svincolo, un ponte di 10 metri sul torrente Davaglione, una pista ciclopedonale che partirà da via dell'industria fino a congiungersi, attraversando con un sottopasso la SS38 di progetto, con il sentiero Valtellina parallelo al fiume Adda. Lo svincolo di Montagna è ubicato alla chilometrica 40+500, mentre il tratto T3 inizia alla chilometrica 55+200, quindi a circa 15 chilometri di distanza. Anche in questo caso non si rilevano interferenze dirette tra i due interventi.

Le interferenze quindi con gli altri cantieri ANAS si riducono, a causa della distanza tra i siti, a quelle indirette dovute ad un incremento di traffico legato ai percorsi dei mezzi da cantiere nei tratti da e per cave e centri di recupero.

La documentazione fornita da RFI è relativa alle 7 opere necessarie per l'eliminazione di 14 passaggi a livello, nessuno dei quali sulla SS 38. I progetti sono tutti in corso di progettazione a cura di RFI, la realizzazione è prevista prima delle Olimpiadi 2026.

Sono stati analizzati tutti gli elaborati relativi ai seguenti progetti:

Committente	Codice progetto	Progetto
RFI	326322	Linea Sondrio Tirano – Soppressione del passaggio a livello al km 2+984, km 3+519, km 4+143 Comune di Montagna in Valtellina e Poggiridenti (SO) - Progetto definitivo
RFI	326322	Linea Lecco Tirano – Soppressione del passaggio a livello al km 8+223 e km 8+665 Comune di Ponte in Valtellina e Chiuro (SO) - Progetto definitivo
RFI	326322	Linea Sondrio Tirano – Soppressione del passaggio a livello al km 9+412 Comune di Chiuro (SO) - Progetto definitivo
RFI	326322	Linea Colico Sondrio – Soppressione del passaggio a livello al km 24+270 Comune di Forcola (SO) - Progetto definitivo
RFI	326322	Linea Colico Sondrio – Soppressione del passaggio a livello al km 26+055 Comune di Colorina (SO) - Progetto definitivo
RFI	326322	Linea Sondrio Tirano – Soppressione dei passaggi a livello ai km 10+483, 11+066, 11+690 Comuni di Teglio e Chiuro (SO) - Progetto definitivo
RFI	326322	Linea Sondrio Tirano – Soppressione dei passaggi a livello ai km 19+269, 19+605, 19+990 Comune di Bianzone (SO) - Progetto definitivo

Dall'analisi della documentazione risulta che il progetto oggetto di studio si sovrappone alla soppressione di due passaggi a livello. Le interferenze sono entrambe presenti sulla tratta T1.

Tratta T1 – Soppressione del passaggio a livello 24+270 nel comune di Forcola

Tratta T1- Soppressione del passaggio a livello 26+055 nel comune di Colorina

QUADRO SINOTTICO DELLE INTERFERENZE:

		OPERA IN PROGETTO	Tratta 1	Tratta 2	Tratta 3	Tratta 4
		pK	20+590-23+209	25+040-27+280	55+224-56+447	57+984-58+515
OPERA IN PROGETTO	pK	Comune	Ardenno, Forcola, Buglio in Monte	Berbenno di Valtellina	Teglio	Bianzone
Nuovo Svincolo Sassella	34+200-35+300	Castione Andevenno, Sondrio	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione
Tangenziale di Sondrio	40+000-40+700	Sondrio	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione
Soppressione passaggio a livello	2+984	Montagna in Valtellina	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione
Soppressione passaggio a livello	3+519	Poggiridenti	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione
Soppressione passaggio a livello	4+146	Poggiridenti	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione
Soppressione passaggio a livello	8+223	Ponte in Valtellina	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione
Soppressione passaggio a livello	8+665	Chiuro	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione
Soppressione passaggio a livello	24+270	Forcola	Sovrapposizione spaziale e temporale	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione
Soppressione passaggio a livello	26+055	Colorina	Sovrapposizione spaziale e temporale	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione
Soppressione passaggio a livello	10+483	Chiuro	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione
Soppressione passaggio a livello	11+066	Teglio	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione
Soppressione passaggio a livello	11+690	Teglio	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione
Soppressione passaggio a livello	19+269	Bianzone	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione
Soppressione passaggio a livello	19+605	Bianzone	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione
Soppressione passaggio a livello	19+990	Bianzone	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione	Nessuna sovrapposizione

L'analisi della documentazione evidenzia che prima dell'inizio della progettazione definitiva essendo l'area di progetto interessata contemporaneamente da interventi di adeguamento sulla SS38 dello Stelvio da parte di ANAS e dalla realizzazione dei sottovia a carico di RFI si è proceduto ad un confronto tra progettisti.

Nel confronto è stato valutato il livello di compatibilità fra le opere da realizzare ed eventuali interferenze. Dalla verifica è emersa la complementarità fra i progetti.

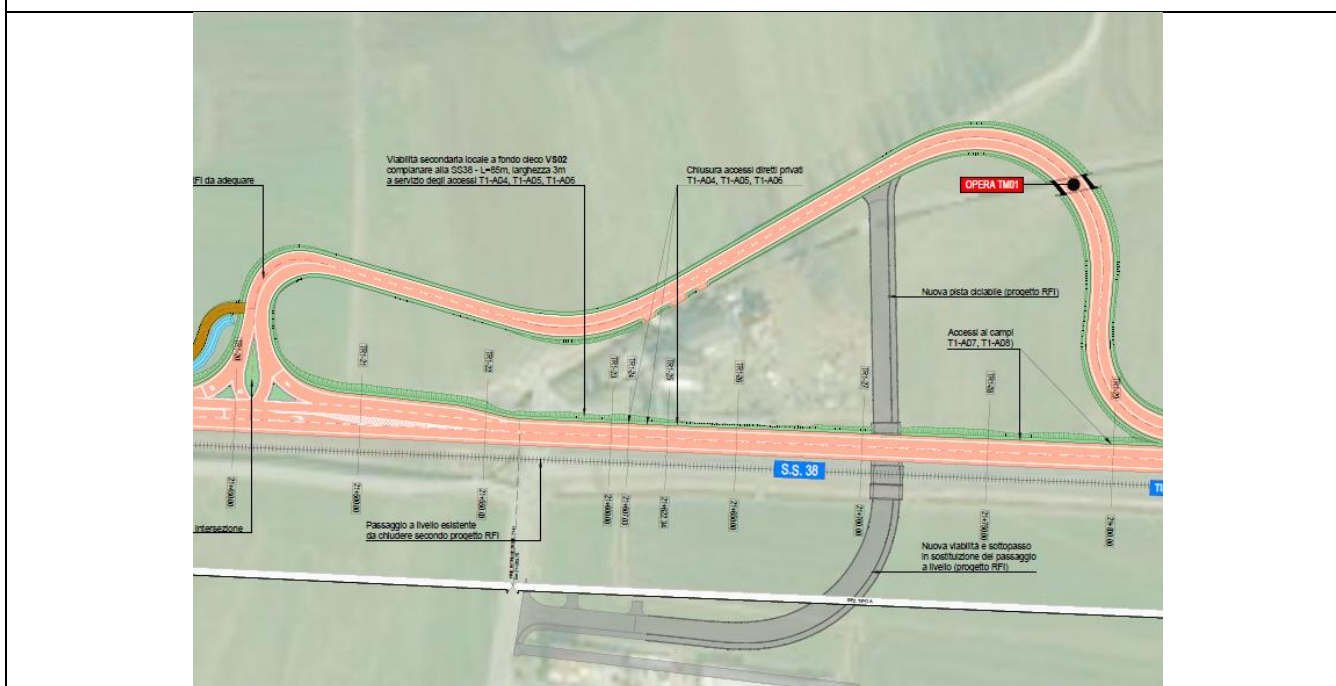
INTERFERENZA TRATTA T1 – SOPPRESSIONE PASSAGGIO A LIVELLO 24+270 FORCOLA

L'interferenza riguarda la sovrapposizione delle lavorazioni previste al Km 21+600 per la realizzazione di una strada complanare a servizio dei due accessi privati separata da opportuni sistemi di ritenuta e collegata alla viabilità in progetto da RFI con i lavori per la soppressione del PL al km 24+270 e conseguente realizzazione del sottopasso.

L'analisi della documentazione acquisita evidenzia il coordinamento in fase progettuale Tra i progettisti di ANAS e di RFI per la verifica della compatibilità fra il progetto di soppressione del P.L. al Km 24+270 e l'intervento di adeguamento della S.S. n.38.

In sintesi i due interventi prevedono:

ANAS: realizzazione di una strada complanare



Durata: 28 giorni

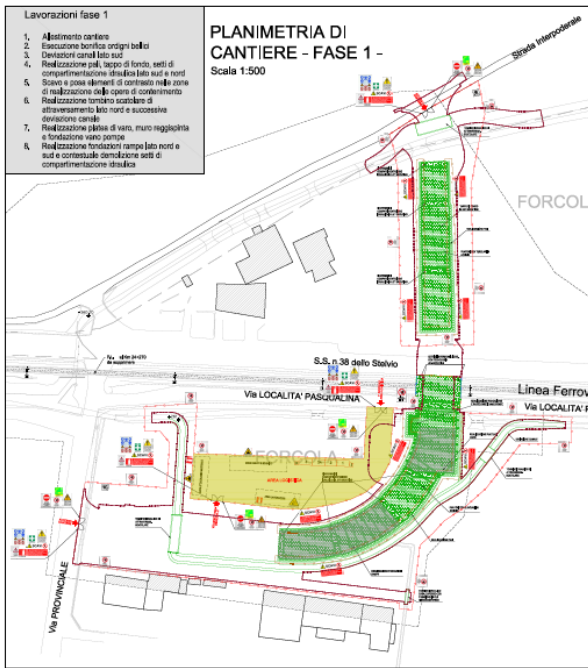
Fasi:

Interventi intersezione	20 days	28
Realizzazione nuova strada - tratto lato est	5 days	7
Realizzazione nuova strada - tratto lato ovest	5 days	7
Adeguamento tratto di strada esistente	5 days	7
Allargamento banchina SS38 e realizzazione nuova intersezione	5 days	7

RFI: soppressione di passaggio a livello e realizzazione del sottopasso

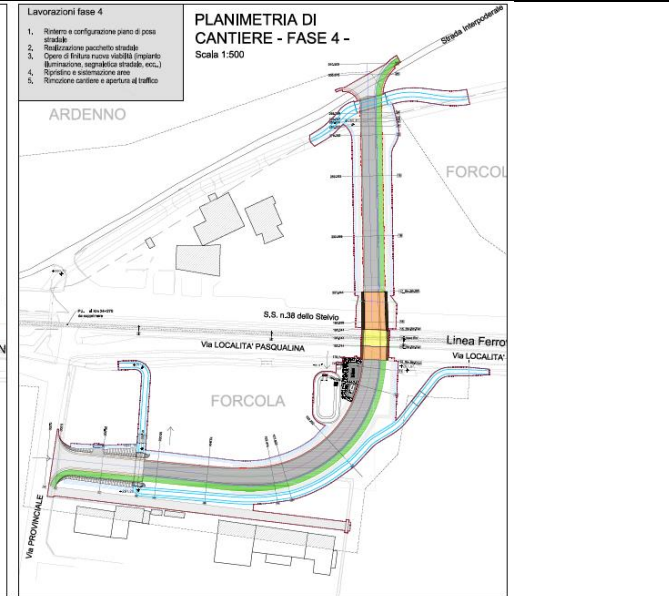
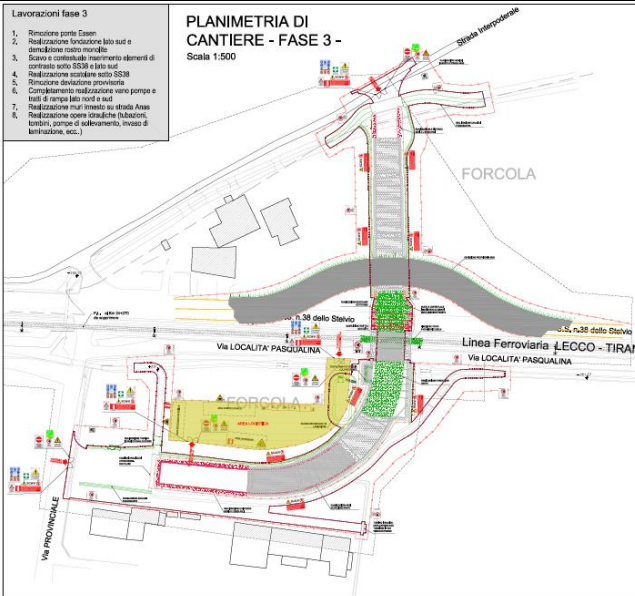
Durata 480 giorni

Fasi:



FASE 1
 Allestimento cantiere
 Esecuzione BOB
 Deviazione canali lato sud
 Realizzazione di pali, tappo di fondo, setti di compartimentazione idraulica lato sud e nord
 Scavo e posa elementi di contrasto nelle zone di realizzazione delle opere di contenimento
 Realizzazione di tombino scatolare di attraversamento e successiva deviazione del canale
 Realizzazione platea di varo, muro reggispianta e fondazione vano pompe
 Realizzazione fondazioni rampe lato nord e sud e contestuale demolizione setti di compartimentazione idraulica

FASE 2
 Realizzazione monolite
 Completamento muri elevazione rampe lato nord sud
 Realizzazione e successivo rinterro muri a U senza pali
 Deviazione provvisoria SS 38
 Realizzazione paratia di pali e puntonatura tra sez. 175 e 17
 Montaggio ponte Essen
 Infissione monolite



<p>FASE 3 Rimozione ponte Essen Realizzazione fondazioni lato sud e demolizione rostro monolite Scavo contestuale inserimento elementi di contrasto sotto SS 38 Rimozione deviazione provvisoria Completamento realizzazione vano pompe e tratti di rampa lato nord e sud Realizzazione muri innesto su strada ANAS Realizzazione opere idrauliche (tubazioni, tombini, pompe di sollevamento, invaso di laminazione, ecc)</p>	<p>FASE 4 Rinterro e configurazione piano di posa stradale Realizzazione pacchetto stradale Opere di finitura nuova viabilità Ripristino e sistemazione aree Rimozione cantiere e apertura al traffico</p>
--	--

INTERFERENZA TRATTA T1 – SOPPRESSIONE PASSAGGIO A LIVELLO 26+055

L'interferenza riguarda la sovrapposizione delle lavorazioni previste al Km 23+100 per la realizzazione del nuovo svincolo e il collegamento alla viabilità in progetto da RFI con i lavori per la soppressione del PL al km 26+055 e conseguente realizzazione del sottopasso.

L'analisi della documentazione acquisita evidenzia il coordinamento in fase progettuale Tra i progettisti di ANAS e di RFI per la verifica della compatibilità fra il progetto di soppressione del P.L. al Km 26+055 e l'intervento di adeguamento della S.S. n.38.

In sintesi i due interventi prevedono:

<p>ANAS: realizzazione di nuovo svincolo</p>	
<p>Durata: 22 giorni</p>	
<p>Fasi:</p>	

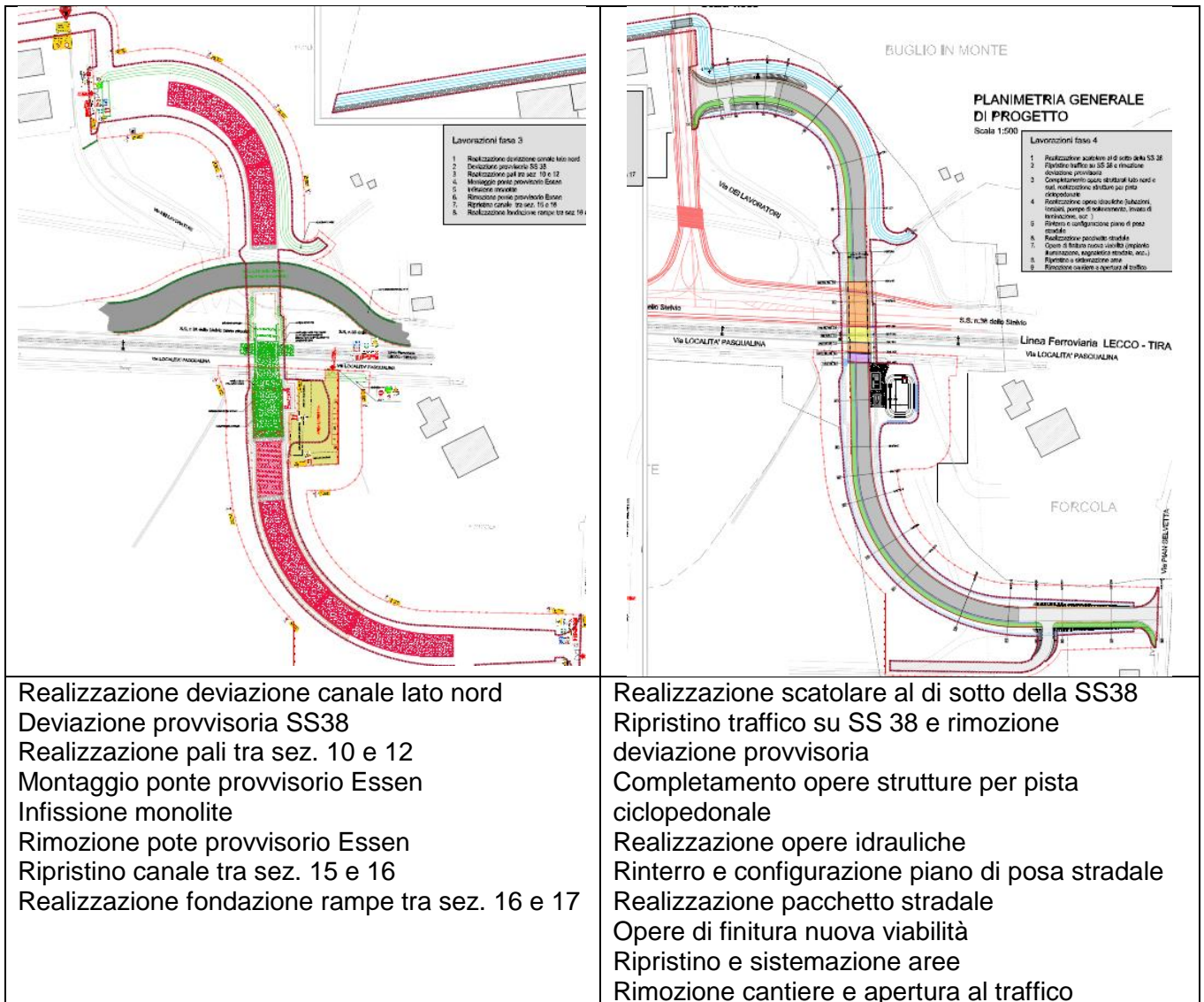
Interventi Intersezione	15 days	22
Allargamento della banchina della SS38 lato ovest e realizzazione della nuova intersezione	5 days	8
Raccordo nuova intersezione con SS38 e allrgamento banchina lato est	5 days	8
COMPLETAMENTI, RIPRISTINI E CONFIGURAZIONE FINALE	5 days	8

RFI: soppressione di passaggio a livello e realizzazione del sottopasso

Durata: 540 giorni

FASI:

<p>PLANIMETRIA CANTIERE FASE 1 Scala 1:500</p> <p>Lavorazioni fase 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Allestimento cantiere 2. Esecuzione BOB 3. Fondazione pali, tappo di fondo e deviazione provvisoria canale lato sud 4. Fondazione pareti, pali e tappo di fondo lato nord 5. Scavo e posa elementi di contrasto nelle zone di realizzazione delle opere di contenimento 	<p>PLANIMETRIA CANTIERE FASE 2 Scala 1:500</p> <p>Lavorazioni fase 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizzazione platea di varo, muro reggispinta, fondazione vano pompe, parte pareti vano pompe, provvisori ordine inferiore 2. Realizzazione fondazione rampe lato sud e nord 3. Realizzazione monolite 4. Realizzazione muri elevazione lato nord e sud
<p>Allestimento cantiere Esecuzione BOB Deviazione canali lato sud Realizzazione di pali, tappo di fondo, e deviazione provvisoria canale lato sud Realizzazione di pali, tappo di fondo, lato nord Scavo e posa elementi di contrasto nelle zone di realizzazione delle opere di contenimento</p>	<p>Realizzazione platea di varo, muro reggispinta, fondazioni vano pompe, parte pareti vano pompe e rimozione puntoni provvisori ordine inferiore Realizzazione fondazione rampe lato sud e nord Realizzazione monolite Realizzazione muri elevazione lato nord e sud</p>



Impatti ambientali cumulativi

L'analisi della documentazione progettuale evidenzia come gli interventi di allargamento della SS 38 siano, per durata e tipologia di lavorazioni, estremamente meno impattanti rispetto alle lavorazioni previste per la soppressione dei passaggi a livello.

Gli effetti ambientali cumulativi sono legati ad un incremento temporaneo delle emissioni atmosferiche dovute ai mezzi e ad un aumento della rumorosità dovute ai macchinari e alle lavorazioni.

Considerando che il layout dei cantieri dovrà necessariamente essere modificato in fase di progettazione esecutiva, in quanto il Cantiere Base, ubicato alla km 23+500 ca., interferisce con le lavorazioni per la realizzazione del sottopasso, si rimanda a tale fase anche la stima quantitativa degli impatti.

All'interno del Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC) saranno valutati gli impatti cumulativi dovuti alla concomitanza di:

- Lavorazioni
- Transito dei mezzi sulla viabilità ordinaria diretti ai siti di cava/recupero/discarica
- Presenza contemporanea dei cantieri, sia quelli Base, ove presenti, sia quelli operativi.

Risposta alla richiesta 1.2.

La documentazione ottenuta da ANAS riguardante i lavori ANAS previsti lungo la SS 38: lo svincolo Sassella, situato tra il tratto 2 e la città di Sondrio e il completamento della tangenziale di Sondrio con eliminazione del passaggio a livello di Montagna tra Sondrio ed il tratto 3 evidenzia che questi interventi sono situati in aree distanti dai tratti interessati dal progetto in oggetto e pertanto non sono presenti rischi di interferenze reciproche.

La documentazione ottenuta da RFI sui passaggi a livello da sopprimere la cui ubicazione coincide con parti del presente progetto, due, entrambi situati nel tratto 1, denominati Forcola (Km 22) e Colorina (Km 23,5), confrontata con la documentazione di progetto evidenzia che entrambi sono presenti nella documentazione di progetto nella configurazione attualmente prevista e pertanto risultano raccordati con essa.

La documentazione fornita non evidenzia la presenza di opere di mitigazione previste.

In sintesi si esclude la possibilità di interferenza tra il progetto e le opere di mitigazione di altri progetti previsti lungo il tracciato.

2.2 Aria e atmosfera

Risposta alla richiesta 2.1.

Come da richiesta pervenute dal MASE si è provveduto ad integrare la valutazione delle emissioni di polveri generate in fase di cantiere

Le principali attività connesse alle opere da realizzare alle quali si associano la maggior produzione di polveri, sono:

- Site Preparation; Scotico delle aree;
- Unpaved Roads; Transito mezzi di cantiere;
- Bulldozing/Scraper; Attività di escavazione;
- Aggregate Handling; Carico e scarico di materiali.

Per la valutazione degli impatti di tali attività emissive si è fatto riferimento al documento EPA "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il quale, nella sezione *AP 42-Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Vol-1: Stationary Point and Area Sources*, ed in particolare

- Chapter 13 – Miscellaneous Sources:
 - Site Preparation: scotico delle aree di cantiere (EPA, AP-42 13.2.3);
 - Unpaved Roads: transito dei mezzi nell'ambito dell'area di cantiere e sulla viabilità non asfaltata di accesso al cantiere (EPA, AP-42 13.2.2);
 - Aggregate Handling: movimentazione delle terre (EPA AP-42 13.2.4);
- Chapter 11 – Mineral Products Industry - Western Surface Coal Mining o Bulldozing/Scraper (EPA AP-42 11.9.2/11.9.3)

Per la stima delle emissioni complessive si è fatto ricorso alla formula

$$Q(E)_i = A * E_i$$

dove:

- $Q(E)_i$: emissione dell'inquinante i (ton/anno);
- A : indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);
- E_i : fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).

I calcoli numerici di dettaglio sono rappresentativi delle attività effettuate presso il cantiere base 1, ossia quello con maggior impatto sul territorio, vale a dire il cantiere correlato alla realizzazione del Tratto T1 e T2. L'emissione complessiva si otterrà come somma delle emissioni stimate per ognuna delle singole attività necessarie alla realizzazione stessa.

Site Preparation: scotico delle aree di cantiere

Per preparazione delle aree di cantiere si intende la fase di rimozione dello strato superficiale del terreno al fine di rendere l'area maggiormente fruibile per le maestranze che dovranno poi procedere alla costruzione dell'opera progettata.

Tale operazione, solitamente individuata come scotico, può favorevolmente essere rappresentata dall'attività di "Scrapers removing topsoil" (EPA 42 – 13.2.3-1), per la quale è fornito il seguente fattore di emissione:

$$E = 5.7 \text{ kg/vehicle-kilometer traveled (VKT)} \quad (\text{EPA, AP-42 13.2.3.1})$$

Il sollevamento di particolato dalla attività di scotico è pari al prodotto del fattore di emissione E per l'indicatore di attività A (cfr. Eq.1).

Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri percorsi, è ricavato in funzione del numero di mezzi impegnati per ripulire i metri quadri della singola area di cantiere per la durata ipotizzata in ore lavorative complessive.

Questo parametro di attività è stato stimato nel seguente modo:

- Si è stimata una produttiva di scotico del mezzo impiegato pari a 30 m/h;
- La larghezza della benna del mezzo è stata assunta pari a 2 m;
- La produttività del mezzo, quindi, è pari a circa 60 mq di terreno lavorato in un'ora.

Una volta ricavata l'area di terreno rimossa per ora di lavoro in base alle suddette ipotesi, si può ricavare il numero di chilometri percorsi in base alla estensione della singola area di cantiere in esame.

Si osserva come in questo studio non si prenda in considerazione l'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni e si è considerato il movimento dei mezzi d'opera nel corso della loro attività giornaliera, come equivalente a quello di un mezzo che percorre la pista non asfaltata qui considerata.

Unpaved Roads - Mezzi in transito su strade non pavimentate

Per quanto attiene il sollevamento delle polveri generato dai mezzi (escavatori, pale gommate, camion in carico e scarico dei materiali ecc.) in transito sulle piste interne al cantiere si utilizzano le relazioni fornite dall'EPA. Il particolato è in questo caso originato dall'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste, indotta dalle ruote dei mezzi. Le particelle sono quindi sollevate dal rotolamento delle ruote, mentre lo spostamento d'aria continua ad agire sulla superficie della pista dopo il transito.

Non avendo informazioni dettagliate sul numero di mezzi meccanici (escavatori, pale gommate, ecc...) in transito su tragitti interni alle aree di cantiere e sulle distanze esatte percorse da ognuno di essi su strade non asfaltate, si è assunto come pista di cantiere una tratta pari a 100 metri.

Il particolato sollevato dal rotolamento delle ruote sulle piste non asfaltate è stimato dalla seguente equazione:

$$E=k(s/12)^a(W/3)^b \quad (EPA, AP-42 13.2.2)$$

dove:

- E: fattore di emissione di particolato su strade non pavimentate, per veicolo-miglio percorso (lb/VMT);
- k, a, b: costanti empiriche per strade industriali, rispettivamente pari a 1,5, 0,9 e 0,45 per il PM10;
- s: contenuto in silt del terreno, assunto pari al 5%;
- W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 23 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico pari a 34 ton ed una tara di 12 ton).

Il fattore di emissione così calcolato viene convertito nell'unità di misura g/VKT (VKT, veicolo-chilometro percorso) mediante un fattore di conversione pari a 281,9 (1lb/VMT = 281,9 g/VKT).

In questo studio non si prende in considerazione l'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni e si è considerato il movimento dei mezzi d'opera nel corso della loro attività giornaliera, come equivalente a quello di un mezzo che percorre la pista non asfaltata qui considerata.

Il sollevamento di particolato dalle strade non asfaltate è pari al prodotto del fattore di emissione E per l'indicatore di attività. Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri viaggiati, è ricavato dal prodotto del numero di mezzi/ora per i chilometri percorsi.

Bulldozing/Scraper - Attività di escavazione

Un'altra fonte di emissione di polveri che è stata considerata è l'attività dei mezzi di cantiere quali escavatori o pale gommate. Tale sorgente è stata assimilata alle emissioni riportate nel paragrafo 11.9.2 del documento EPA, AP-42, relativo all'estrazione del carbone. Nella tabella 11.9.2 di tale documento sono riportate le equazioni per il calcolo dei fattori di emissione per sorgenti di polvere in condizioni aperte incontrollate. Il particolato sollevato dai mezzi di cantiere quali bulldozer per attività quali "overburden" (terreno di copertura) è stimato dalla seguente equazione:

$$E = \frac{(SL)^{1.5}}{(M)^{1.4}} \times 0.75 \times 0.45 \left(\frac{kg}{h} \right) \quad (EPA, AP-42 11.9.2 Bulldozing)$$

dove:

- SL: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 5%;
- M: umidità del terreno (%) assunta pari al 5%.

Il sollevamento di particolato dalle attività dei mezzi di cantiere è pari al prodotto del fattore di emissione E così calcolato per il numero di ore lavorative giornaliere, assunto pari a 8 h/day. Per la determinazione della emissione giornaliera media da attività di escavazione sono state fatte le seguenti assunzioni:

- Capacità di carico della ipotetica coppia di mezzi pala meccanica/autocarro pari a 24 mc/h;
- Operatività oraria del mezzo pari a 30' su 60';
- Mezzi d'opera di potenza 70 kw e motorizzazione EURO V.

Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, ed attività di carico e scarico

Il fattore di emissione utilizzato per la stima della polverosità generata dalle attività di stoccaggio è direttamente proporzionale alla velocità del vento (U) ed inversamente proporzionale all'umidità del terreno in esame (M), come si evince dalla seguente formula (EPA 42 13.2.4):

$$E = k \times 0.0016 \times \frac{(U/2.2)^{1.3}}{(M/2)^{1.4}} \quad (EPA, AP-42 13.2.4)$$

La costante k presente nella formula dipende dalla dimensione delle particelle che si vuole studiare: per il calcolo del PM10 si assume k=0.35. Dalla formula appare evidente come un'attività di bagnatura del terreno aumentando l'umidità (M) permette un notevole abbassamento del fattore di emissione (EF).

Considerando, infine, una condizione anemometrica "media", si stima il fattore di emissione di PM10 pari a 0,0028 kg/tonnellata.

Le emissioni generate dall'attività di movimentazione, in particolar modo quelle prodotte dalle attività di carico e scarico, sono già considerate all'interno della formula utilizzata per la determinazione del fattore emissivo delle attività di stoccaggio.

Stima complessiva dei ratei emissivi

Assumendo che l'impatto più significativo esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera sia generato dal sollevamento di polveri (indotto direttamente dalle lavorazioni o indirettamente dal transito degli automezzi sulle aree di cantiere non pavimentate), si sono stimati i ratei emissivi riportati nella tabella seguente.

Un parametro da considerare nella stima delle emissioni effettive di PM10, inoltre, riguarda il livello di umidità delle terre movimentate. Secondo quanto proposto dalle "Linee Guida di ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, trasporto, risollevarimento, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", l'efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura dipende dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento. Ipotizzando per l'attività in oggetto l'esecuzione di un trattamento ogni 8 ore (ossia una volta al giorno) ed impiegando circa 1 l/mq per ogni trattamento, si ottiene un'efficienza di abbattimento delle polveri del 75%. Il fattore di emissione finale è allora dato dal fattore di emissione precedentemente calcolato moltiplicato per il prodotto dei fattori di riduzione.

I valori riportati nella successiva tabella, concludendo, sono quindi il risultato dell'applicazione delle formule matematiche precedentemente descritte, tenendo conto della riduzione del 75% derivante dall'attività di bagnatura da eseguire durante le attività polverulente.

ATTIVITA'	EMISSIONE PM10
	g/h
Scotico delle aree di cantiere	25
Mezzi in transito su strade non pavimentate	35
Attività di escavazione	2
Cumuli di terra, ed attività di carico e scarico	8
	70 g/h

Tabella 2.1 Emissione del PM10 derivante dalle attività di cantiere

Valutazione degli impatti

Per valutare se l'emissione oraria stimata nella precedente tabella sia compatibile con i limiti della qualità dell'aria si fa riferimento a quanto riportato nei paragrafi "Valori di soglia di emissione per il PM10" delle suddette Linee Guida ARPAT".

Come spiegato nelle citate linee guida, la proporzionalità tra concentrazioni ed emissioni, che si verifica in un certo intervallo di condizioni meteorologiche ed emissive molto ampio, permette di valutare quali emissioni corrispondono a concentrazioni paragonabili ai valori limite per la qualità dell'aria. Attraverso queste si possono quindi determinare delle emissioni di riferimento al di sotto delle quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria.

Per il PM10, quindi, sono stati individuati alcuni valori di soglia delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente ed al variare della durata annua delle attività che producono tale emissione. Queste soglie, funzione quindi della durata delle lavorazioni e della distanza dal cantiere, sono riportate nella successiva tabella:

Intervallo di distanza (m)	Giorno di emissione all'anno					
	>300	300÷250	250÷200	200÷150	150÷100	<100
0÷50	145	152	158	167	180	208
50÷100	312	321	347	378	449	628
100÷150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Tabella 2.2 Soglie assolute di emissione del PM10 (valori espressi in g/h)

Dalla tabella riportata sopra si osserva come le emissioni complessive del cantiere in esame ricadano nell'intervallo emissivo secondo il quale gli unici ricettori che potrebbero potenzialmente non essere in linea con le indicazioni normative vigenti, potrebbero risultare essere quelli molto vicini alle aree di lavorazione, quelli cioè ad una distanza inferiore a 50 metri. Si evidenzia comunque come il dato complessivo, pari a circa 70 gr/ora, sia molto inferiore del valore minimo indicato pari a 145 gr/ora per cantieri aventi durata superiore ai 300 giorni. Tale osservazione porta a dedurre come l'impatto prodotto sia in definitiva di lieve entità. In prossimità di alcune aree di cantiere sono stati in ogni caso riscontrati dei ricettori posti a distanze ridotte dall'area degli interventi in progetto. In tali casi, sarà ad ogni modo necessario applicare tutte le prescrizioni di buona condotta delle attività per limitare al minimo le emissioni degli inquinanti prodotti.

Da quanto stimato, concludendo l'analisi svolta, si può affermare come gli impatti correlati alla

componente atmosfera in fase di cantiere non risultino tali da produrre scenari critici dal punto di vista delle indicazioni normative vigenti in materia di inquinamento atmosferico.

L'impatto in fase di cantiere legato all'emissione di polveri è da ritenersi reversibile e mitigabile, tramite azioni mirate a diminuire l'emissione di polveri in tale fase.

2.3 Rumore

Risposta alla richiesta 3.1.

Si è provveduto ad integrare la documentazione trasmettendo gli elaborati richiesti, in revisione B, che contemplano le richieste di integrazioni successive.

Gli elaborati trasmessi sono:

- Relazione generale - T02IA35AMBRE01_B
 - Planimetria dei ricettori, zonizzazioni acustiche e dei punti di misura - Tav. 1 di 2 - T02IA35AMBCT01_A (*non cambia*)
 - Planimetria dei ricettori, zonizzazioni acustiche e dei punti di misura - Tav. 2 di 2 - T02IA35AMBCT02_A (*non cambia*)
 - Book dei risultati delle simulazioni acustiche e censimento ricettori - T02IA35AMBCT03_A

Le stesse integrazioni sono state recepite anche all'interno della Relazione T00IA00AMBRE01_B_SPA.

Risposta alla richiesta 3.2.

La richiesta di integrazione è stata ottemperata con la produzione di due nuovi elaborati che riportano la rappresentazione cartografica dei ricettori con il codice che li identifica univocamente ed individua le loro caratteristiche salienti (es. n. di piani, presenza di attività produttive, ...):

- Relazione generale - T02IA35AMBRE01_B
- Book dei risultati delle simulazioni acustiche e censimento ricettori - T02IA35AMBCT03_A

Risposta alla richiesta 3.3.

La richiesta di integrazione è stata ottemperata, nella relazione acustica - codice elaborato T02IA35AMBRE01_B, si è provveduto a rispondere puntualmente a tutte le richieste.

Le simulazioni acustiche, effettuate con idoneo modello di simulazione SoundPLAN 8.2, hanno riguardato i due scenari Ante operam e Post operam; lo scenario Post mitigazioni non è stato simulato in quanto dai risultati delle simulazioni è emerso che non sono previsti superamenti dei limiti di cui al DPR 142/04. Le simulazioni sono state effettuate per tutte le quattro tratte di progetto.

Come input modellistico sono stati inseriti:

- *Dati di traffico.*

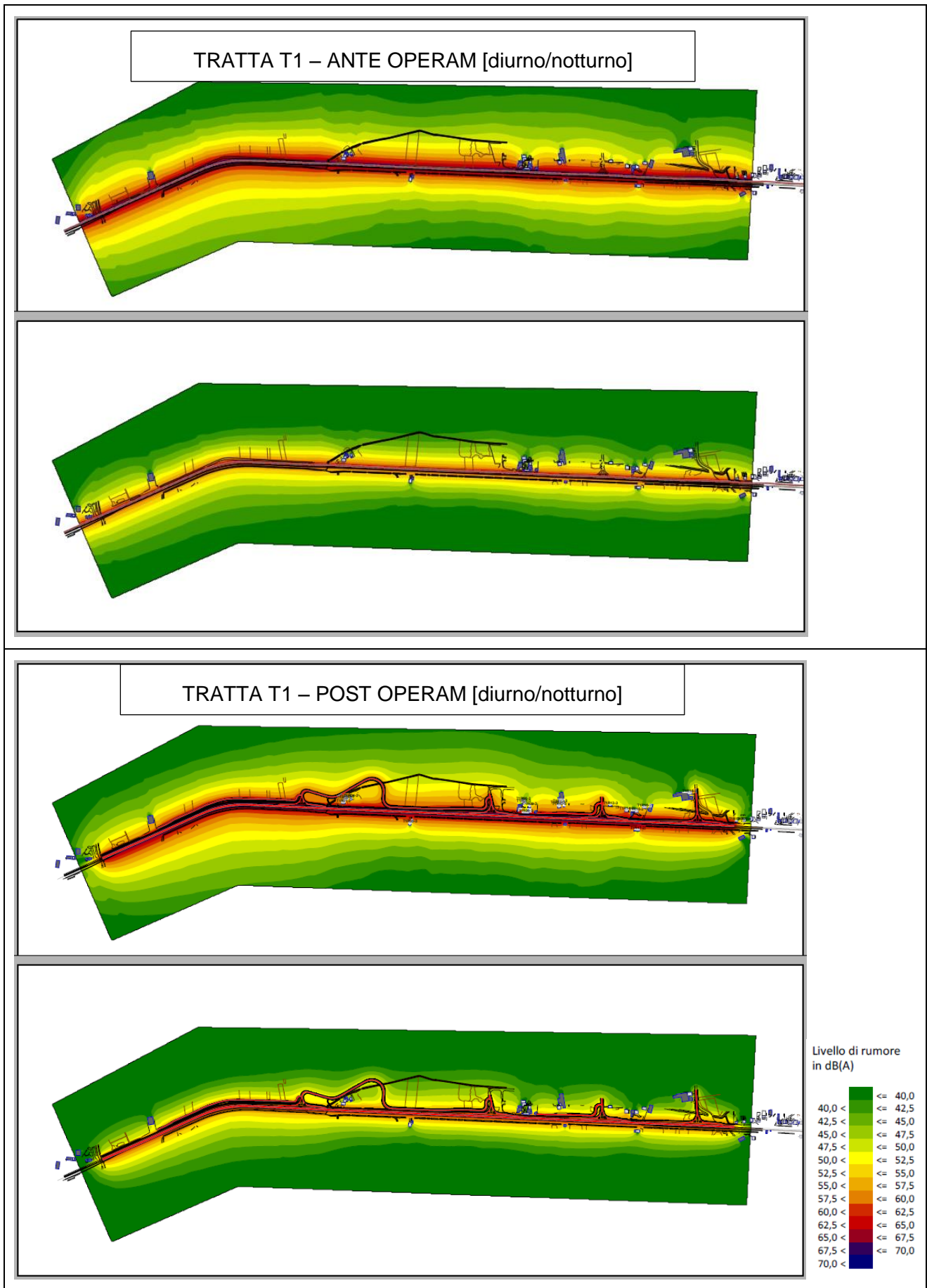
Sono stati forniti da ANAS i dati riguardanti i flussi di traffico dettagliati sulla SS 38, da ciò stato ricavato il modello di esercizio da inserire nelle simulazioni e sono stati ipotizzati i traffici che insisteranno sulle complanari in funzione della densità dei ricettori presenti nell'area.

- *Ricettori acustici*

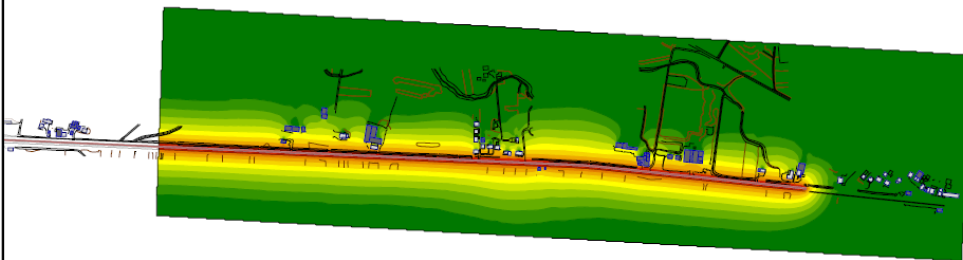
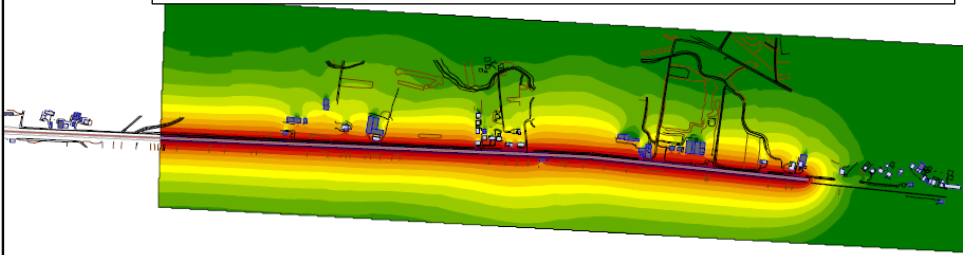
Sono stati inseriti nel modello di simulazione tutti i ricettori prossimi all'infrastruttura, che sono stati numerati con codice identificativo che riporta la tratta, il numero progressivo per quella tratta, il numero dei piani dell'edificio e uno o più simboli "!" che evidenziano la presenza di attività produttive nell'edificio a partire dal piano terra, se solo parzialmente residenziale.

Nel paragrafo 8 della relazione sono riportate le tabelle di raffronto dei livelli in facciata ottenuti per ciascun piano di ogni edificio valutato sulla facciata più esposta. Allegate alla relazione sono riportate anche le mappe eseguite all'altezza di 4 metri in ognuno dei due scenari ante e post, in ogni mappa è riportato uno scenario valutato nei due tempi di riferimento previsti.

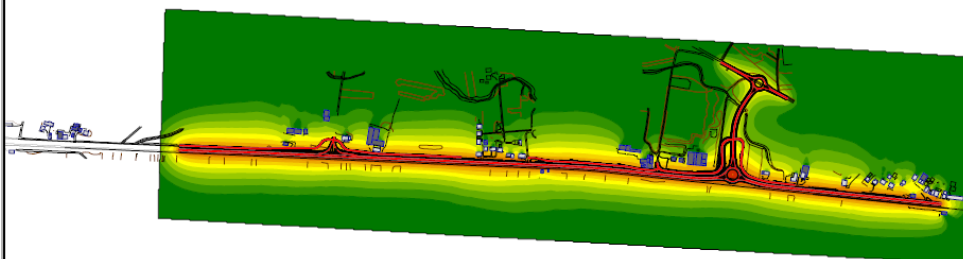
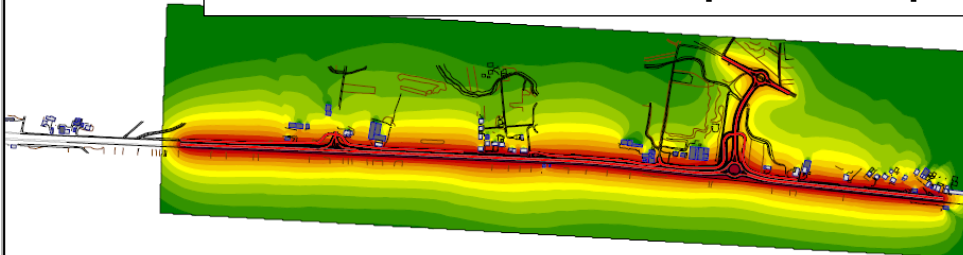
Dalle simulazioni si evince la irrilevanza del rumore emesso dalle viabilità aggiuntive legate al progetto. Si osserva un lieve innalzamento dei livelli in corrispondenza ai tratti ove saranno realizzate le complanari, tuttavia i livelli si mantengono comunque inferiori ai limiti normativi.



TRATTA T2 – ANTE OPERAM [diurno/notturno]

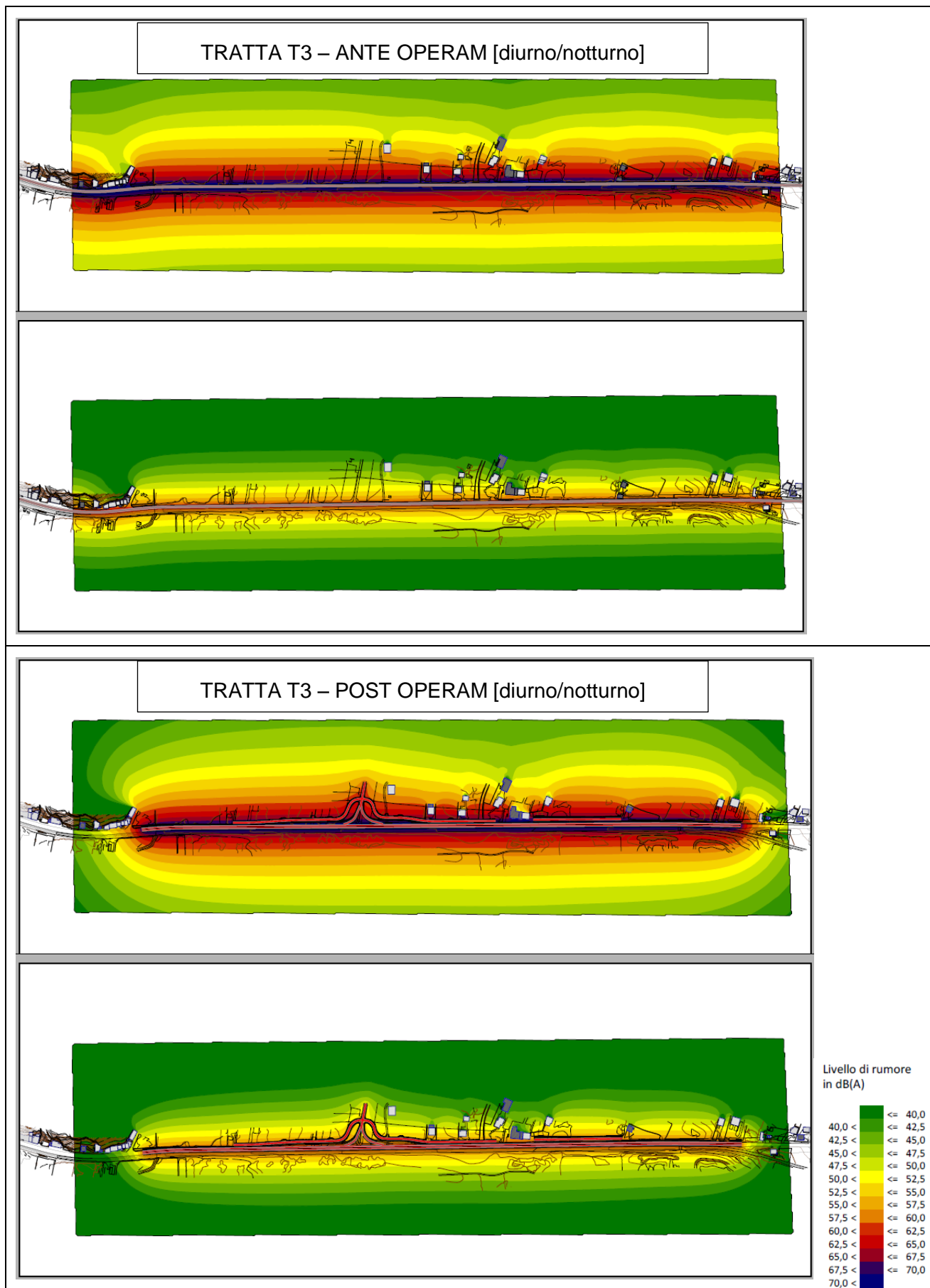


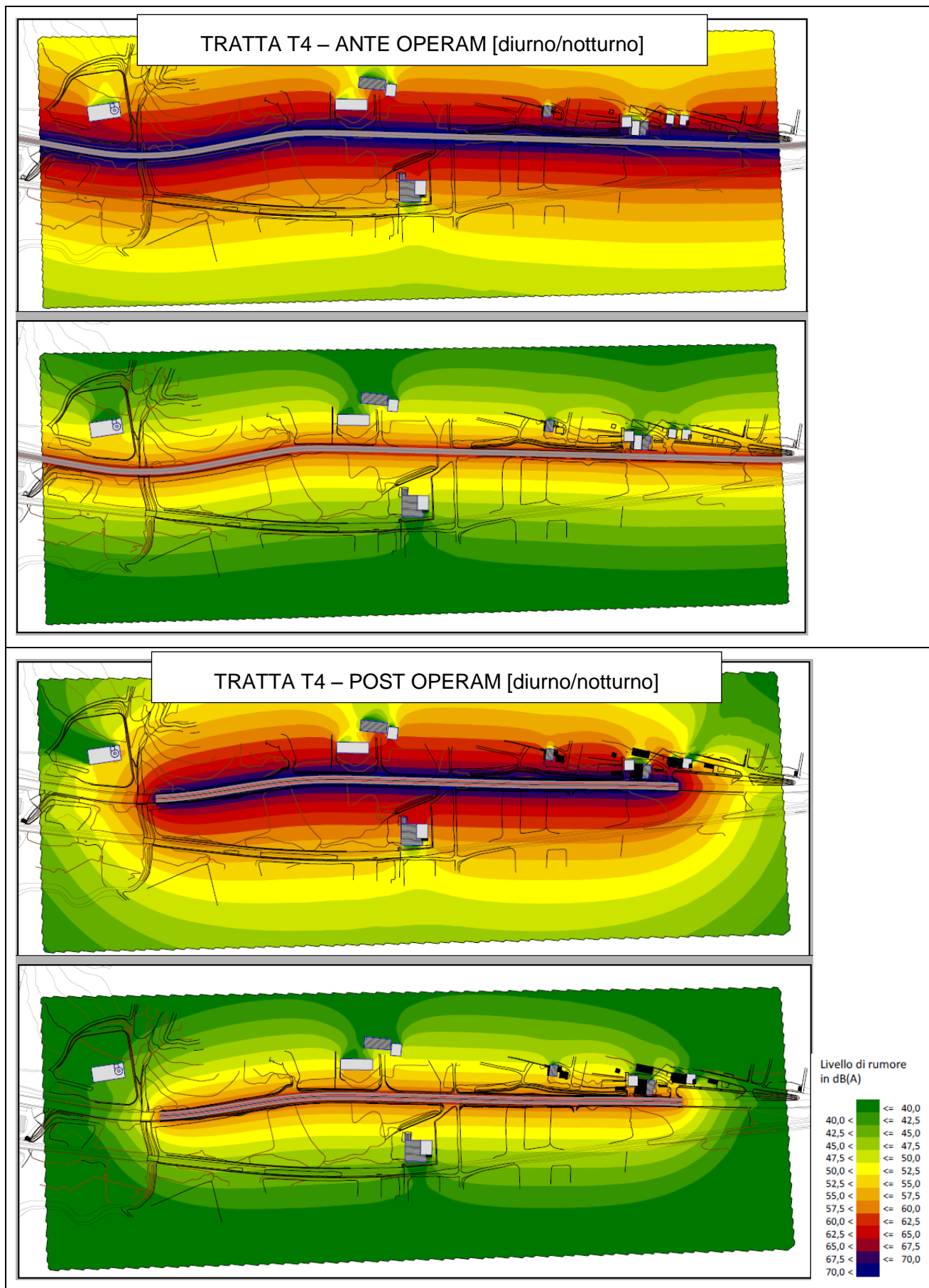
TRATTA T2 – POST OPERAM [diurno/notturno]



Livello di rumore
in dB(A)

40,0 <	<= 40,0
42,5 <	<= 42,5
45,0 <	<= 45,0
47,5 <	<= 47,5
50,0 <	<= 50,0
52,5 <	<= 52,5
55,0 <	<= 55,0
57,5 <	<= 57,5
60,0 <	<= 60,0
62,5 <	<= 62,5
65,0 <	<= 65,0
67,5 <	<= 67,5
70,0 <	<= 70,0





TRATTA T1					
N° Ricettore	Piano	Livello di rumore			
		Ante Operam		Post Operam	
		Ld (dB(A))	Ln (dB(A))	Ld (dB(A))	Ln (dB(A))
T1R01-3	piano terra	67,5	61,1	66,4	60
T1R01-3	piano 1	67,4	61,1	66,3	60
T1R01-3	piano 2	67,3	60,9	66,2	59,8
T1R02-3	piano terra	63,2	56,9	62,6	56,3
T1R02-3	piano 1	63,2	56,8	62,6	56,3
T1R02-3	piano 2	63,1	56,8	62,5	56,2
T1R03-3	piano terra	62,8	56,5	62,3	55,9
T1R03-3	piano 1	62,6	56,2	62,2	55,8
T1R03-3	piano 2	62,6	56,3	62,1	55,8
T1R03-3	piano terra	63	56,6	62,4	56,1
T1R03-3	piano 1	62,8	56,5	62,4	56
T1R03-3	piano 2	62,8	56,5	62,3	55,9
T1R05-3	piano terra	62,2	55,9	62,9	56,5
T1R05-3	piano 1	63	56,7	63,1	56,7
T1R05-3	piano 2	63,1	56,7	63,7	57,2
T1R06-3	piano terra	70,1	63,8	68,6	62,2
T1R06-3	piano 1	70	63,6	68,4	62
T1R06-3	piano 2	69,4	63,1	68	61,6
T1R07-2	piano terra	50,8	44,4	51,7	45
T1R07-2	piano 1	51,1	44,8	51,9	45,2
T1R08-3	piano terra	55,9	49,6	56,2	49,7
T1R08-3	piano 1	56	49,6	56,2	49,7
T1R08-3	piano 2	56,3	50	56,5	50
T1R09-3	piano terra	58,1	51,8	58,1	51,6
T1R09-3	piano 1	58,2	51,8	58,3	51,8
T1R09-3	piano 2	59,5	53,1	58,7	52,2
T1R10-3	piano terra	63,5	57,2	63,9	57,4
T1R10-3	piano 1	63,5	57,1	63,9	57,3
T1R10-3	piano 2	63,5	57,1	63,8	57,3
T1R11-3	piano terra	58,9	52,5	59,1	52,6
T1R11-3	piano 1	57,2	50,8	57,6	51,1
T1R11-3	piano 2	57,3	50,9	57,4	50,9
T1R12-3	piano terra	58,4	52	58,7	52,2
T1R12-3	piano 1	58,4	52	58,7	52,2
T1R12-3	piano 2	56,7	50,4	57	50,4
T1R13-3	piano terra	62,1	55,7	62,3	56,1
T1R13-3	piano 1	62,1	55,7	62,3	56,1
T1R13-3	piano 2	62	55,7	62,3	56
T1R14-2	piano terra	64,2	57,8	64	57,7
T1R14-2	piano 1	64,2	57,9	63,8	57,6
T1R17-2!	piano terra	64,9	58,5	65,4	59,1
T1R17-2!	piano 1	64,8	58,5	65,3	59

T1R18-2	piano terra	48,4	42	52,6	45,1
T1R18-2	piano 1	49,4	43	52,8	45,4
T1R20-4	piano terra	68,3	61,9	57,8	51,5
T1R20-4	piano 1	68,2	61,9	57,8	51,4
T1R20-4	piano 2	68	61,6	57,8	51,4
T1R20-4	piano 3	67,6	61,2	57,7	51,3

TRATTA T2					
N° Ricettore	Piano	Livello di rumore			
		Ante Operam		Post Operam	
		Ld (dB(A))	Ln (dB(A))	Ld (dB(A))	Ln (dB(A))
T2R01-2!	piano terra	62,7	56,4	63,1	56,7
T2R01-2!	piano 1	62,7	56,4	63	56,7
T2R02-3	piano terra	66,8	60,4	67,4	61
T2R02-3	piano 1	66,7	60,4	67,3	60,9
T2R02-3	piano 2	66,6	60,3	67,1	60,7
T2R03-2	piano terra	66,6	60,3	67,1	60,8
T2R03-2	piano 1	66,6	60,2	67,1	60,7
T2R04-3	piano terra	59,8	53,4	59,9	53,5
T2R04-3	piano 1	59,8	53,4	59,9	53,6
T2R04-3	piano 2	59,7	53,4	59,8	53,5
T2R06-2	piano terra	54,7	48,3	54,8	48,4
T2R06-2	piano 1	56	49,6	56	49,7
T2R07-2	piano terra	63,2	56,9	63,5	57,2
T2R07-2	piano 1	63,2	56,9	63,5	57,2
T2R09-3	piano terra	63,9	57,5	64,2	57,8
T2R09-3	piano 1	63,9	57,5	64,2	57,8
T2R09-3	piano 2	63,6	57,3	63,9	57,6
T2R10-2	piano terra	65,4	59,1	65,9	59,5
T2R10-2	piano 1	65,4	59	65,8	59,5
T2R13-2	piano terra	58,7	52,3	58,9	52,5
T2R13-2	piano 1	58,7	52,3	58,9	52,5
T2R14-2!	piano terra	64	57,7	65	58,6
T2R14-2!	piano 1	64	57,7	65	58,6
T2R15-2!	piano terra	65,6	59,3	66,6	60,2
T2R15-2!	piano 1	65,6	59,2	66,5	60,1
T2R16-2!	piano terra	62,3	56	63,6	57,2
T2R16-2!	piano 1	62,3	56	63,6	57,2
T2R17-2	piano terra	52,9	46,6	66	59,6
T2R17-2	piano 1	52,9	46,6	65,9	59,6
T2R18-3	piano terra	34,2	27,9	62,1	55,8
T2R18-3	piano 1	38,7	32,3	62,1	55,8
T2R18-3	piano 2	45,3	39	62,1	55,7
T2R19-2	piano terra	44,3	37,9	63,3	57
T2R19-2	piano 1	45,8	39,5	63,3	56,9

T2R20-4	piano terra	27,4	21	63,2	56,8
T2R20-4	piano 1	30,9	24,5	63,1	56,8
T2R20-4	piano 2	39,3	32,9	63,1	56,8
T2R20-4	piano 3	48,4	42,1	63	56,7
T2R21-3	piano terra	28,3	22	57,3	50,9
T2R21-3	piano 1	31	24,7	57,3	50,9
T2R21-3	piano 2	35,5	29,1	57,3	50,9
T2R22-3	piano terra	47,1	40,8	64,2	57,9
T2R22-3	piano 1	47,3	40,9	64,2	57,8
T2R22-3	piano 2	47,7	41,4	64,1	57,8
T2R23-2	piano terra	24,6	18,3	62,4	56,1
T2R23-2	piano 1	27,1	20,8	62,4	56
T2R24-2	piano terra	22,5	16,1	61	54,6
T2R24-2	piano 1	25,3	19	61	54,6
T2R25-3	piano terra	29,7	23,3	58,8	52,5
T2R25-3	piano 1	32,9	26,6	58,9	52,5
T2R25-3	piano 2	37,7	31,3	59	52,6
T2R26-2	piano terra	42,1	35,8	59,6	53,3
T2R26-2	piano 1	42,5	36,2	59,6	53,3
T2R27-2	piano terra	43,5	37,2	59,9	53,6
T2R27-2	piano 1	43,8	37,5	59,9	53,6
T2R28-3	piano terra	46,5	40,1	63,9	57,5
T2R28-3	piano 1	46,5	40,1	63,8	57,4
T2R28-3	piano 2	46,5	40,2	63,7	57,3
T2R29-4!	piano terra	40,4	34	64,9	58,5
T2R29-4!	piano 1	40,7	34,3	64,7	58,4
T2R29-4!	piano 2	43,6	37,2	64,6	58,2
T2R29-4!	piano 3	43,6	37,2	64,3	57,9
T2R30-4!	piano terra	32,1	25,7	65,1	58,8
T2R30-4!	piano 1	39	32,6	65	58,6
T2R30-4!	piano 2	45,5	39,2	64,8	58,4
T2R30-4!	piano 3	45,6	39,2	64,5	58,2
T2R31-4!	piano terra	29,9	23,5	63,3	57
T2R31-4!	piano 1	35,8	29,4	63,2	56,8
T2R31-4!	piano 2	41,9	35,6	62,9	56,6
T2R31-4!	piano 3	42,9	36,5	62,7	56,3

TRATTA T3					
N° Ricettore	Piano	Livello di rumore			
		Ante Operam		Post Operam	
		Ld (dB(A))	Ln (dB(A))	Ld (dB(A))	Ln (dB(A))
T3R01-3	piano terra	54,6	43,4	55,5	44,5
T3R01-3	piano 1	59,4	48,2	60,2	49,1
T3R01-3	piano 2	61,2	50	61,8	50,7
T3R02-3	piano terra	63,9	52,7	65,6	54,4

T3R02-3	piano 1	66,9	55,6	67,6	56,4
T3R02-3	piano 2	67,2	56	67,7	56,5
T3R03-3	piano terra	65,3	54,1	67,2	56
T3R03-3	piano 1	67,8	56,5	68,5	57,3
T3R03-3	piano 2	68	56,7	68,5	57,3
T3R04-2	piano terra	54,6	43,4	55,4	44,2
T3R04-2	piano 1	59,6	48,4	60,3	49,1
T3R05-3	piano terra	59,3	48,1	60,2	49
T3R05-3	piano 1	63,6	52,4	64,1	52,9
T3R05-3	piano 2	64,3	53,1	64,7	53,4
T3R06-3!	piano terra	68,7	57,5	69,9	58,8
T3R06-3!	piano 1	69,8	58,6	70,6	59,5
T3R06-3!	piano 2	69,7	58,5	70,4	59,2
T3R07-3	piano terra	58,6	47,4	60	49,2
T3R07-3	piano 1	63,1	51,9	63,9	53,1
T3R07-3	piano 2	63,8	52,6	64,5	53,6
T3R08-2	piano terra	60,2	49	60	48,8
T3R08-2	piano 1	64,3	53	63,9	52,7
T3R09-4	piano terra	60	48,8	58,7	47,5
T3R09-4	piano 1	64,2	53	62,7	51,5
T3R09-4	piano 2	64,9	53,6	63,3	52,1
T3R09-4	piano 3	64,9	53,7	63,5	52,2

TRATTA T4					
N° Ricettore	Piano	Livello di rumore			
		Ante Operam		Post Operam	
		Ld (dB(A))	Ln (dB(A))	Ld (dB(A))	Ln (dB(A))
T4R01-3!	piano terra	64,3	53,1	63,5	52,2
T4R01-3!	piano 1	67,1	55,9	66,5	55,3
T4R01-3!	piano 2	67,5	56,2	66,9	55,7
T4R02-3	piano terra	59,6	48,4	59	47,8
T4R02-3	piano 1	63,8	52,6	63,4	52,2
T4R02-3	piano 2	64,6	53,4	64,2	53
T4R04-3	piano terra	67,9	56,7	68	56,8
T4R04-3	piano 1	68,7	57,5	68,6	57,4
T4R04-3	piano 2	69,1	57,9	69,1	57,8
T4R05-3	piano terra	73,6	62,4	73,7	62,5
T4R05-3	piano 1	73,1	61,9	73,1	61,9
T4R05-3	piano 2	72	60,8	71,9	60,7

Risposta alla richiesta 3.4.

L'approccio modellistico è stato improntato alla maggiore accuratezza possibile, dettagliando il traffico leggero e pesante in funzione dei giorni feriali, in quanto nei giorni festivi e prefestivi la mancanza dei camion rende i valori inaffidabili. Anche il traffico notturno è stato inserito conformemente ai rilievi ANAS.

Per quanto riguarda la viabilità aggiuntiva essa è stata impostata su di un TGM di 500 veicoli, di cui il 10% pesanti. Tale valore, sicuramente conservativo, garantisce che i valori futuri di traffico e quindi di rumorosità siano conformi a quanto simulato.

Al problema della durata settimanale della misura è stato ovviato utilizzando i dati di traffico dettagliati forniti da ANAS che hanno permesso una elevata verosimiglianza tra quanto inserito come dato di input nelle simulazioni e quanto presente nella realtà, effettuando la simulazione di confronto nelle medesime condizioni di traffico orario.

La taratura del modello è stata effettuata tramite le misure di rumore effettuate, così come previsto dalla norma UNI 11143-1:2005 Appendice E [Calibrazione di un modello di calcolo] confrontando i valori ottenuti nelle simulazioni ante operam con quelli misurati nel corso delle misure di rumore effettuate nel corso di più campagne di misure su più tratti della SS 38 compresi nelle chilometriche limite del progetto.

Di seguito si riportano i risultati del confronto tra due misure fonometriche e due simulazioni acustiche.

Postazione	Livello misurato	Livello simulato	Differenza
P1	58,5	59,0	+ 0,5
P2	71,5	69,7	- 1,8

Per quanto riguarda il calcolo previsionale oggetto della presente valutazione, si può pertanto ragionevolmente ritenere, sulla base del confronto con i dati di misura rilevati, che il margine di errore medio sia contenuto entro $\pm 3,0$ dB(A) come richiesto dalla norma UNI 11143.

Risposta alla richiesta 3.5.

È stata richiesta ad ANAS la documentazione inerente al piano di risanamento (ex DM 29/11/2000) riguardante la SS 38. ANAS Lombardia ha precisato che in merito alla SS 38 non è previsto alcun intervento nell'ambito del piano di risanamento.

Risposta alla richiesta 3.6.

In merito alla seguente richiesta si rimanda al capitolo 8 dell'elaborato T00MO04AMBRE04_A_Piano di monitoraggio ambientale.

In sintesi all'interno del Piano di monitoraggio è stato inserito un punto di monitoraggio del rumore stradale per individuare le eventuali anomalie ambientali che si dovessero manifestare in fase di esercizio dell'infrastruttura stradale in modo da attivare tempestivamente le opportune misure di mitigazione.

La postazione per il monitoraggio del rumore stradale attraverso misure in continuo settimanali è localizzata in prossimità dei ricettori più esposti alla sorgente principale, in particolare la postazione di misura individuata ricade in corrispondenza dei ricettori risultati maggiormente critici dalle simulazioni modellistiche condotte nell'ambito dello Studio acustico.

Punti	Coordinata X	Coordinata Y	Ricettore(*)
RUM_01	49.097	16.9614	R20
Nota (*): confronto Studio acustico			

Tabella 2.3 Punti di monitoraggio del rumore stradale

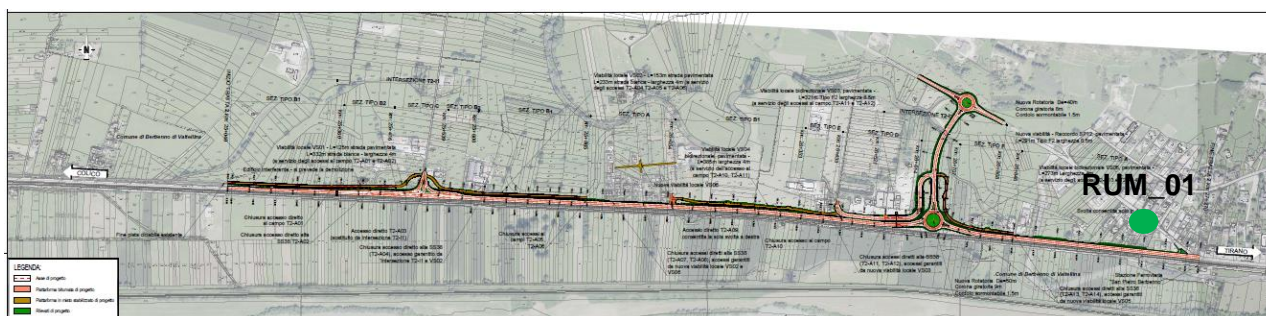


Figura 2.1 Localizzazione dei punti di monitoraggio

Metodologia e strumentazione

Il monitoraggio acustico finalizzato alla verifica dei livelli di rumore indotti dal traffico veicolare consiste in una campagna fonometrica settimanale in ambiente esterno.

Per quanto concerne la strumentazione, questa deve essere conforme alle indicazioni di cui all'art. 2 del DM 16.03.1998, ovvero di classe 1 della norma CEI EN 61672. I filtri ed i microfoni utilizzati devono essere conformi alle specifiche indicate dalle norme CEI EN 61260 e 61094. I calibratori devono essere conformi alla norma CEI EN 60942 per la classe 1.

Parametri da monitorare

Per quanto concerne i parametri da monitorare mediante strumentazione fonometrica questi sono:

- Time history del Leq(A) con frequenza di campionamento pari a 1 minuto;
- Leq(A) orari;
- Leq(A) nel periodo diurno (6:00-22:00) su base giornaliera;
- Leq(A) nel periodo notturno (22:00-6:00) su base giornaliera;
- Leq(A) nel periodo diurno e notturno medio settimanale;

- Livelli acustici percentili (L99, L95, L90, L50, L10, L1) su base settimanale;
- Parametri meteorologici (temperatura, precipitazioni atmosferiche, velocità e direzione del vento).

Rilievi parametri meteo

Durante l'intero periodo di misura devono essere rilevati contemporaneamente i dati meteo mediante specifica stazione per il monitoraggio, l'archiviazione e la visualizzazione dei dati ambientali comprensivo di dispositivo per il monitoraggio.

I dati meteorologici oggetto di monitoraggio sono:

- velocità e la direzione del vento,
- temperatura dell'aria,
- l'umidità relativa,
- la pressione atmosferica,
- le precipitazioni.

Per ogni ciclo di misura verrà predisposto un report contenente i dati di inquadramento territoriale che permettono l'esatta localizzazione sul territorio dei punti di misura, i parametri acustici, meteo e di traffico rilevati, i valori limite propri secondo il quadro normativo di riferimento, i certificati di taratura della strumentazione e il nominativo del Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi della L.447/95 che ha effettuato i rilievi.

Nello specifico quindi ciascun report contiene:

- Coordinate geografiche;
- Stralcio planimetrico e ortofoto con localizzazione del punto di misura rispetto l'asse stradale;
- Caratteristiche di posizionamento del microfono;
- Documentazione fotografica relativa al posizionamento della strumentazione;
- Caratteristiche della strumentazione fonometrica utilizzata
- Comune territorialmente competente;
- Valori limite dei livelli acustici secondo il quadro normativo;
- Data inizio e fine misura;
- Esito della calibrazione della strumentazione;
- Parametri acustici monitorati;
- Parametri meteo rilevati;
- Certificati di taratura della strumentazione
- Firma del Tecnico Competente.

Tempi e frequenza del monitoraggio

Le attività saranno distinte tra le fasi:

- a) Ante Operam (AO);
- b) Post Operam (PO).

Nell'ambito delle due suddette fasi si procederà rispettivamente alla verifica del clima acustico indotto dall'esercizio dell'opera sia allo stato attuale (nei 6 mesi antecedenti l'inizio dei lavori), che a quello di progetto (nei sei mesi alla fine dei lavori).

Il monitoraggio del rumore stradale allo stato post operam si attiva, quindi, successivamente all'entrata in esercizio dell'infrastruttura stradale e ha una durata di sei mesi. Nei 6 mesi successivi all'entrata in esercizio si prevede 1 misura fonometrica settimanale ogni trimestre per un totale di 2 rilevamenti.

2.4 Suolo

Risposta alla richiesta 4.1

In merito a tale richiesta, per inquadrare il territorio dal punto di vista pedologico, si è proceduto analizzando i suoli rappresentati e descritti negli strati informativi disponibili sul Geoportale della Regione Lombardia.

Di seguito si riportano gli stralci delle tavole rappresentate al 25.000

L'area fa parte della regione pedologica delle Alpi, che comprende le Alpi occidentali e centrali con rocce ignee e metamorfiche; in particolare ricade nel distretto geografico del fondovalle della Valtellina e nella provincia geografica definita "Retica interna".

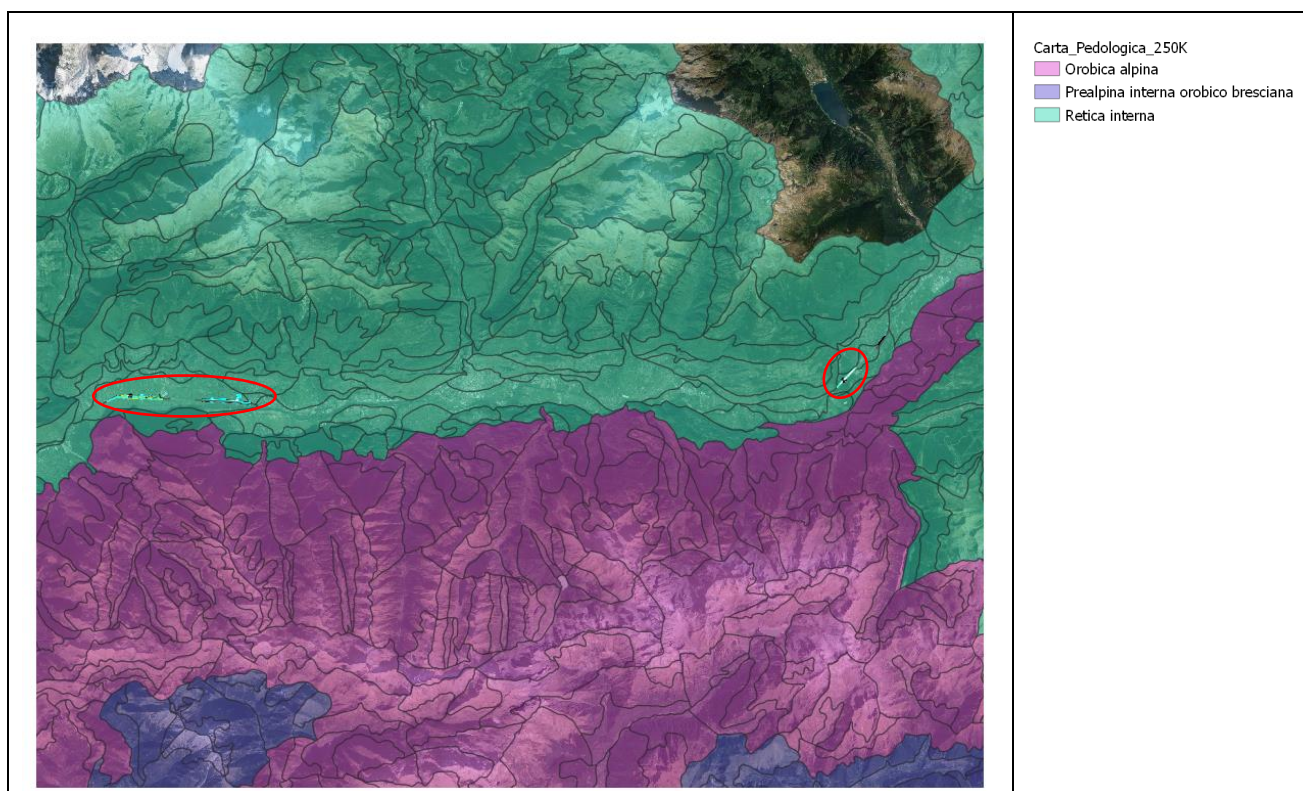


Figura 2.2: Estratto della carta pedologica della provincia di Sondrio

Facendo riferimento alla definizione del sistema tassonomico World Reference Base for Soil Resources¹ (WRB), i tipi di suoli caratterizzanti le aree su cui insiste il progetto e le aree di cantiere sono:

- Fluvisols

I "Fluvisols" comprendono suoli geneticamente giovani, in depositi fluviali, lacustri o marini, in tutti i continenti e in tutte le zone climatiche. In condizioni naturali, le inondazioni periodiche su questi terreni sono abbastanza comuni. Gli orizzonti del suolo sono debolmente sviluppati, ma può essere presente un orizzonte distinto del topsoil. I fluvisol sono tecnicamente definiti da un orizzonte superficiale debole o inesistente (strato più superficiale) e da materiale genitore derivato da

¹ Il World Reference Base for Soil Resources è un metodo di classificazione dei suoli sviluppato da una collaborazione internazionale coordinata dall'ISRIC (International Soil Reference and Information Centre); ha sostituito la precedente classificazione dei suoli FAO. In particolare si è fatto riferimento alla pubblicazione: "World reference base for soil resources 2014 - International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps".

sedimenti fluviali, lacustri o marini che sono stati depositati a intervalli regolari o nel recente passato. Questi suoli presentano un profilo stratificato che riflette la loro storia deposizionale ovvero una stratificazione irregolare di humus e sedimenti minerali in cui il contenuto di carbonio organico diminuisce con la profondità.

- Regosolsols

I "Regosols" sono suoli giovani, poco evoluti. Sono suoli minerali molto debolmente sviluppati in materiali non consolidati. Sono caratterizzati da materiale madre superficiale, di tessitura da media a fine, non consolidato che può essere di origine alluvionale e dalla mancanza di una formazione significativa di un orizzonte (strato) di suolo a causa di condizioni climatiche secche o fredde. Possono essere dotati di uno spessore anche consistente, si trovano nelle zone di accumulo delle aree soggette ad erosione, per esempio ai piedi di un versante. Talvolta è possibile osservare una stratificazione dovuta a continui apporti di materiale dall'alto.

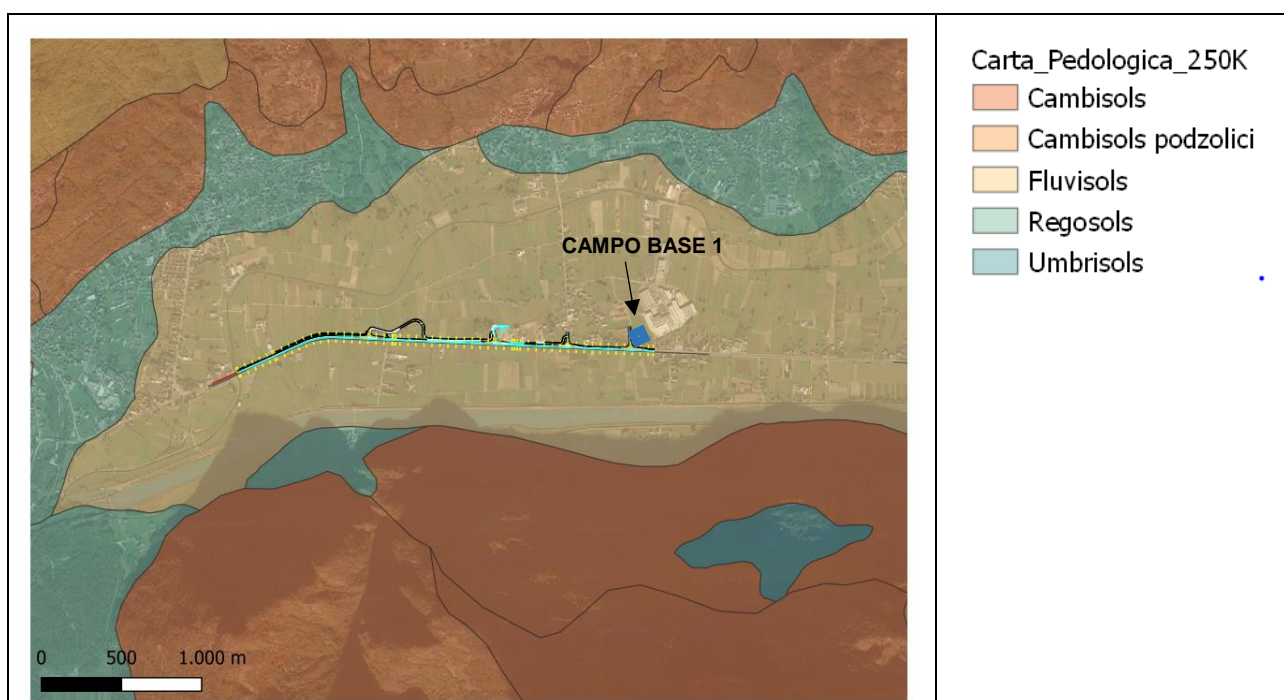


Figura 2.3: Estratto Carta pedologica - Tratta T1

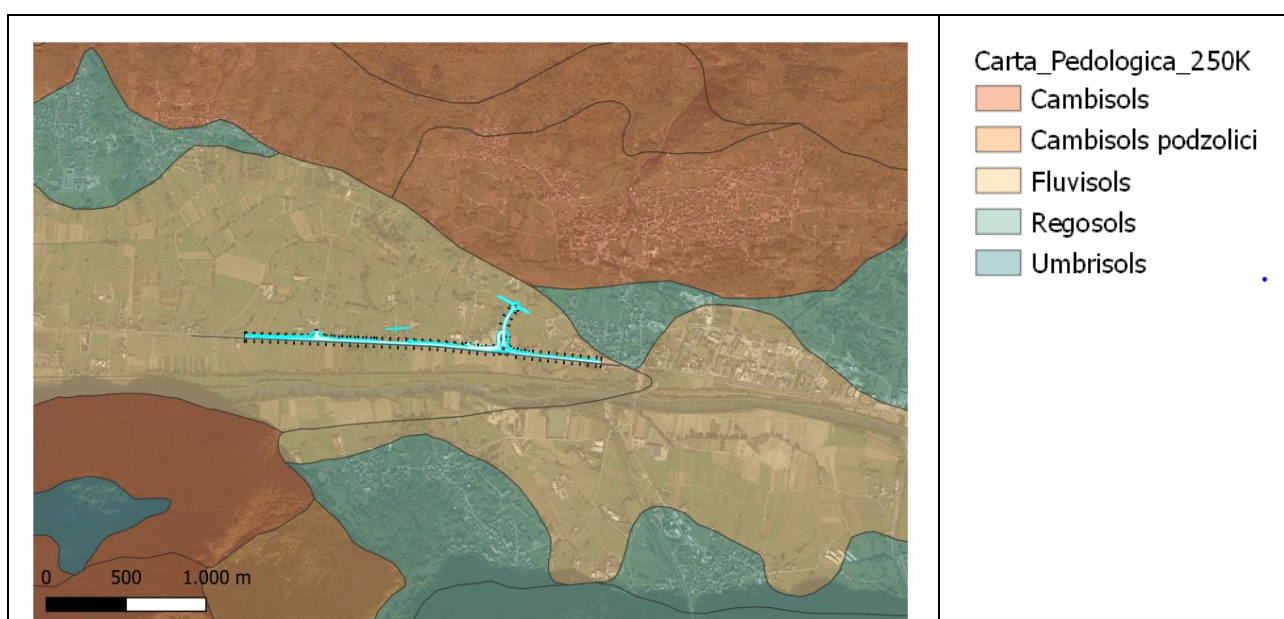


Figura 2.4: Estratto Carta pedologica - Tratta T2

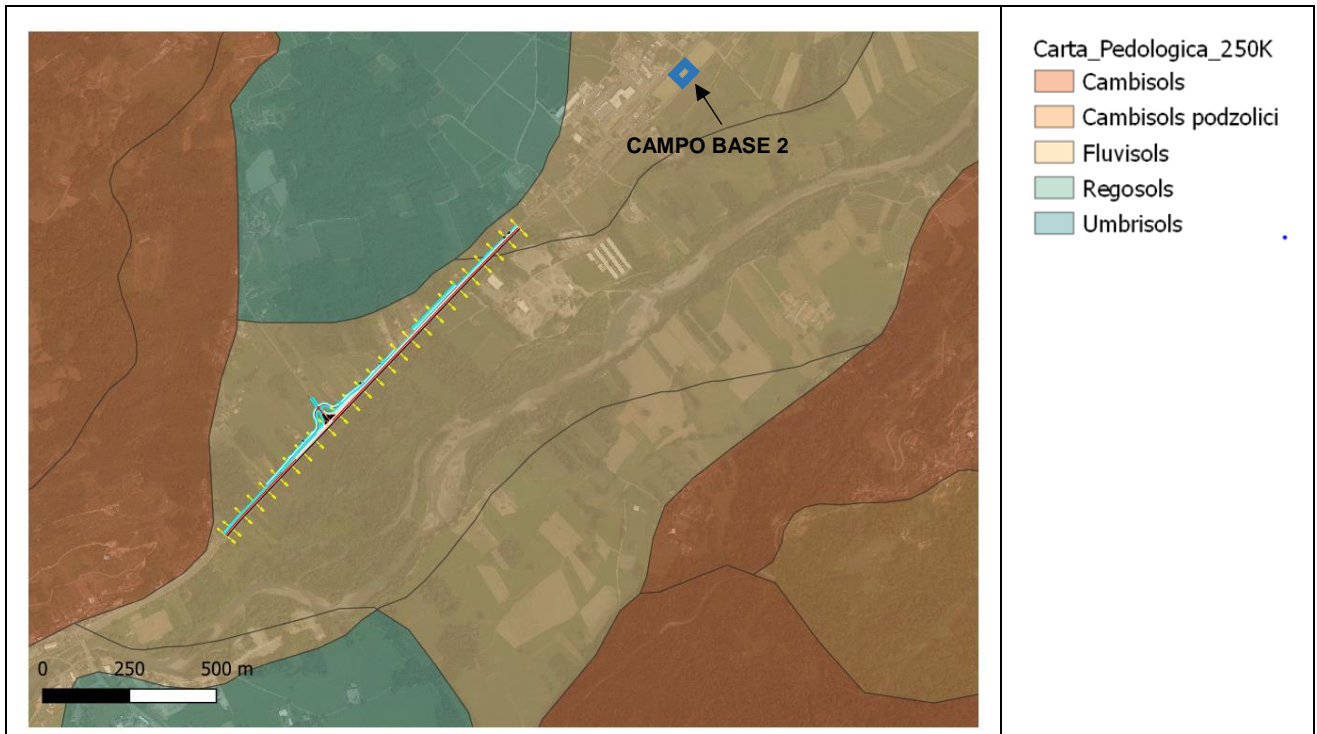


Figura 2.5: Estratto Carta pedologica - Tratta T3



Figura 2.6: Estratto Carta pedologica - Tratta T4

Risposta alla richiesta 4.2

Partendo dall'analisi riportata al punto precedente si evidenzia che la maggior parte dei terreni dei versanti montuosi valtelinesi ha avuto origine sia da fenomeni glaciali di erosione, trasporto e deposito di materiali lapidei incoerenti alla base e sulle pareti dei versanti, durante la glaciazione Würmiana incominciata circa 110.000 anni fa e terminata all'incirca 11.700 anni fa, sia da fenomeni di trasformazione meccanica, più localizzati, quali frane e ruscellamenti, detti fenomeni eluviali colluviali.

L'alterazione fisico-chimica della matrice mineralogica di questi substrati pedogenetici e dei detriti morenici ed alluvionali ad opera degli agenti atmosferici, degli organismi viventi e del deposito di residui organici in seguito allo sviluppo della vegetazione spontanea, ha originato il suolo naturale. Con il ritiro dei ghiacciai, fase iniziata a partire da 20.000 anni fa a seguito del miglioramento e del cambiamento delle condizioni climatiche, questi terreni e substrati minerali, provenienti anche dalle valli laterali, e sovente rimescolati con depositi di versante, hanno subito un lungo processo pedogenetico nel quale ha inciso profondamente anche l'opera dell'uomo, dapprima attraverso l'esplorazione e in seguito con la colonizzazione e messa a coltivazione di vaste superfici in particolare nella fascia pedemontana retica.

Dal punto di vista pedologico i suoli dell'area valtelinese sono di recente formazione, poco evoluti, con scarsa differenziazione del profilo in orizzonti diagnostici, mantengono un'elevata quantità di materiale poco coeso e grossolano, quali ciottoli, pietrisco e ghiaia; la tessitura del suolo risulta sabbiosa; il terreno agrario, generalmente poco profondo, poggia sulla roccia, sovente affiorante, o su un substrato litologico poco permeabile, compattato dalle condizioni del periodo Würmiano, mentre sui terrazzi più ampi, posti ai piedi della fascia costiera, il terreno è più profondo e poggia su un substrato detritico incoerente, rappresentato dal deposito morenico alluvionale originale; il suolo è sciolto, molto permeabile all'aria all'acqua, con scarsa capacità idrica e presenta un pH a reazione acida, con valori compresi tra 4 e 6,5, da molto acido a sub acido.

Geograficamente la valle è delimitata da due catene alpine che si estendono parallelamente, le Alpi Orobie a sud le Alpi Retiche, confinanti con la Confederazione elvetica a nord e che si uniscono ad est, mentre ad ovest si apre sull'alto lago di Como. La particolare configurazione geografica influenza la formazione di un clima molto diversificato che si ripercuote sull'agricoltura locale, condizionandone le scelte. Il versante retico, posto sulla destra orografica del fiume Adda, completamente esposto a sud e che beneficia maggiormente della radiazione solare è da secoli utilizzato per la viticoltura nella sua fascia pedemontana e più recentemente per la melicoltura sui conoidi di deiezione alluvionali posti alla base delle valli laterali. Il versante orobico, esposto a nord è utilizzato prevalentemente per la zootecnia. La caratteristica particolare della morfologia del paesaggio è il sistema di terrazzamento presente sul versante retico. Si tratta di una sistemazione agraria e paesaggistica unica che si sviluppa in una fascia altimetrica compresa tra i 250 m del fondovalle e i 700 m, per una lunghezza di 70 km, a partire dalla costiera dei Cech, nel mandamento di Morbegno in bassa valle, e che si fa più continua e compatta nella media valle fino a Tirano. Su questi coltivi, sovente a sbalzo sulla parete rocciosa, la vite trova le condizioni pedoclimatiche ideali per vegetare e produrre adeguatamente: una felice esposizione, una giacitura in forte pendio, un'elevata radiazione luminosa e termica, una natura sciolta dei terrazzi ricchissimi in sabbia e detriti rocciosi e permeabili all'acqua e all'aria.

Risposta alla richiesta 4.3

In merito alla richiesta di quantificazione del suolo permeabile che verrà impermeabilizzato a seguito della realizzazione del nuovo svincolo e dell'adeguamento della viabilità locale, i m² totali ammontano a circa 6,64 ha, suddivisi per tratta come di seguito riportato:

Tratta T1: 3,54 ha

Tratta T2: 2,32 ha

Tratta T3: 0,66 ha

Tratta T4: 0,13 ha

Risposta alla richiesta 4.4

Al fine di quantificare in modo misurabile la superficie sottratta per la realizzazione dell'impianto anche in termini di perdita di valori ecologici e biodiversità, e di quantificare conseguentemente la superficie da destinare a misure di compensazione, si fa riferimento al metodo STRAIN (Studio interdisciplinare sui Rapporti tra protezione della natura ed Infrastrutture) così come recepito nella D.d.g. di Regione Lombardia n. 4517 del 7 maggio 2007 (tale D.d.g. è relativa alle infrastrutture stradali, ma è utilizzata come riferimento anche per la realizzazione di impianti industriali o interventi di urbanizzazione).

$$ABN \text{ min} = (AD \times VND \times FRT \times FC \times D) / (VNN - VNI)$$

Dove:

ABN min: dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni;

AD: superficie dell'unità ambientale danneggiata;

VND: valore unitario naturale dell'unità ambientale danneggiata;

FRT: fattore di ripristinabilità temporale o fattore temporale di ripristino;

FC: Fattore di Completezza;

D: intensità percentuale di danno;

VNN: valore naturale della nuova categoria ambientale da realizzare;

VNI: valore naturale iniziale dell'area usata per il recupero.

Si precisa che l'applicazione del metodo STRAIN nel seguito condotta è quella relativa al livello 1.

AD Superficie dell'unità ambientale danneggiata

La prima operazione è consistita nell'individuare le diverse classi di Uso e copertura del suolo 2018 (DUSAF 6.0) - fonte: Geoportale della Regione Lombardia- presenti su tali aree. L'uso del suolo è stato elaborato ad un livello di dettaglio maggiore utilizzando immagini satellitari tramite Google Earth.

Successivamente, è stata operata una opportuna conversione delle suddette classi DUSAF negli habitat secondo Corine Biotopes, sulla base del materiale in forma tabellare presente nel DDG 7 maggio 2007 - n. 4517 "Criteri ed indirizzi tecnico-progettuali per il miglioramento del rapporto fra infrastrutture stradali ed ambiente naturale".

Ad ogni habitat secondo la legenda del progetto Corine Biotopes, è stata quindi associata la corrispondente tipologia di Unità ambientali, secondo il metodo STRAIN applicato nel presente caso.

Nello specifico, per quanto riguarda le tipologie di Unità ambientali riscontrate nelle aree interessate dall'ingombro dell'opera in progetto, queste sono rappresentate da:

TRATTA T1

- Seminativo semplice
- Prati da fienagione subalpino e montano
- Aree verdi incolte
- Reti str. E spazi accessori

- Boschi di latifoglie dens media/alta (ceduo)

TRATTA T2

- Seminativo semplice
- Prati da fienagione subalpino e montano
- Aree verdi incolte
- Reti str. E spazi accessori
- Insediamenti produttivi

TRATTA T3

- Seminativo semplice
- Prati da fienagione subalpino e montano
- Reti str. E spazi accessori
- Boschi di latifoglie dens media/alta (ceduo)

TRATTA T4

- Seminativo semplice
- Prati da fienagione subalpino e montano
- Colture orticole
- Frutteti e frutti minori
- Boschi di latifoglie dens media/alta (ceduo)
- Reti str. E spazi accessori

Una volta individuate le diverse tipologie d'Unità ambientali sopra riportate, ne sono state considerate le relative superfici in ettari; i valori ottenuti (AD) sono stati riportati nella tabella seguente.

TRATTA 1

<i>Corine Biotopes</i>	<i>Tipologie di Unità ambientali</i>	<i>AD</i>
82.11	Seminativo semplice	0,14
36.51	Prati da fienagione subalpino e montano	2,68
87	Incolti e campi abbandonati di piante annue	0,49
41	Boschi di lati dens media/alta (ceduo)	0,02
86.43	Reti str. E spazi accessori	0,21
TOTALE		3,54 ha

L'estensione delle aree interferenti con l'allargamento della Tratta 1 ammonta a 3,54 ha. La superficie di maggiore estensione (76%) è rappresentata da "Prati da fienagione subalpino e montani".

TRATTA 2

<i>Corine Biotopes</i>	<i>Tipologie di Unità ambientali</i>	<i>AD</i>
82.11	Seminativo semplice	0,46

36.51	Prati da fienagione subalpino e montano	1,55
87	Incolti e campi abbandonati di piante annue	0,10
86.43	Reti str. E spazi accessori	0,20
86.3	Insedimenti produttivi	0,01
TOTALE		2,32 ha

L'estensione delle aree interferenti con l'allargamento della Tratta 2 ammonta a 2,32 ha. La superficie di maggiore estensione (67%) è rappresentata da "Prati da fienagione subalpino e montani".

TRATTA 3

<i>Corine Biotopes</i>	<i>Tipologie di Unità ambientali</i>	<i>AD</i>
82.11	Seminativo semplice	0,26
36.51	Prati da fienagione subalpino e montano	0,16
41	Boschi di latifoglie dens media/alta (ceduo)	0,15
86.43	Reti str. E spazi accessori	0,09
TOTALE		0,66 ha

L'estensione delle aree interferenti con l'allargamento della Tratta 3 ammonta a 0,66 ha. La superficie di maggiore estensione è rappresentata da "Seminativo semplice" (40%).

TRATTA 4

<i>Corine Biotopes</i>	<i>Tipologie di Unità ambientali</i>	<i>AD</i>
82.11	Seminativo semplice	0,08
36.51	Prati da fienagione subalpino e montano	0,01
82.12	Colture orticole a pieno campo	0,03
83.15	Frutteti e frutti minori	0,001
41	Boschi di lati dens media/alta (ceduo)	0,004
86.43	Reti str. E spazi accessori	0,01
TOTALE		0,13 ha

L'estensione delle aree interferenti con l'allargamento della Tratta 4 ammonta a 0,13 ha. La superficie di maggiore estensione (63%) è rappresentata da "Seminativo semplice".

VND - Valore unitario naturale dell'unità ambientale danneggiata e FRT Fattore di ripristinabilità temporale

Con riferimento alla Tabella 5.1 in Allegato 5 alla D.d.g. n. 4517/2007, che fornisce dei valori naturalistici di riferimento e i Fattori temporali di ripristino per le differenti tipologie di unità ambientali, si è proceduto al calcolo.

Per quanto concerne la stima del valore naturalistico (VND) ed il fattore temporale di ripristino (FRT), in base al livello di applicazione utilizzato nel presente studio (Livello 1), è stato considerato il valore medio tra quelli indicati nella tabella di riferimento del metodo STRAIN. Nella tabella seguente si riportano i valori calcolati per le tipologie ambientali in esame, per ciascuna Tratta.

TRATTA T1

<i>Corine Biotopes</i>	<i>Tipologie di Unità ambientali</i>	<i>VND</i>	<i>FRT</i>
82.11	Seminativo semplice	2	1
36.51	Prati da fienagione subalpino e montano	7,5	1
87	Incolti e campi abbandonati di piante annue	2,5	1
41	Boschi di latifoglie dens media/alta (ceduo)	8	2,5
86.43	Reti str. E spazi accessori	1,5	1

Il risultato del calcolo è un VND medio pari a 6,24

Il risultato del calcolo è un FRT medio pari a 1,01.

TRATTA T2

<i>Corine Biotopes</i>	<i>Tipologie di Unità ambientali</i>	<i>VND</i>	<i>FRT</i>
82.11	Seminativo semplice	2	1
36.51	Prati da fienagione subalpino e montano	7,5	1
87	Incolti e campi abbandonati di piante annue	2,5	1
86.43	Reti str. E spazi accessori	1,5	1
86.3	Insedimenti produttivi	1	1

Il risultato del calcolo è un VND medio pari a 5,65.

Il risultato del calcolo è un FRT medio pari a 1,0.

TRATTA T3

<i>Corine Biotopes</i>	<i>Tipologie di Unità ambientali</i>	<i>VND</i>	<i>FRT</i>
82.11	Seminativo semplice	2	1
36.51	Prati da fienagione subalpino e montano	7,5	1
41	Boschi di latifoglie dens media/alta (ceduo)	8	2,5

86.43	Reti str. E spazi accessori	1,5	1
-------	-----------------------------	-----	---

Il risultato del calcolo è un VND medio pari a 4,01.

Il risultato del calcolo è un FRT medio pari a 1,20.

TRATTA T4

<i>Corine Biotopes</i>	<i>Tipologie di Unità ambientali</i>	<i>VND</i>	<i>FRT</i>
82.11	Seminativo semplice	2	1
36.51	Prati da fienagione subalpino e montano	7,5	1
82.12	Colture orticole a pieno campo	2	1
83.15	Frutteti e frutti minori	3	1
41	Boschi di lati dens media/alta (ceduo)	8	2,5
86.43	Reti str. E spazi accessori	1,5	1

Il risultato del calcolo è un VND medio pari a 2,61.

Il risultato del calcolo è un FRT medio pari a 1,04.

FC- Fattore di completezza

Con riferimento all'Allegato 5 alla D.d.g. n. 4517/2007, il fattore di completezza tiene conto di valenze sito specifiche (botaniche, faunistiche e relazionali/ecosistemiche). Il fattore globale di completezza è dato dalla somma di queste tre componenti:

$$FC = FC.B \times FC.F \times FC.R$$

Assunto che il fattore di completezza deriva dal prodotto di FC Botanico (FCB), FC Faunistico (FCF) e FC Relazionale (FCR) e che, in base a quanto indicato in Allegato 12 alla D.d.g. n. 4517/2007, per un Livello 1 corrispondente ad una fase di progettazione preliminare quale quella oggetto dello SPA, per i fattori FC.B e FC.F si assume un valore pari a 1.

Per la stima di FC.R l'Allegato 5 definisce la seguente formula:

$$FC.R = (FC.R1 + FC.R2 + FC.R3 + FC.R4 + FC.R5) / 5$$

dove le singole componenti FC.R1÷FC.R5 sono così definite e quantificate, con riferimento all'area di progetto e secondo i criteri indicati in Allegato 5:

FC.R1 - Posizione rispetto alle reti ecologiche. Come si desume dalle Tavole della Rete ecologica esiste una interferenza sia della Tratta 3 che della Tratta 4 con i corridoi ecologici primari (fondovalle Adda) e con un varco della rete ecologica, per quasi tutto lo sviluppo della tratta.

FC.R2 - Assenza di fattori critici (idraulica): 1,3 Molto alto per la tratta 3 per l'interferenza con la fascia B del PAI

FC.R3 Assenza di fattori critici (frammentazione) e FC.R4 - Assenza di fattori critici (inquinamento): sono stati calcolati, come previsto, in base alle dimensioni delle superfici di ciascuna tipologia ambientale individuata.

FC.R5 – Ruolo tampone rispetto a fattori antropici critici (scarichi, microclima ecc.): 0,7 Molto piccolo/inesistente e 1,3 ("molto alto").

TRATTA T1

<i>Corine Biotopes</i>	<i>Tipologie di Unità ambientali</i>	<i>FCR1</i>	<i>FCR2</i>	<i>FCR3</i>	<i>FCR4</i>	<i>FCR5</i>	<i>FC.R*</i>
82.11	Seminativo semplice	0,9	0,9	0,7	0,7	0,9	0,82
36.51	Prati da fienagione subalpino e montano	0,9	1	0,7	0,7	0,9	0,84
87	Incolti e campi abbandonati di piante annue	0,9	0,9	0,7	0,7	0,9	0,82
41	Boschi di latifoglie densa media/alta (ceduo)	0,9	0,9	0,7	0,7	1,1	0,86
86.43	Reti str. E spazi accessori	0,7	1	0,9	0,7	0,7	0,8

Il fattore di completezza relazionale (FC.R) per tutta l'area in esame, ottenuto come media tra i fattori di completezza relazionali delle singole tipologie ambientali individuate nelle suddette aree, risulta pari a 0,82.

Il fattore di completezza (FC), derivando - come anticipato - dal prodotto delle singole componenti che lo costituiscono, nel caso specifico si ha: FC= 1 x 1 x 0,84= 0,82.

TRATTA T2

<i>Corine Biotopes</i>	<i>Tipologie di Unità ambientali</i>	<i>FCR1</i>	<i>FCR2</i>	<i>FCR3</i>	<i>FCR4</i>	<i>FCR5</i>	<i>FC.R*</i>
82.11	Seminativo semplice	0,9	0,7	0,7	0,7	0,9	0,78
36.51	Prati da fienagione subalpino e montano	0,9	0,9	0,7	0,7	0,9	0,82
87	Incolti e campi abbandonati di piante annue	0,9	0,9	0,7	0,7	0,9	0,82
86.43	Reti str. E spazi accessori	0,7	1	0,9	0,7	0,7	0,8
86.3	Insedimenti produttivi	0,7	1	0,9	0,7	0,7	0,8

Il fattore di completezza relazionale (FC.R) per tutta la tratta T2, ottenuto come media tra i fattori di completezza relazionali delle singole tipologie ambientali individuate nelle suddette aree, risulta pari a 0,80.

Il fattore di completezza (FC) = 0,80.

TRATTA T3

<i>Corine Biotopes</i>	<i>Tipologie di Unità ambientali</i>	<i>FCR1</i>	<i>FCR2</i>	<i>FCR3</i>	<i>FCR4</i>	<i>FCR5</i>	<i>FC.R*</i>
82.11	Seminativo semplice	1,3	1,3	0,7	0,7	0,9	0,98

36.51	Prati da fienagione subalpino e montano	1,3	1,3	0,7	0,7	0,9	0,98
41	Boschi di latifoglie dens media/alta (ceduo)	1,3	1,3	0,7	0,7	1,1	1,02
86.43	Reti str. E spazi accessori	1,3	1,3	0,9	0,7	0,7	0,98

Il fattore di completezza relazionale (FC.R) per tutta la tratta T3, ottenuto come media tra i fattori di completezza relazionali delle singole tipologie ambientali individuate nelle suddette aree, risulta pari a 0,99

Il fattore di completezza (FC) = 0,99.

TRATTA T4

Corine Biotopes	Tipologie di Unità ambientali	FCR1	FCR2	FCR3	FCR4	FCR5	FC.R*
82.11	Seminativo semplice	1,3	0,7	0,7	0,7	0,9	0,86
36.51	Prati da fienagione subalpino e montano	1,3	0,9	0,7	0,7	0,9	0,9
82.12	Colture orticole a pieno campo	1,3	0,7	0,7	0,7	0,9	0,86
83.15	Frutteti e frutti minori	1,3	0,7	0,7	0,7	1	0,88
41	Boschi di lati dens media/alta (ceduo)	1,3	0,7	0,7	0,7	1,1	0,9
86.43	Reti str. E spazi accessori	1,3	1	0,9	0,7	0,7	0,92

Il fattore di completezza relazionale (FC.R) per tutta l'area in esame, ottenuto come media tra i fattori di completezza relazionali delle singole tipologie ambientali individuate nelle suddette aree, risulta pari a 0,88.

Il fattore di completezza (FC) = 0,88.

D - Intensità (percentuale) di danno

Si considera il valore massimo indicato in Allegato 11 alla D.d.g. n. 4517/2007, pari a 1.

Dopo aver calcolato tutti valori dei termini che compongono la formula per il calcolo degli ettari equivalenti di valore ecologico, ossia VND medio, FTR medio e FC, è stato elaborato il valore di VEC per gli ettari di partenza per ciascuna tratta

Nello specifico, la formula ed il risultato ottenuti sono i seguenti:

TRATTA T1

VEC ha eq. = (AD x VND x FRT x FC x D) = 3,54 x 6,24 x 1,01 x 0,82 x 1= 18,2 ha eq

TRATTA T2

VEC ha eq. = (AD x VND x FRT x FC x D) = 2,32 x 5,65 x 1 x 0,80 x 1= 10,5 ha eq

TRATTA T3

VEC ha eq. = (AD x VND x FRT x FC x D) = 0,66 x 4,01 x 1,2 x 0,99 x 1= 3,14 ha eq

TRATTA T4

VEC ha eq. = (AD x VND x FRT x FC x D) = 0,13 x 2,61 x 1,04 x 0,88 x 1 = 0,31 ha eq

VNN - Valore naturale della nuova categoria ambientale da realizzare

Al fine di compensare le unità ambientali danneggiate per la realizzazione dell'allargamento della SS38, si prevedono come possibili categorie di compensazione e risarcimento:

- Sviluppo di prati permanenti da incolti
- Nuovi impianti di bosco di latifoglie autoctono su campi o incolti

Con riferimento ai valori naturalistici indicati in Tabella 5.1 dell'Allegato 5 alla D.d.g. n. 4517/2007 alle due differenti tipologie di unità ambientali proposte come compensazione, corrisponde un indice complessivo di valore naturalistico pari rispettivamente a 7 per la prima unità e a 6 per la seconda.

VNI - Valore naturale iniziale dell'area usata per il recupero

Con riferimento ai valori naturalistici indicati in Tabella 5.1 dell'Allegato 5 alla D.d.g. n. 4517/2007 per le differenti tipologie di unità ambientali, le aree che saranno interessate dagli interventi di compensazione saranno individuate tra le aree con un valore naturale iniziale pari a 1.

Introducendo i parametri sopra definiti nell'equazione per calcolare la superficie minima da destinare a misure di compensazione, ne risulta, per ciascuna tratta, una superficie minima di:

TRATTA T1

ABNmin. = (AD x VND x FRT x FC x D)/(VNN-VNI) = (3,54 x 6,24 x 1,01 x 0,82 x 1)/5 = **36.354 mq**

TRATTA T2

ABNmin. = (AD x VND x FRT x FC x D)/(VNN-VNI) = (2,32 x 5,65 x 1 x 0,80 x 1)/5 = **20.972 mq**

TRATTA T3

ABNmin. = (AD x VND x FRT x FC x D)/(VNN-VNI) = (0,66 x 4,01 x 1,2 x 0,99 x 1)/5 = **6.288 mq**

TRATTA T4

ABNmin. = (AD x VND x FRT x FC x D)/(VNN-VNI) = (0,13 x 2,61 x 1,04 x 0,88 x 1)/5 = **621 mq**

Risposta alla richiesta 4.5

Partendo dall'analisi e dalla quantificazione effettuata tramite il Metodo STRAIN descritto al punto precedente, che ha consentito di stimare gli interventi necessari al fine di compensare le unità ambientali danneggiate, in prima approssimazione sono state quantificate le superfici minime di compensazione:

TRATTA T1	ABNmin. = 36.354 mq
TRATTA T2	ABNmin. = 20.972 mq
TRATTA T3	ABNmin. = 6.288 mq
TRATTA T4	ABNmin. = 621 mq

L'incertezza della dimensione delle aree deriva dall'impossibilità a questo stadio della progettazione, di avere con esattezza la dimensione delle aree che verranno impermeabilizzate e di avere già definite la tipologia e le aree utilizzabili per le mitigazioni.

Questo livello di incertezza necessariamente porta all'impossibilità di stabilire esattamente il valore degli ettari da compensare, in quanto il risultato sarebbe molto diverso in base alla superficie iniziale oggetto di trasformazione.

Nello sviluppo della successiva fase di progettazione esecutiva (come previsto dal D.lgs. n. 50/2016 e NTC 2018), il Progettista provvederà a quantificare, ad identificare e a localizzare precisamente gli interventi, in accordo anche agli enti territoriali competenti.

Risposta alla richiesta 4.6

Una prima verifica effettuata analizzando il Piano particellare di esproprio *cod. elab. T00ES00ESPRES01_A* ha consentito di identificare la presenza di un'azienda agricola operante sui terreni interessati dalle opere, si tratta di:

- LIBERTE' DI BONOLINI MAURO & C. S.A.S. SOCIETA' AGRICOLA ubicata nel comune di ARDENNO

L'area interferita ammonta a mq 32,73 e risulta attualmente a prato. È prevista un'occupazione temporanea, con conseguente ripristino del suolo utilizzato a fine lavori. L'impatto è pertanto reversibile e di breve durata.

Sarà cura del progettista effettuare, in fase di redazione del PE un'analisi più approfondita verificando l'eventuale presenza di altre Società Agricole.

2.5 Biodiversità

Risposta alla richiesta 5.1.1

Considerate le tempistiche limitate, non è stato possibile effettuare un adeguato approfondimento faunistico con indagini di campo rigorosamente riferite agli ambienti direttamente e indirettamente impattati dall'opera. Nonostante ciò, solo per la componente ornitica è stato possibile utilizzare dati derivanti da monitoraggi effettuati dallo scrivente negli ultimi anni, con l'integrazione di alcuni dati raccolti da ornitologi e portatori d'interesse locali. Per le altre classi, nonostante sia stato effettuato un approfondimento bibliografico per gli ambienti limitrofi all'area di intervento, la presenza di dati riferiti ad ambienti posti a fianco di una strada statale, è pressoché scarsa o di difficile reperimento.

Invertebrati

Nelle aree strettamente interessate dall'intervento non è stato possibile approfondire l'indagine sui vertebrati. Nonostante ciò, nelle aree di fondovalle valtellinese prossime alle aree di intervento, è stata accertata la presenza di 2 specie di coleotteri inserite nell'Al. II della Direttiva Habitat 92/43/CEE tra cui il Cervo volante (*Lucanus cervus*) e il Cerambicide della quercia (*Cerambyx cerdo*).

Pesci

Nei corsi d'acqua indicati, non sono stati trovati studi specifici circa la comunità ittica. Nonostante ciò, vista la loro tipologia, le specie di pesci inserite nell'Al. II della Direttiva Habitat 92/43/CEE che possono essere presenti sono il Vairone (*Leuciscus souffia*) per il torrente Adda Vecchia e lo Scazzone (*Cottus gobio*) per la Valle di Boalzo.

Anfibi e rettili

(Al. II, IV e V della Direttiva Habitat 92/43/CEE o tutelate dalla l.r. 10/2008 e declinate nella d.g.r. 7736/2008)

Dopo aver analizzato gli ambienti interessati dall'intervento e suo intorno di circa 1 km, unitamente ai dati di presenza recenti disponibili da parte di portatori d'interesse e atlanti della regione, si riporta il seguente elenco inerente l'erpetofauna presente nelle aree di fondovalle interessate dall'intervento.

Nome volgare	Nome scientifico	Stato di conservazione*
Rospo comune	<i>Bufo bubo</i>	Vulnerabile - VU
Rana temporaria	<i>Rana temporaria</i>	Minor preoccupazione - LC
Salamandra pezzata	<i>Salamandra salamandra</i>	Minor preoccupazione - LC
Rana esculenta	<i>Rana Klepton esculenta</i>	Minor preoccupazione - LC
Raganella italiana	<i>Hyla intermedia</i>	Minor preoccupazione - LC
Natrice tessellata	<i>Natrix tessellata</i>	Minor preoccupazione - LC
Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>	Minor preoccupazione - LC
Orbettino	<i>Anguis sp.</i>	Minor preoccupazione - LC
Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i>	Minor preoccupazione - LC
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>	Minor preoccupazione - LC
Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Minor preoccupazione - LC
Saettone	<i>Elaphe longissima</i>	Minor preoccupazione - LC

*Lista rossa IUCN Vertebrati Italiani

Avifauna

(All. I Direttiva Uccelli 2009/147/CE)

L'area del fondovalle valtellinese e primi tratti di versante, sono stati oggetto di indagini passate da parte dello scrivente, il quale, per avere dati ancora più aggiornati, ha intervistato ornitologi locali e portatori d'interesse. Nell'intorno di 1 km dall'opera e dalle aree di cantiere, le specie di uccelli nidificanti inserite nell'allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE sono elencate nella tabella sottostante.

Nome volgare	Nome scientifico	Stato di conservazione *
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	favorevole
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	inadeguato
Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	favorevole
Gufo reale	<i>Bubo bubo</i>	inadeguato
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	inadeguato
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	cattivo

*da Gustin M., Brambilla M. & Celada C. 2019. *Conoscerli, proteggerli. Guida allo stato di Conservazione degli uccelli in Italia*. Pp. 448. Lipu

Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) e Nibbio bruno (*Milvus migrans*) nidificano in contesti boscati con totale assenza di disturbo antropico; il primo anche a quote oltre i 1000 m s.l.m. mentre il secondo tende a stare a quote più basse, in prossimità di corpi idrici (grandi fiumi e laghi prealpini). Pellegrino (*Falco peregrinus*) e Gufo reale (*Bubo bubo*) nidificano su pareti rocciose anche in prossimità del

fondovalle, frequentato esclusivamente a fini trofici. Il Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*) è maggiormente presente su pendii assolati in prossimità di aree aperte intervallate da aree rocciose. Infine, l'Averla piccola (*Lanius collurio*) passeriforme con cattivo stato di conservazione, predilige ambienti agricoli estensivi, caratterizzati da siepi e/o arbusti sparsi in prossimità di prati polifiti. Seppur prediligendo aree più tranquille rispetto ai filari alberati e siepi situate in prossimità della strada statale oggetto dell'intervento di allargamento, l'unica specie che può risentire negativamente dell'asportazione della vegetazione prevista dal progetto è l'Averla piccola. Per tutte le altre specie, la realizzazione delle opere in oggetto, anche in fase di cantiere, non presenta impatti negativi significativi.

Chiroterri

(All. II e IV Direttiva Habitat 92/43/CEE)

Informazioni aggiornate circa la presenza di chiroterri sono state estrapolate dalle carte di distribuzione specie-specifiche del documento "Piano d'Azione per i Chiroterri in Lombardia LIFE14 IPE/IT/000018 GESTIRE 2020 Nature Integrated Management to 2020". In tabella, l'elenco delle specie indicate nei quadranti che racchiudono le aree oggetto di intervento (e suo intorno).

Nome volgare	Nome scientifico	Stato di conservazione *
Rinolofo maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	cattivo
Vespertillo minore	<i>Myotis blythii</i>	sconosciuto
Vespertillo Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	favorevole
Vespertillo smarginato	<i>Myotis emarginatus</i>	sfavorevole-inadeguato
Vespertillo maggiore	<i>Myotis myotis</i>	sfavorevole-inadeguato
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	favorevole
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	favorevole
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	favorevole
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>	sfavorevole-inadeguato
Nottola di Leysler	<i>Nyctalus leisleri</i>	sconosciuto

*3° Rapporto Direttiva Habitat Regione Lombardia, 2013.

Risposta alla richiesta 5.1.2

Considerate le tempistiche limitate, non è stato possibile effettuare un adeguato approfondimento floristico-vegetazionale con indagini di campo rigorosamente riferite agli ambienti direttamente e indirettamente impattati dall'opera.

Nonostante ciò, è stato possibile utilizzare dati derivanti da monitoraggi effettuati dallo scrivente negli ultimi anni. È stato effettuato inoltre un approfondimento bibliografico per gli ambienti limitrofi all'area di intervento, tuttavia la presenza di dati riferiti ad ambienti posti a fianco di una strada statale, è pressoché scarsa o di difficile reperimento.

Di seguito si riporta l'inquadramento floristico-vegetazionale delle fitocenosi direttamente e/o indirettamente impattate dagli interventi in progetto.

Aree boscate

- Ontaneta paludosa ad *Alnus glutinosa*

Tale cenosi, sviluppata su superficie ridotta di circa 0,75 ha, è costituita da un bosco paludoso a ontano nero (*Alnus glutinosa*), salice bianco (*Salix alba*) e pioppo nero (*Populus nigra*).

Pur evidenziando uno stato di generale degradazione, si tratta di una comunità attribuibile all'alleanza *Alnion glutinosae*, a cui si riferiscono boschi ad *Alnus glutinosa*, igrofilo o meso-igrofilo, che si sviluppano su terreni paludosi o allagati per gran parte dell'anno e su suoli torbosi più o meno ricchi di sostanza organica. Si tratta di formazioni tipicamente legate all'interramento di zone umide (stagni, torbiere e meandri fluviali abbandonati) o a corsi d'acqua minori con modeste esondazioni, su suoli impermeabili. Lo strato arbustivo è generalmente caratterizzato da sanguinello (*Cornus sanguinea*), frangola (*Frangula alnus*) e salice grigio (*Salix cinerea*). Lo strato erbaceo si caratterizza per la presenza di *Carex acutiformis*, *Carex remota*, *Lycopus europaeus*, *Myosotis scorpioides*, *Lysimachia vulgaris*, *Solanum dulcamara*, *Galium palustre*.

Queste formazioni sono riferibili all'habitat 91E0* "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)".

- Saliceto di ripa a *Salix alba*

Si tratta di comunità forestali ripariali mature, dominate allo strato arboreo da *Salix alba* e *Populus nigra*, che crescono lungo le sponde del fiume Adda su terrazzi fluviali prossimi al corso d'acqua regolarmente inondati per periodi piuttosto lunghi dell'anno. In genere, si tratta di formazioni poco strutturate, spesso a portamento arbustivo anche nelle specie forestali tipiche, e con un sottobosco impenetrabile costituito da specie tendenzialmente eliofile. Costituiscono comunità attribuibile all'alleanza *Salicion albae*.

Lo strato arbustivo è caratterizzato da salice rosso (*Salix purpurea*), salice ripaiolo (*Salix eleagnos*), salice da ceste (*Salix triandra*) e sanguinello (*Cornus sanguinea*). Nello strato erbaceo sono spesso presenti *Brachypodium sylvaticum*, *Agrostis stolonifera*, *Phalaris arundinacea*, *Saponaria officinalis*, *Rubus caesius*, *Lythrum salicaria*, *Persicaria lapathifolia*, *Humulus lupulus*, *Convolvulus sepium*.

Queste formazioni sono riferibili all'habitat 91E0* "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)".

- Robinieto

Si tratta di comunità arboree miste dominate da *Robinia pseudacacia* attribuibile all'alleanza *Bryonio-Robinion*, sviluppate su suoli soffici e molto umiferi in superficie, che passano bruscamente in profondità ad un orizzonte molto compatto con ristagno idrico. Si tratta di formazioni tipiche delle

zone planiziali e collinari su formazioni pelitiche. Nell'area d'intervento occupano marginalmente i bordi stradali, le scarpate ferroviarie ed altre zone infrastrutturali.

Lo strato arboreo, quando non è monospecifico, presenta elementi quali pioppo nero (*Populus nigra*) e dell'olmo campestre (*Ulmus minor*). Lo strato arbustivo è invece caratterizzato da sambuco nero (*Sambucus nigra*), sanguinello (*Cornus sanguinea*) e acero campestre (*Acer campestre*). Lo strato lianoso si caratterizza per la presenza di *Bryonia dioica* e *Vitis vinifera* (prevalentemente tipologie riguardanti il porta-innesto delle viti coltivate). Nello strato erbaceo si rinvencono specie nitrofilo-ruderali riferibili alle classi *Artemisietea vulgaris* e *Galio-Urticetea* quali *Arum italicum*, *Arctium lappa*, *Aegopodium podagraria*, *Artemisia verlotiorum*, *Galium aparine*, *Elymus repens*, *Urtica dioica*, *Symphytum tuberosum*, *Rumex obtusifolius*.

Aree agricole

La vegetazione naturale legata alle aree agricole è riconducibile agli incolti. In questa tipologia vengono generalmente comprese le aree, per lo più distribuite al margine dei coltivi. È indiscusso tuttavia, soprattutto per quanto riguarda le zone di pianura e di fondovalle, sulle quali si è insediato il nuovo tipo di vegetazione, che è ben difficile dare alla stessa un ben preciso inquadramento fitosociologico trattandosi di situazioni in rapida evoluzione o di siti solo temporaneamente abbandonati.

La vegetazione erbacea presente nei 4 siti è caratterizzata prevalentemente da cenosi di erbe infestanti legate ai campi coltivati delle colture a cereali (frumento, orzo, avena, segale) su suoli limoso-sabbiosi, spesso attribuibili all'alleanza *Digitario ischaemi-Setarion viridis* della classe fitosociologica *Stellarietea mediae*, improntati da *Echinochloa crus-gallii*, *Setaria* spp., *Digitaria sanguinalis*, *Persicaria lapathifolia*, *Amaranthus retroflexus*, *Galinsoga parviflora* e *Sorghum halepense*.

In tale contesto sono pure presenti alcune specie trasgressive dai *Chenopodietalia*, come *Chenopodium album*, *Solanum nigrum* e *Galium aparine*, con carattere marcatamente pioniero e dei prati pingui degli *Arrhenateretalia*, quale *Plantago lanceolata*, *Lolium perenne*, *Daucus carota*, *Poa trivialis*, *Taraxacum officinale*.

Per le aree d'intervento non si segnalano specie floristiche d'interesse conservazionistico incluse negli Allegati II, IV, V della Direttiva 92/43/CEE

Di seguito sono riportate le specie potenzialmente presenti tutelate dalla L.R. 10/2008 e incluse nella Lista Rossa IUCN.

Nome scientifico	Famiglia	Lista Rossa Europea IUCN	L.R. 10/2008	Altro
<i>Anemonoides nemorosa</i> (L.) Holub	RANUNCULACEAE	LC	X	
<i>Arum italicum</i> Mill.	ARACEAE	LC	X	
<i>Campanula trachelium</i> L.	CAMPANULACEAE	/	X	

<i>Caltha palustris</i> L.	RANUNCULACEAE	LC	X	
<i>Cephalanthera longifolia</i> (Huds.) Fritsch	ORCHIDACEAE	LC	X	CITES App. II
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	EQUISETACEAE	/	X	
<i>Galium palustre</i> L.	RUBIACEAE	LC	X	
<i>Limniris pseudacorus</i> (L.) Fuss	IRIDACEAE	LC	X	
<i>Primula vulgaris</i> Huds.	PRIMULACEAE	/	X	
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	RANUNCULACEAE	LC	X	
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	LAMIACEAE	LC	X	

Risposta alla richiesta 5.2.

In merito alla seguente richiesta si rimanda ai capitoli 10 e 11 dell'elaborato T00MO04MOARE01A_Piano di monitoraggio ambientale.

Opere di mitigazione

Sulla base delle risultanze degli studi effettuati, gli interventi di mitigazione e ripristino previsti sono coerenti con l'esigenza di salvaguardare la funzionalità ecosistemica dei vari ambiti interessati dalle opere in progetto e dismissione, attraverso le seguenti principali azioni:

- Salvaguardia dei corsi d'acqua

Per i corsi d'acqua attraversati con scavo a cielo aperto si garantirà la continuità del flusso idrico durante l'esecuzione dei lavori.

Sarà adottato un cronoprogramma compatibile con i cicli biologici delle specie di interesse conservazionistico presso i corsi d'acqua attraversati con scavo a cielo aperto (essenzialmente riferiti alla rimozione), rientranti negli ambiti a maggior sensibilità ecosistemica.

Sarà ricostituita la vegetazione spondale autoctona nei tratti interferiti, ripristinandone la naturalità.

- Boschi e macchie a vegetazione arborea – arbustiva

L'attraversamento di questi tratti (estremamente limitati) sarà effettuato mediante un'area di passaggio di dimensioni ridotte e usando accorgimenti aggiuntivi come quello della bagnatura della pista di lavoro al fine di limitare la diffusione e il deposito della polvere sul piano fogliare.

Gli interventi di ripristino saranno realizzati al fine di ottenere formazioni plurispecifiche e pluristratificate che miglioreranno la funzionalità trofica, di rifugio e tampone degli ecosistemi coinvolti.

- Ricostituzione della rete di siepi arbustive

In corrispondenza delle siepi interferiti dall'area di passaggio, anche se attualmente caratterizzati da vegetazione rarefatta e banalizzata, saranno ricostituiti o potenziati, attraverso la messa a dimora delle seguenti specie arboree e arbustive autoctone:

- *Cornus sanguinea*
- *Crataegus monogyna*
- *Euonymus europaeus*
- *Ligustrum vulgare*
- *Prunus spinosa*

Attraverso gli interventi di mitigazione delle aree interessate dai tracciati, lungo le siepi e filari interferiti e attualmente degradati, sarà possibile, tramite la messa a dimora di specie autoctone appropriate al contesto ricostituire e migliorare il sistema delle siepi plurispecifiche e pluristratificate, un tempo molto più presenti e in grado di fornire nutrimento, rifugio e salvaguardia a numerose specie della flora e della fauna.

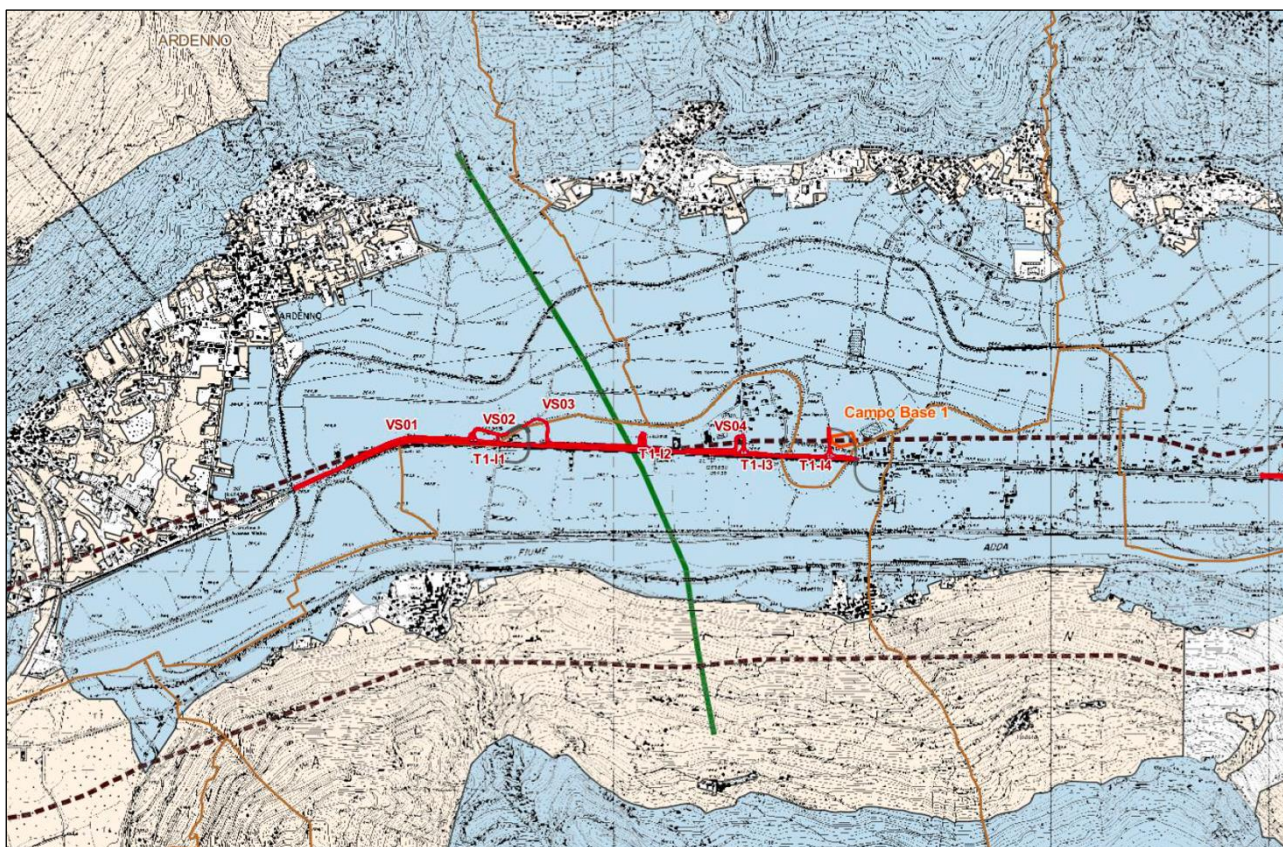
Risposta alla richiesta 5.3.

Degli ecosistemi presenti, le fasce fluviali e le principali vie d'acqua sono quelle che rappresentano le principali funzionalità connettive e di preservazione degli elementi naturali, interessate dai lavori relativi alle opere in progetto e dismissione.

Oltre il corso del fiume Adda, parallelo alle opere in progetto, per la maggior parte si tratta di corsi d'acqua a portata ridotta (torrente Adda vecchio, torrente valle di Boalzo) che scorrono in direzione nord – sud, in grado (in modo vario e differenziato) di contribuire alla connessione tra le zone a settentrione, con quelle meridionali della piana alluvionale valtellinese.

L'ambiente della pianura di fondovalle coltivata invece rappresenta la matrice ecosistemica di fondo del contesto territoriale interessato dai tracciati in oggetto. Si tratta di un sistema agricolo con ampi tratti parzialmente banalizzati da interventi di meccanizzazione che di fatto hanno eliminato ogni elemento di naturalità, alternati tuttavia ad alcune situazioni diversificate, grazie a tratti con presenza più significativa di siepi e filari (e quindi con una potenziale funzione connettiva, trofica e di rifugio).

Nel tratto corrispondente, i lavori di allargamento stradale previsti produrranno un impatto non significativo nella componente ecologica, vista la notevole carenza di elementi di naturalità e la preesistenza dell'infrastruttura lineare della SS38.



Dettaglio del varco della RER interessato dalle opere in progetto

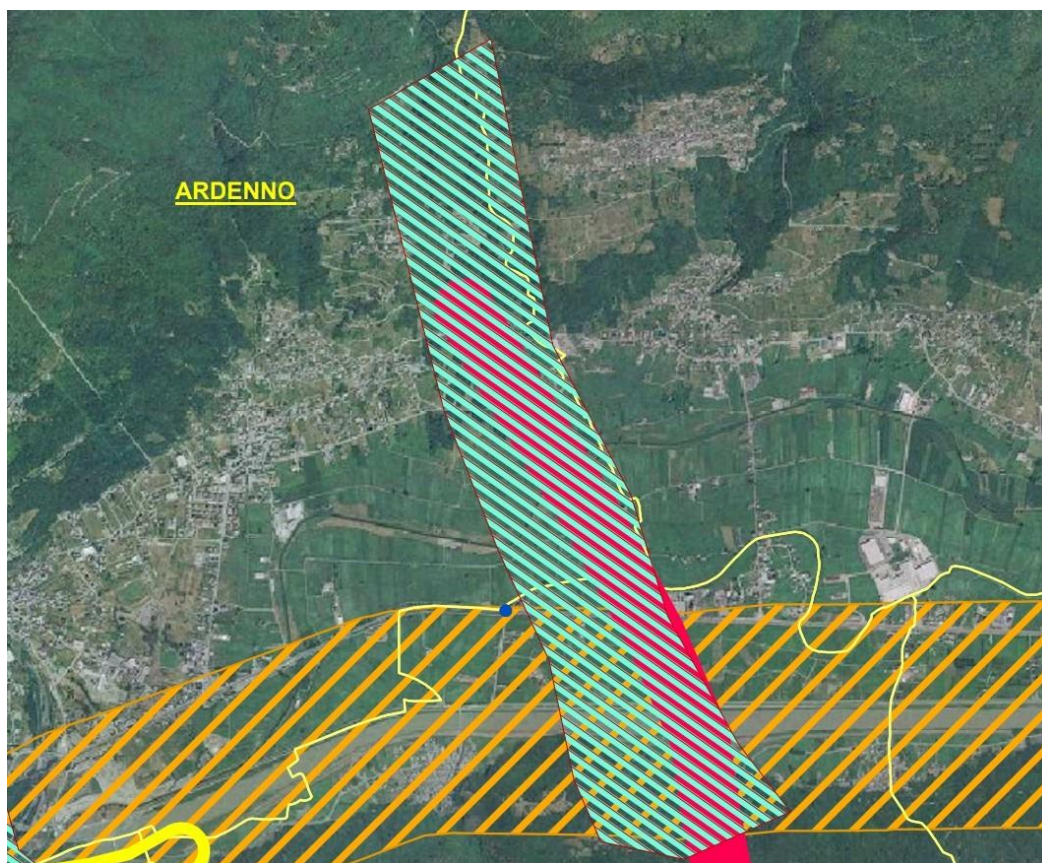
Risposta alla richiesta 5.4.

Grazie al progetto MI-RA-RE (Miglioramento e Rafforzamento della matrice ambientale a favore della Rete Ecologica in provincia di Sondrio), l'area in esame è stata attentamente messa al vaglio, prevedendo interventi di riqualificazione e miglioramento ambientale a favore della fauna, con l'obiettivo di rendere tali interventi maggiormente connessi ecologicamente tra loro.

In questa sede, è stata valutata la presenza di alcuni possibili corridoi che possano contrastare l'effetto di sbarramento artificiale lineare nei confronti della fauna da parte della strada statale.

- Località Bivio Sirta in Comune di Ardenno (SO) coord.: 46.164676, 9.666381 (punto e cerchio in blu nelle immagini a seguire):

In tale località, è stata osservata la presenza di un passaggio sia sotto la strada statale sia sotto la linea ferroviaria di un piccolo corpo d'acqua (fossato-rivolo). L'area andrebbe attentamente analizzata (se non già effettuato da studi precedenti esistenti) e, in fase di cantiere, valutare un miglioramento/potenziamento della connettività tra gli ambienti agricoli separati da strada e ferrovia. L'apposizione di barriere anti-attraaversamento situate in prossimità del sito, unitamente a una corretta piantumazione di specie arboreo-arbustive, ne farebbero un ottimo passaggio per la piccola fauna.



Estratto della Tavola 3 del progetto MI-RA-RE modif. (in rosso: varco RER, in azzurro: corridoi proposti dal progetto, punto blu: possibile soluzione).

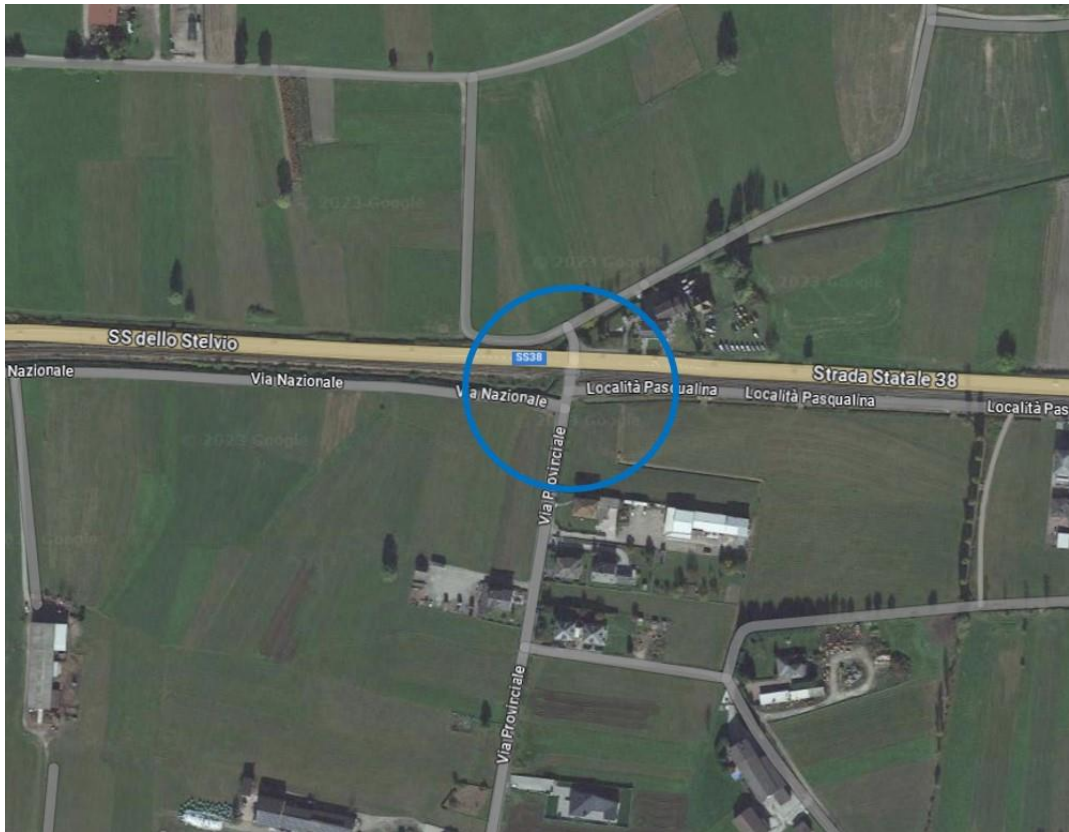


Immagine da Google maps





Immagini da Google maps

Risposta alla richiesta 5.5.

Il periodo delle attività di taglio delle specie arboree e della vegetazione spondale, in rispetto della nidificazione dell'avifauna, esclude il periodo che va da aprile ad agosto, fatti salvi gli interventi urgenti dettati da ragioni di sicurezza ed incolumità pubblica.

Inoltre, all'interno dell'intervallo di taglio, è fatto divieto di intervento su alberi in cui siano presenti nidi di uccelli o tane abitate da micromammiferi o che siano utilizzati come dormitorio o posatoio da specie faunistiche rare o di pregio.

Risposta alla richiesta 5.6

Con l'intento di ripristinare le superfici caratterizzate da cenosi erbacee, si prevedono le attività di seguito descritte. Va evidenziato che rispetto all'esclusivo impiego di miscugli commerciali, tali proposte hanno la finalità di ottenere, in fase di ripristino, una composizione floristica analoga a quella antecedente l'inizio delle attività, tramite l'impiego di specie locali geneticamente adattate all'area in questione.

Al termine delle attività preparatorie del substrato, si prevede quindi la realizzazione di un inerbimento su tutta l'area oggetto dell'intervento, tramite semina a spaglio meccanizzata, con un miscuglio di specie ottenuto dalla raccolta del seme nei prati adiacenti. E' in questo modo possibile ottenere dei prati permanenti con composizione floristica analoga a quella dei prati da sfalcio presenti nelle aree adiacenti, tuttora gestiti. L'attività prevede le seguenti fasi:

- 1) Individuazione degli appezzamenti a prato nei quali studiare la composizione floristica, privilegiando quelli più prossimi alle aree di intervento e per i quali sia nulla o minima l'interferenza di contaminazioni con sementi esterne;
- 2) Svolgimento di studi floristici e vegetazionali di dettaglio dei prati individuati (tra fine maggio e metà giugno), al fine di ottenere informazioni qualitative (elenco floristico) e quantitative (copertura/abbondanza delle specie vegetali);
- 3) Analisi dei dati ottenuti e scelta dei prati sui quali prevedere la raccolta del seme, escludendo, se presenti, quelli sottoposti ad abbondanti letamazioni o con dominanza di specie annuali infestanti;
- 4) Definizione di appositi accordi con i proprietari;
- 5) Raccolta del fiorume mediante trebbiatura del fieno di primo taglio, sfalcio e andanato dall'agricoltore, prima delle operazioni di rotoimballatura; si prevede che tali operazioni vengano effettuate in un lasso di tempo variabile fra la fine di maggio e metà luglio, in modo da avere una rappresentanza di specie più ampia, con maggior presenza di graminacee negli sfalci precoci e di leguminose in quelli più tardivi.

Si prevede l'esecuzione di n.1 intervento di semina nel periodo tardo invernale (febbraio-marzo), eventualmente seguito da un secondo intervento l'anno successivo nella medesima stagione qualora le attività di monitoraggio evidenzino la necessità di un rinforzo.

Risposta alla richiesta 5.7

Il PMA finalizzato a evitare la proliferazione di specie aliene invasive è stato redatto in riferimento alle "Linee guida per il contrasto alla diffusione delle specie alloctone vegetali invasive negli ambienti disturbati da cantieri" (ARPA Lombardia, 2022).

Il Piano di gestione delle alloctone deve prevedere un monitoraggio periodico, da svolgersi secondo le modalità di seguito specificate, del tutto analoghe a quelle previste per il monitoraggio in fase preliminare, al fine di rendere confrontabili i risultati acquisite durante le diverse annualità.

Il monitoraggio delle specie alloctone invasive deve essere attivato a partire dalle primissime fasi di avvio del cantiere e deve proseguire in maniera periodica e costante fino alla conclusione di tutte le lavorazioni previste, inclusa la realizzazione delle opere accessorie e degli interventi di ripristino e di mitigazione e/o compensazione.

L'obiettivo del monitoraggio è il rilievo precoce di specie alloctone di nuovo impianto incluse nella lista nera regionale (d.G.R. 2658/2019) e la verifica dello stato delle specie alloctone eventualmente già presenti. Il confronto dei risultati di ogni annualità di monitoraggio e di questi con gli esiti dell'indagine preliminare consente di verificare le eventuali dinamiche di espansione delle specie alloctone già presenti, nonché l'ingresso di nuove specie.

Di seguito l'elenco delle specie incluse in Lista Nera Regionale potenzialmente presenti all'interno delle aree di cantiere della SS38:

- *Ambrosia artemisiifolia*
- *Ailanthus altissima*
- *Bidens frondosa*
- *Buddleja davidii*
- *Helianthus tuberosus*
- *Impatiens glandulifera*
- *Reynoutria japonica*
- *Robinia pseudoacacia*
- *Senecio inaequidens*
- *Solidago gigantea*
- *Trachycarpus fortunei*

Il monitoraggio in corso d'opera ha inoltre lo scopo di verificare l'efficacia delle buone pratiche adottate nella fase di cantiere e la loro corretta applicazione. Pertanto, i risultati devono essere valutati anche da questo punto di vista, al fine di apportare, se necessario, eventuali modifiche od integrazioni alle pratiche adottate.

Il monitoraggio in corso d'opera deve avvenire secondo le modalità di seguito specificate.

Area d'indagine. Il monitoraggio deve riguardare tutte le aree di cantiere che saranno oggetto di disturbo, scotico, rimaneggiamento, transito, sosta..., comprese le piste, i campi base, le aree tecniche, le aree di deposito dei materiali e di deposito intermedio.

Inoltre, è necessario considerare le aree attigue all'opera e alle aree di cantiere entro un buffer indicativo di 50 m, al fine di verificare da un lato l'eventuale espansione verso l'esterno di specie alloctone rilevate in corrispondenza delle aree oggetto di intervento o, viceversa, di evidenziare la presenza di eventuali individui o nuclei porta seme che potrebbero disseminare anche all'interno dell'area di intervento.

Metodi. Il metodo da adottare è quello del rilievo floristico speditivo, utilizzando specifiche schede di rilevamento da compilare in campo. Esse dovranno contenere, oltre ai dati stazionali di base, le seguenti informazioni minime relative alle specie alloctone: specie presenti ripartite negli strati di appartenenza (arboreo, arbustivo, erbaceo), copertura percentuale di ogni specie, altezza media, presenza di rinnovamento e stadio fenologico. Inoltre, il monitoraggio sarà integrato da indagini più approfondite della vegetazione, quali rilievi fitosociologici e transetti lineari perpendicolari al tracciato lineare, finalizzate all'analisi della dinamica della vegetazione.

Per il rilievo di comunità vegetali con prevalente fisionomia erbacea ed arbustiva si considererà un'area quadrata di 5 x 5 m (25 mq), mentre per la vegetazione forestale la dimensione saranno 10 x 10 m (100 mq).

I censimenti dovranno essere effettuati a cura di un naturalista/botanico esperto nelle metodiche di rilievo in campo e nel riconoscimento delle alloctone invasive. Inoltre, al fine di ottimizzare tempi e costi e permettere una gestione integrata delle specie alloctone invasive, sarebbe opportuno che il rilievo delle alloctone e il rilievo della vegetazione vengano svolti contemporaneamente e dallo stesso professionista.

Per ogni area di cantiere saranno eseguiti n.2 rilievi vegetazionale e n.2 transetti perpendicolari al tracciato.

Frequenza. I rilievi delle alloctone andranno effettuati dalla primavera all'autunno (marzo-novembre) con un controllo ogni circa 2 settimane, così da permettere il rilievo precoce di specie invasive.

I rilievi della vegetazione andranno effettuati durante la stagione vegetativa, indicativamente nel periodo aprile-settembre, prevedendo di svolgere due campagne di monitoraggio all'anno: una tardo-primaverile (maggio-giugno) ed una tardo-estiva (fine agosto-settembre), in modo da rilevare specie sia a sviluppo precoce che tardivo.

Report di controllo

I risultati della campagna di rilievo su campo andranno inseriti in uno specifico report di monitoraggio. Il report dovrà sintetizzare ed analizzare i dati raccolti nelle schede di campo e riportare per ogni specie alloctona rinvenuta le caratteristiche, la diffusione e la cartografia delle aree interessate da popolamenti densi ed estesi; queste ultime andranno perimetrare su ortofoto georeferenziate o sulla carta di base del DB topografico regionale. Per ogni specie alloctona andranno inoltre proposte le modalità di gestione, specificando gli interventi di eradicazione da realizzare durante la fase di cantiere. Il report dovrà essere trasmesso ai soggetti proposti al controllo e alla tutela, unitamente alla direzione lavori, che dovrà mettere in atto tali interventi.

2.6 Acque superficiali

Risposta alla richiesta 6.1

L'elemento principale dell'idrografia del settore in esame è il Fiume Adda. L'Adda ha origine in prossimità del passo dell'Alpisella nel Parco nazionale dello Stelvio a circa 2100 m s.l.m. e percorre 313 km attraverso la Valtellina per confluire nel lago di Como.

Il Fiume Adda nasce nelle Alpi Retiche e sottende un bacino idrografico di 7.979 km².

Il bacino dell'Adda, caratterizzato da un andamento longitudinale Est-Ovest dovuto alla presenza di una porzione di faglia identificata come "Linea Insubrica" o "Linea del Tonale", divide le principali strutture orografiche del territorio: le Alpi Retiche a Nord dalle Alpi Orobie e dalle Prealpi a Sud.

Nel primo tratto fino a Sondalo il fiume scorre in direzione Nord-Sud per poi modificare direzione secondo la direttrice Nord Est-Sud Ovest nel tratto fra Sondalo e Tirano. L'alveo è incanalato in un tracciato profondamente inciso, geologicamente poco evoluto, con scarse tracce di morfologia glaciale ed il corso d'acqua scorre a carattere torrentizio.

Oltrepassato l'abitato di Tirano, l'Adda assume direzione Est-Ovest e attraversa tutto il fondovalle fino al lago di Como con un andamento sostanzialmente rettilineo o debolmente sinuoso, caratterizzato da un breve tratto a meandri in prossimità di Dubino.

Gli affluenti secondari sono numerosi e scendono rapidamente a valle in direzione quasi ortogonale all'asta del fiume principale. Presentano generalmente caratteristiche tipiche dei torrenti alpini e quasi tutti, nel tratto terminale, attraversano i rispettivi conoidi di deiezione, prima di confluire nell'Adda.

La morfologia del fiume nel tratto corrispondente all'area di progetto è di tipo meandriforme. Il resto del reticolo idrografico è costituito essenzialmente da impluvi in destra idrografica dell'Adda e da canali irrigui e torrenti in sinistra idrografica.

I corsi d'acqua che interferiscono con il progetto sono:

- in destra orografica i torrenti Gaggio, Valle Primaverta, Maroggia, Adda Vecchia (Tratti 1 e 2), Valle di Boalzo e Valle di Bianzone (Tratti 3 e 4).

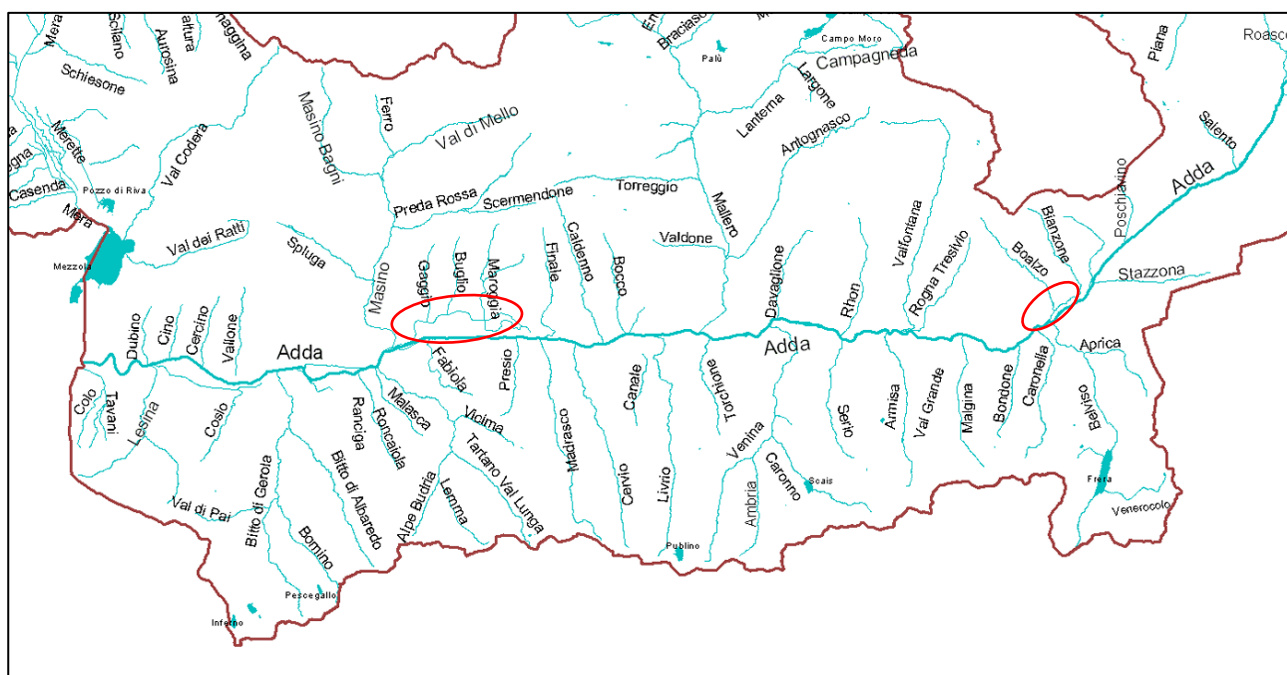


Figura 2.7: Identificazione del bacino drenante Adda afferente alle aree di progetto.

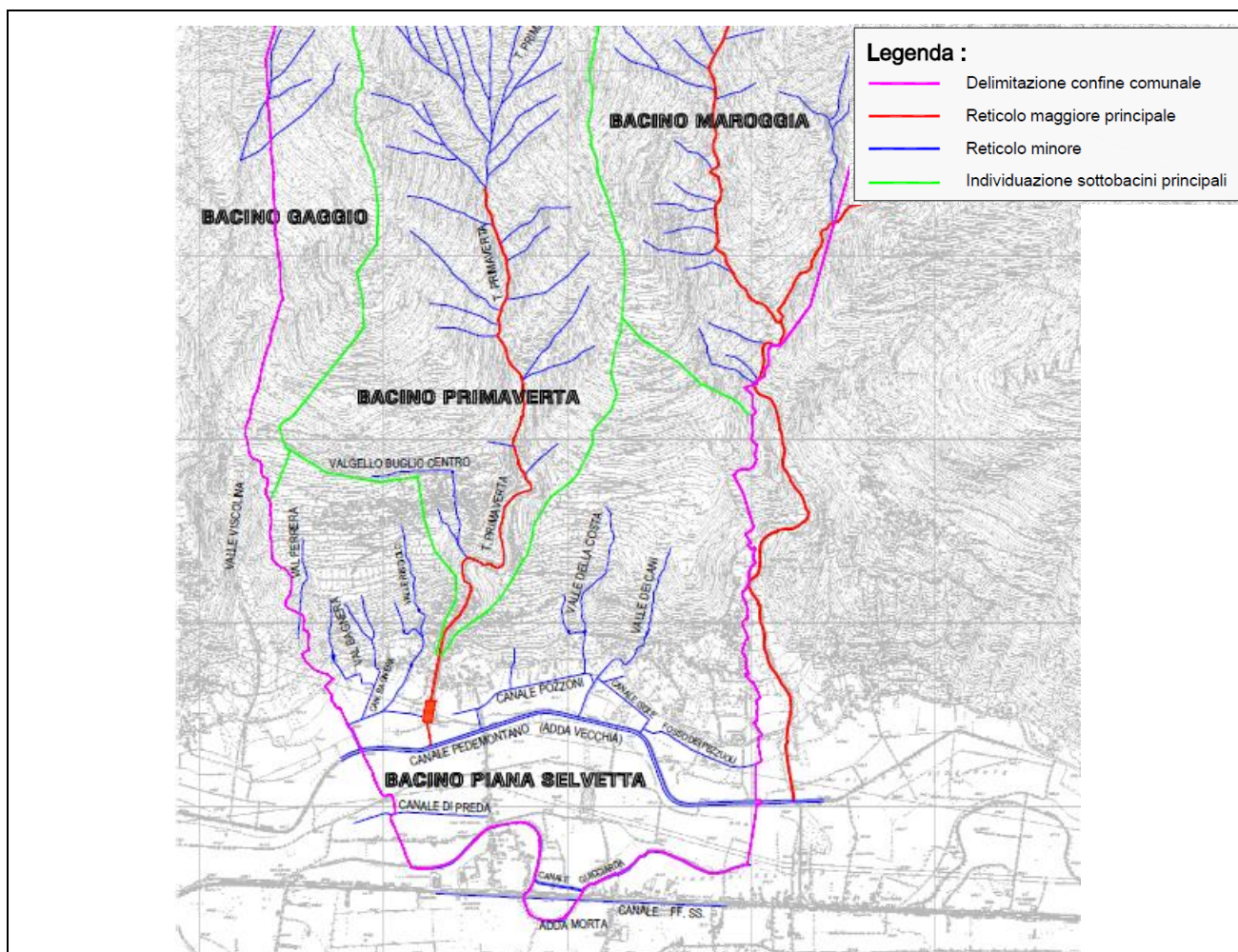


Figura 2.8: Dettaglio dei corpi idrici che ricadono nell'area di progetto T1 e T2

La competenza sui corsi d'acqua del reticolo idrografico lombardo è esercitata da una pluralità di soggetti (Regione Lombardia, Agenzia Interregionale per il fiume Po – AIPO, Comuni, Consorzi di bonifica), in relazione alle caratteristiche del corso d'acqua stesso. La complessità della rete idrografica superficiale della Lombardia comporta la possibilità che, anche su uno stesso corso d'acqua, si verifichi una suddivisione di competenze tra i vari enti.

Il reticolo idrografico del territorio regionale è classificato nel seguente modo:

- Reticolo idrico principale (RIP) di competenza di Regione Lombardia o AIPO
- Reticolo idrico minore (RIM) di competenza comunale
- Reticolo idrico consortile (RIB) di competenza dei Consorzi di bonifica e irrigazione
- Reticolo privato.

In base al D.G.R. 18 dicembre 2017, n. X/7581 «Riordino dei reticoli idrici di Regione Lombardia e revisione dei canoni di polizia idraulica», i corpi idrici interferiti appartenenti al **reticolo idrico principale** – Allegato A, sono:

Num. Progr.	Denominazione	Comuni attraversati	Foce o sbocco	Tratto classificato come principale	Elenco AA.PP.
SO059	Torrente Gaggio	ARDENNO	Canale Adda Vecchia	Dallo sbocco (quota 263,7 m.) nel canale Adda Vecchia al ponte presso la località Molino Vismara a quota 685 m.	60
SO060	Torrente Valle Primavera	BUGLIO IN MONTE	Canale Adda Vecchia	Dallo sbocco (quota 263,8 m.) nel canale	61

				Adda Vecchia alla confluenza con il Rio che scende dall'Alpe Merla	
SO061	Torrente Maroggia	BERBENNO DI VALTELLINA, BUGLIO IN MONTE	Canale Adda Vecchia	Dallo sbocco (quota 265 m.) nel canale Adda Vecchia all'opera di presa dell'impianto idroelettrico Soc. Boselli a quota 1345 m.	62
SO092A	Torrente Valle di Boalzo	BIANZONE, TEGLIO	Canale Ranè	Dallo sbocco (quota 380 m.) nel canale Ranè alla confluenza della Valle del Il Rio con la Valle Carbonera	90
SO093	Torrente Valle di Bianzone	BIANZONE	Canale Ranè	Dallo sbocco (quota 390 m.) nel canale Ranè presso il ponte ferroviario alla confluenza della Valle Piscicul con la Valle Fosco a Monte di Prà Lamagno	91

Fa parte del **reticolo idrico minore** del Comune di Buglio in Monte il Canale Pedemontano (Adda Vecchia).

Si tratta di un canale di bonifica della Piana e recapito dei bacini montani del versante retico; nasce nella piana di Pedemonte in comune di Berbenno a quota 269 m sbocca nel fiume Adda in comune di Ardenno a quota 260 m. Il tratto che interessa il Comune di Buglio in Monte va da circa 200 m a valle della confluenza del T. Maroggia fino a circa 400 m a valle della confluenza del T. Primavera.

BACINO PIANA DELLA SELVETTA						
Num. Progr.	Tavola R.I.M.	Nome	Inizio (m s.l.m.)	Foce/Termine (m s.l.m.)	Descrizione e Caratteristiche	Fascia di risp.
03014010_0117	4a	Canale Pedemontano (Adda vecchia) Bacino significativo	269	A quota 260 ne F. Adda in comune di Ardenno	Canale di bonifica a carattere permanente, recapito dei bacini montani del versante retico, oggetto di ricostruzione dopo l'alluvione del 1987; ha fondo rivestito in c.a., larghezza variabile 6,00-6,50m, dotato di golena con sponde in terra naturale.	60

2.6.1.1 Stato qualitativo delle acque superficiali

Il monitoraggio dei corpi idrici (fiumi) è effettuato ai sensi della Direttiva quadro europea sulle acque (2000/60/CE), recepita in Italia dal D.Lgs. 152/2006 e smi (come modificato dal DM 260/2010 e dal D.Lgs. 172/2015), prevede la valutazione dello stato di qualità dei corpi idrici significativi sulla base di parametri e indicatori ecologici, idromorfologici e chimico-fisici. La direttiva individua, tra gli obiettivi minimi di qualità ambientale, il raggiungimento per tutti i corpi idrici dell'obiettivo di qualità corrispondente allo stato "buono" e il mantenimento, se già esistente, dello stato "elevato".

ARPA Lombardia si occupa del monitoraggio delle acque superficiali sulla base di quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. al fine di definirne lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico

I dati presentati di seguito sono il risultato del programma di monitoraggio 2014-2019 effettuati a norma di dette disposizioni per verificare lo stato delle acque superficiali.

Lo **stato ecologico** dei corpi idrici fluviali è definito dalla valutazione integrata degli indici STAR_ICMi, ICMi, IBMR, NISECI, LIMeco e dalla verifica degli Standard di Qualità Ambientali (SQA) per gli inquinanti specifici. E' prevista la conferma dello Stato Elevato attraverso i parametri idromorfologici.

Sono previste cinque classi: Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso e Cattivo.

Per quanto riguarda lo **Stato Ecologico** dell'area interessata dalle opere di progetto, i dati pubblicati da ARPA Lombardia per il sessennio di monitoraggio che va dal 2014 al 2019, riportati in Figura 4-12, mostrano per il Fiume Adda in Valtellina uno Stato Ecologico tendenzialmente "Buono", ma che scende a "Sufficiente" in corrispondenza dell'abitato di Sondrio ed in prossimità dell'area d'interesse progettuale, mentre agli affluenti dell'Adda, ed in particolare quelli di destra, è stato assegnato per la maggior parte uno Stato Ecologico "Buono".

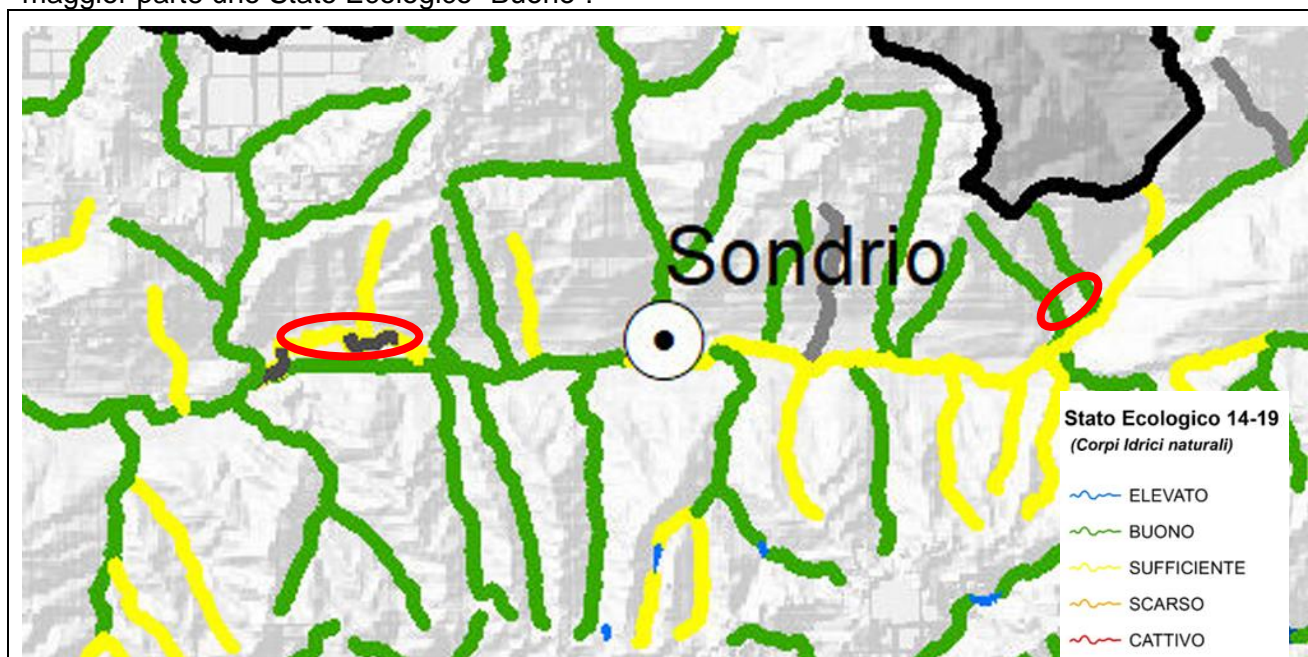


Figura 2.9 Stato ecologico dei corpi idrici superficiali per il sessennio 2014-2019 (Fonte ARPA Lombardia) Le parti ovali indicano le aree di progetto

Per l'anno 2020 sono disponibili i dati relativi all'indice LIMeco delle singole stazioni monitorate. Come riportato in Tabella 4.15, a tutti i punti di monitoraggio relativi al bacino dell'Adda prelacuale è stato assegnato un indice LIMeco "Elevato", ad eccezione della stazione di monitoraggio del Torrente Adda Vecchia nel comune di Ardenno, il cui indice LIMeco è "Sufficiente". Il Torrente "Adda Vecchio" interferisce con il progetto Tratta T1.

BACINO IDROGRAFICO	CORSO D'ACQUA	PROVINCI A	COMUNE	LOCALIZZAZIONE		TIPO DI MONITORAGGIO	LIMeco	
				COORD X	COORD Y		VALORE	CLASSE
ADDA PRELACUALE	Adda (Fiume)	CO	Gera Lario	531884	5110769	operativo	0,854	ELEVATO
ADDA PRELACUALE	Lesina (Torrente)	SO	Andalo Valtellino	536401	5109423	sonveglianza	0,906	ELEVATO
ADDA PRELACUALE	Valle di Aprica (Torrente)	SO	Aprica	587298	5111198	sonveglianza	0,958	ELEVATO
ADDA PRELACUALE	Adda Vecchia (Torrente)	SO	Ardenno	549741	5111738	operativo	0,398	SUFFICIENTE
ADDA PRELACUALE	Adda (Fiume)	SO	Berbenno di Valtellina	557373	5112015	operativo	0,863	ELEVATO
ADDA PRELACUALE	Maroggia (Torrente)	SO	Berbenno di Valtellina	554163	5113337	operativo	1,000	ELEVATO
ADDA PRELACUALE	Frodolfo (Torrente)	SO	Bormio	604373	5145917	operativo	0,820	ELEVATO
ADDA PRELACUALE	Roasco (Torrente)	SO	Grosio	597084	5126601	operativo	0,917	ELEVATO
ADDA PRELACUALE	Adda (Fiume)	SO	Lovero	594488	5121058	operativo	0,906	ELEVATO
ADDA PRELACUALE	Adda (Fiume)	SO	Montagna in Valtellina	569773	5113064	operativo	0,750	ELEVATO
ADDA PRELACUALE	Mallero (Torrente)	SO	Sondrio	565883	5112478	operativo	0,958	ELEVATO
ADDA PRELACUALE	Belviso (Torrente)	SO	Teglio	584898	5112608	operativo	0,917	ELEVATO
ADDA PRELACUALE	Caronella (Torrente)	SO	Teglio	584453	5110384	operativo	0,917	ELEVATO
ADDA PRELACUALE	Poschiavino (Torrente)	SO	Tirano	588738	5118013	operativo	0,891	ELEVATO
ADDA PRELACUALE	Adda (Fiume)	SO	Valdidentro	604328	5149327	operativo	0,938	ELEVATO
ADDA PRELACUALE	Viola Bormina (Torrente)	SO	Valdidentro	602203	5148497	operativo	0,969	ELEVATO
ADDA PRELACUALE	Viola Bormina (Torrente)	SO	Valdidentro	593584	5144240	operativo	0,938	ELEVATO
ADDA PRELACUALE	Val Foscano (Torrente)	SO	Valdidentro	597181	5148508	sonveglianza	0,938	ELEVATO
ADDA PRELACUALE	Frodolfo (Torrente)	SO	Valfurva	616335	5140848	operativo	0,917	ELEVATO
ADDA PRELACUALE	Adda (Fiume)	SO	Villa di Tirano	587123	5115523	operativo	0,859	ELEVATO

Tabella 2.4 Indice LIMeco delle acque superficiali del bacino dell'Adda prelacuale per l'anno 2020 (Fonte ARPA Lombardia)

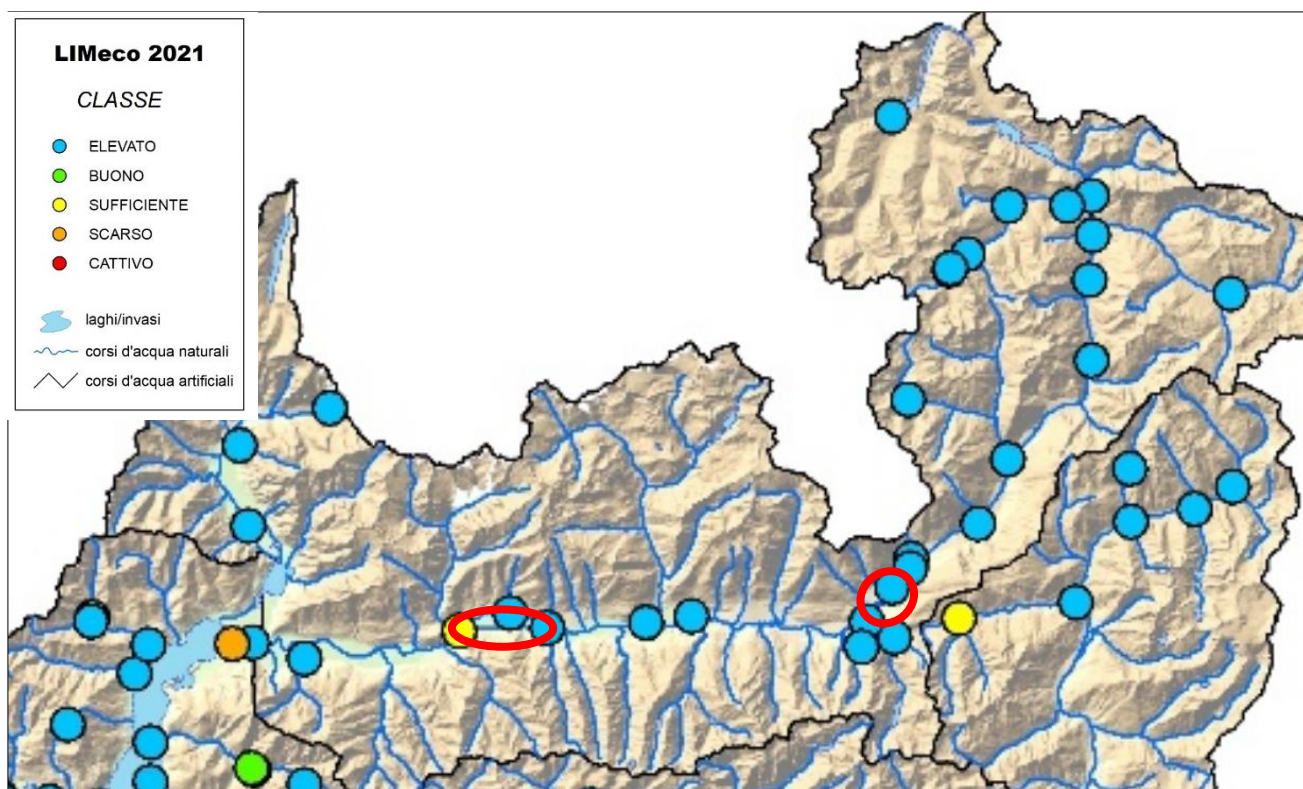


Figura 2.10 Indice LIMeco delle acque superficiali (anno 2021) in corrispondenza dei punti di monitoraggio più prossimi al tracciato di progetto, riportato in rosa. (Fonte: ARPA Lombardia)

Lo **stato chimico** è un Indice che valuta la qualità chimica dei corsi d'acqua e dei laghi. La valutazione dello Stato Chimico è stata definita a livello comunitario in base a una lista di 33+8 sostanze pericolose o pericolose prioritarie per le quali sono previsti Standard di Qualità Ambientale (SQA) europei fissati dalla Direttiva 2008/105/CE recepiti dal DLgs 219/10. Lo Stato Chimico può essere Buono/Non Buono in base al superamento o meno degli SQA previsti secondo una modalità di calcolo definita dal Decreto 260/2010

Per quanto riguarda lo Stato Chimico, tutte le stazioni di monitoraggio dell'Adda nella porzione prelacuale del suo bacino presentano uno Stato Chimico "Buono", come riportato in Tabella 5-36, eccezion fatta per la stazione di monitoraggio del Torrente Mallero a Sondrio.

BACINO IDROGRAFICO	CORSO D'ACQUA	PROVINCIA	COMUNE	LOCALIZZAZIONE		TIPO DI MONITORAGGIO	STATO CHIMICO
				COORD X	COORD Y		CLASSE
ADDA PRELACUALE	Adda (Fiume)	CO	Gera Lario	531884	5110769	operativo	BUONO
ADDA PRELACUALE	Lesina (Torrente)	SO	Andalo Valtellino	536401	5109423	sorveglianza	NON BUONO
ADDA PRELACUALE	Valle di Aprica (Torrente)	SO	Aprica	587298	5111198	sorveglianza	NON BUONO
ADDA PRELACUALE	Adda Vecchia (Torrente)	SO	Ardenno	549741	5111738	operativo	BUONO
ADDA PRELACUALE	Adda (Fiume)	SO	Berbenno di Valtellina	557373	5112015	operativo	BUONO
ADDA PRELACUALE	Maroggia (Torrente)	SO	Berbenno di Valtellina	554163	5113337	operativo	BUONO
ADDA PRELACUALE	Frodolfo (Torrente)	SO	Bormio	604373	5145917	operativo	BUONO
ADDA PRELACUALE	Roasco (Torrente)	SO	Grosio	597084	5126601	operativo	BUONO
ADDA PRELACUALE	Roasco Occidentale (Torrente)	SO	Grosio	588452	5131716	sorveglianza-REF	BUONO
ADDA PRELACUALE	Adda (Fiume)	SO	Lovero	594488	5121058	operativo	BUONO
ADDA PRELACUALE	Adda (Fiume)	SO	Montagna in Valtellina	569773	5113064	operativo	BUONO
ADDA PRELACUALE	Adda (Fiume)	SO	Sondalo	604273	5135137	operativo	BUONO
ADDA PRELACUALE	Mallero (Torrente)	SO	Sondrio	565883	5112478	operativo	NON BUONO
ADDA PRELACUALE	Belviso (Torrente)	SO	Teglio	584898	5112608	operativo	BUONO
ADDA PRELACUALE	Caronella (Torrente)	SO	Teglio	584453	5110384	operativo	NON BUONO
ADDA PRELACUALE	Poschiavino (Torrente)	SO	Tirano	588738	5118013	operativo	BUONO
ADDA PRELACUALE	Adda (Fiume)	SO	Tirano	590467	5118757	sorveglianza	BUONO
ADDA PRELACUALE	Adda (Fiume)	SO	Valdidentro	604328	5149327	operativo	BUONO
ADDA PRELACUALE	Viola Bormina (Torrente)	SO	Valdidentro	602203	5148497	operativo	BUONO
ADDA PRELACUALE	Viola Bormina (Torrente)	SO	Valdidentro	593584	5144240	operativo	BUONO
ADDA PRELACUALE	Viola Bormina (Torrente)	SO	Valdidentro	592120	5143066	sorveglianza-REF	BUONO
ADDA PRELACUALE	Val Foscagno (Torrente)	SO	Valdidentro	597181	5148508	sorveglianza	BUONO
ADDA PRELACUALE	Adda (Fiume)	SO	Valdisotto	604123	5142082	sorveglianza	BUONO
ADDA PRELACUALE	Frodolfo (Torrente)	SO	Vallfurva	616335	5140848	operativo	NON BUONO
ADDA PRELACUALE	Adda (Fiume)	SO	Villa di Tirano	587123	5115523	operativo	BUONO

Tabella 2.5 Stato chimico delle acque superficiali del bacino dell'Adda prelacuale per l'anno 2021 (Fonte ARPA Lombardia)

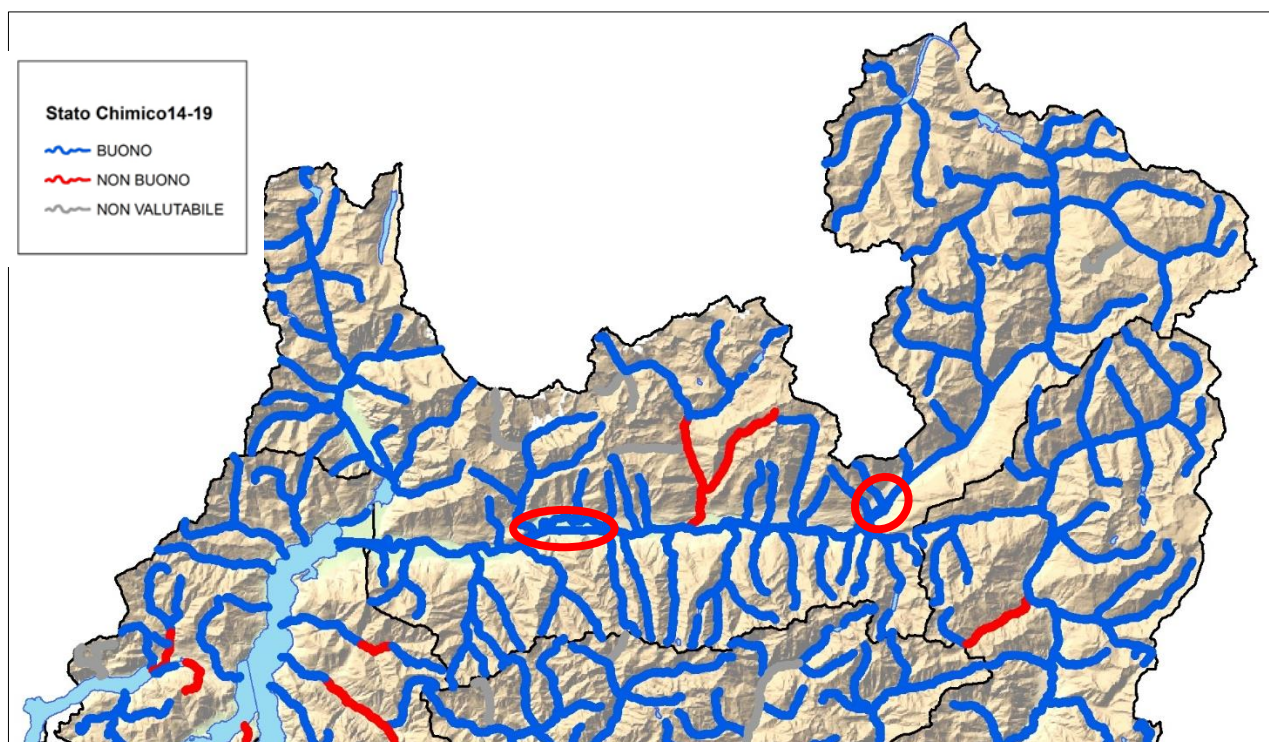


Figura 2.11 Stato chimico acque superficiali (anno 2019). (Fonte: ARPA Lombardia)

Il quadro conoscitivo sullo stato -pressioni-impatti ricostruito per il Piano di gestione del distretto idrografico del fiume Po (PdG Po) 2021 ha definito lo stato di riferimento per ciascun corpo idrico consentendo di definire gli obiettivi ambientali per il terzo ciclo di pianificazione 2021-2027 che traguarderà l'ultima scadenza, il 2027.

A questa fase di revisione del PdG Po seguirà un aggiornamento della programmazione operativa delle misure e l'aggiornamento del Programma regionale di Tutela e Usi delle Acque (PTUA), nella tabella sottoriportata sono riportati gli obiettivi previsti per i corpi idrici interferiti con il progetto.

Piano di gestione del Distretto idrografico del Fiume Po 2021								
Num. Progr.	Nome	Natura corpo idrico	Presenza stazioni monitoraggio	Impatti	Stato chimico	Obiettivo chimico 2021	Stato ecologico	Obiettivo ecologico 2021
IT03N0080011251LO	Maroggia	Naturale	No	Nessun impatto significativo	Buono	Buono al 2015	Sufficiente	Buono al 2027
IT03N008001B1LO	Adda Vecchia	Fortemente modificato	Si	IN; IM; IC; HA_MOR	Buono	Buono al 2015	Sufficiente	Buono al 2027
IT03N0080010751LO	Valle di Brianzone	Naturale	No	Nessun impatto significativo	Buono	Buono al 2015	Buono	Buono al 2015
IT03N0080010891LO	Valle di Boalzo	Naturale	No	Nessun impatto significativo	Buono	Buono al 2015	Buono	Buono al 2015

Risposta alla richiesta 6.2.1

L'infrastruttura in progetto interferisce con il torrente "Adda Vecchia" – IT03N008001B1LO nelle Tratte T1 e T2. Per consentire l'attraversamento stradale del corso d'acqua è prevista la realizzazione di 3 tombini, TM01 e TM02 previsti nella tratta T1 e TM03 nella Tratta T2, come descritto di seguito.

TRATTA T1	
	<p>Realizzazione di un tombino idraulico di nuova costruzione posto in corrispondenza del Km 21+800 della SS38. Tale opera consente l'attraversamento stradale di un canale esistente.</p> <p>Il tombino idraulico previsto è uno scatolare in c.a. di altezza e larghezza complessiva rispettivamente pari a 3.0 m e 6.29 m, su cui è previsto il passaggio di una strada a due corsie (una per senso di marcia). La fondazione presenta una lunghezza media di circa 25.5 m.</p> <p>Entrambe le solette (superiore e di fondazione) e i piedritti hanno spessore di 50 cm. Al di sopra della soletta superiore è presente un ricoprimento di cls magro variabile tra 5 cm e 30 cm.</p>
	<p>Il tombino TM02 posto in corrispondenza del Km 23+100 della SS38, consente l'attraversamento stradale di un canale esistente.</p> <p>Il tombino idraulico TM02 in oggetto è uno scatolare in c.a. di altezza e larghezza complessiva rispettivamente pari a 3.6 m e 6.3 m, su cui è previsto il passaggio di una strada a due corsie (una per senso di marcia). La fondazione presenta una lunghezza media di circa 12 m.</p> <p>Entrambe le solette (superiore e di fondazione) e i piedritti hanno spessore di 50 cm.</p> <p>Al di sopra della soletta superiore è presente un ricoprimento di cls magro variabile tra 30 cm e 45 cm.</p>



Gli impatti potenziali sul corpo idrico interferito, **nella fase di cantiere**, consistono in:

Possibile inquinamento legato ad eventi accidentali di sversamento

L'eventuale inquinamento della falda e dei corsi d'acqua potrebbe derivare dallo sversamento accidentale da parte dei mezzi d'opera di carburante o lubrificanti. Per annullare il rischio di tale eventuale impatto sarà sufficiente prestare attenzione in fase di cantiere, con accorgimenti di buona pratica e attenzioni dettagliate nel successivo paragrafo relativo agli interventi di mitigazione.

Le possibili alterazioni connesse alle ricadute di inquinanti su suolo e acque superficiali sono valutate come trascurabili in quanto i mezzi d'opera operativi saranno molto limitati e le conseguenti emissioni in atmosfera non possono comportare una deposizione significativa di inquinanti al suolo e nei corpi idrici superficiali. Anche in questo caso le opportune attenzioni in fase di cantiere e le mitigazioni previste permetteranno di limitare al massimo l'entità dei potenziali impatti.

Interazioni con i flussi idrici sotterranei per scavi/fondazioni

Gli impatti sulla componente generati in fase di cantiere, sono essenzialmente riconducibili alla potenziale interferenza con la falda idrica sotterranea che può essere intercettata durante gli scavi a maggiore profondità.

Le misurazioni disponibili da bibliografia reperita e/o dalle risultanze delle indagini in sito hanno evidenziato in linea generale, una soggiacenza piuttosto superficiale (valori minimi di soggiacenza di 0,8m per le tratte T1 e T2 e di 1,1m per le tratte T3 e T4); pertanto sarà possibile intercettare la falda in fase di scavo.

Nell'area interessata alle lavorazioni non sono presenti pozzi idropotabili.

Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei

L'esecuzione dei lavori comporterà la generazione diretta o indiretta di acque reflue di differente origine:

- meteorica;
- da attività di cantiere;

- da lavaggi piazzali e macchinari;
- da scarichi civili.

Al fine di eliminare o limitare il più possibile le interferenze sui corpi idrici, senza alterazione della qualità delle acque, si prevedono in fase di cantierizzazione diverse misure di mitigazione.

In primo luogo, relativamente alle acque che interessano la superficie delle aree di cantiere, si dovranno adottare dei sistemi di regimazione idraulica che consentano la raccolta delle acque meteoriche, nonché provenienti da processi produttivi, da convogliare nell'unità di trattamento generale.

Allo stesso modo per le acque ricche di idrocarburi, olii e di sedimenti terrigeni generate dalle attività di lavaggio dei mezzi e delle aree di cantiere si prevede un ciclo di disoleazione precedente all'immissione di queste nell'impianto di trattamento generale. Ciò che viene trattenuto dal processo di disoleazione dovrà essere smaltito come rifiuto speciale in discariche autorizzate.

Si evidenzia, inoltre, come durante alcune lavorazioni, come le attività di scavo, si possano generare acque di perforazione o possano presentarsi additivi vari, in tali casi si dovrà prevedere una specifica raccolta e successivamente lo smaltimento in discarica.

Infine, le acque inerenti agli scarichi provenienti dai servizi igienici, assimilate alle acque reflue domestiche, saranno raccolte e trattate separatamente mediante un trattamento primario (fossa Imhoff) ed in un trattamento secondario biologico ad "ossidazione totale".

Da quanto sopradescritto si evince che le acque derivanti dalle attività di cantiere saranno tutte raccolte in modo idoneo e gestite correttamente; ne consegue quindi che l'impatto sulla componente idrica superficiale e sotterranea potenzialmente generata dalla fase di costruzione relativa all'approntamento delle aree di cantiere e alla gestione delle acque relative alle attività di cantiere può essere considerata trascurabile.

Relativamente all'ambiente idrico superficiale, dall'analisi della componente e date le caratteristiche del progetto si può concludere che la realizzazione delle opere in esame non andrà ad incidere sui corpi idrici superficiali oggetto di utilizzi attuali o potenziali pregiati a fini idropotabili, né su corpi idrici oggetto di utilizzi aleutici particolari, durante la fase di realizzazione.

Per quanto riguarda le interferenze dirette con i corsi d'acqua si segnala, infatti, che tutti i cantieri e le aree di lavorazione saranno posizionati a distanza sufficiente dai corsi d'acqua.

Interferenza con linee di deflusso superficiali

L'interferenza con le linee di deflusso superficiali, legate alla modifica del soprassuolo e allo scotico di terreno vegetale, con modificazioni delle condizioni di drenaggio dell'area rappresenterà un impatto di entità bassa. L'alterazione del regime delle acque di scorrimento superficiale sarà mitigata con una rete di drenaggi atta a garantire la corretta circolazione superficiale e al fine di prevenire il dilavamento del materiale stoccato.

Prelievi idrici per necessità del cantiere e scarico di effluenti liquidi

La gestione del cantiere sarà finalizzata alla minimizzazione dei consumi idrici e al riutilizzo delle acque di lavorazione.

I prelievi idrici per le necessità del cantiere saranno di entità limitata e consisteranno negli usi civili per le necessità del cantiere e negli usi industriali per le lavorazioni previste.

Le varie tipologie di acque di lavorazione potranno essere gestite come acque reflue industriali, ai sensi della Parte Terza del D.Lgs. n. 152/2006, qualora si preveda il loro scarico in acque superficiali o fognatura, per il quale ottenere la preventiva autorizzazione dall'ente competente, o come rifiuti, ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/2006, qualora si ritenga opportuno smaltirli o inviarli a recupero come tali.

Con la definizione di un dettagliato bilancio idrico dell'attività di cantiere, l'Impresa dovrà gestire ed ottimizzare l'impiego della risorsa, eliminando o riducendo al minimo l'approvvigionamento dall'acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di

cantiere.

Gli impatti potenziali sul corpo idrico interferito, **nella fase di esercizio**, consistono in:

Alterazione del regime idraulico e della qualità dei corsi d'acqua

Come anticipato gli unici elementi idrici interferiti saranno canali irrigui. Le interferenze del progetto col sistema idraulico esistente non comportano la creazione di ostacoli aggiuntivi ai deflussi e agli accessi per consentire le ispezioni e le manutenzioni ordinarie e straordinarie.

Gli interventi sono localizzati all'interno della fascia C del PAI.

Potenziale contaminazione della falda per effetto di sversamenti/spandimenti accidentali esercizio

Come già indicato nell'analisi delle interferenze in termini di dimensione costruttiva, il progetto prevede la realizzazione di un sistema di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche di tipo chiuso un sistema di drenaggio di tipo chiuso, caratterizzato dall'intercettazione e dal conferimento di tutte le acque di piattaforma in opportuni presidi idraulici, disposti a monte dei recapiti, che assolvono alla funzione di accumulo di eventuali sversamenti accidentali ed al trattamento di sedimentazione e disoleazione delle acque di prima pioggia.

Risposta alla richiesta 6.2.2

L'infrastruttura in progetto interferisce con il torrente Valle di Boalzo - N0080010891LO, nel comune di Teglio nella Tratta T3. Per consentire l'attraversamento stradale del corso d'acqua è prevista la realizzazione di un tombino, TM04, come descritto di seguito.

TRATTA T3	
	<p>L'opera consiste nel prolungamento di un tombino idraulico posto in corrispondenza del Km 56+000 della SS38. Tale opera consente l'attraversamento stradale di un canale esistente.</p> <p>Il tombino idraulico in oggetto è uno scatolare in c.a. di altezza e larghezza complessiva rispettivamente pari a 3.0 m e 11.3 m, su cui è previsto il passaggio di una strada di viabilità secondaria. La fondazione presenta una lunghezza media di circa 6.5 m.</p> <p>Entrambe le solette (superiore e di fondazione) e i piedritti esterni hanno spessore di 60 cm; il piedritto centrale ha spessore di 44 cm.</p> <p>Al di sopra della soletta superiore è presente un ricoprimento variabile tra 80 cm e 87 cm.</p>

Per quanto riguarda gli impatti attesi, si considerano valide le considerazioni ampiamente descritte per le tratte T1 e T2.

La tratta T3 interferisce con la fascia B del PAI, pertanto ai sensi delle norme di attuazione del PAI in sede di progettazione esecutiva andrà redatta una Relazione di compatibilità idraulica, per l'espressione del parere dell'Autorità di Bacino, in merito agli interventi relativi alla TRATTA 3.

Risposta alla richiesta 6.3

Sono state esaminate le possibili alternative al tombinamento nella Tratta T2, tuttavia considerato il contesto in cui si inserisce non si ritengono perseguibili altre soluzioni.

Ci si riserva, tuttavia in fase di progettazione esecutiva una rivalutazione dell'aspetto evidenziato.

Risposta alla richiesta 6.4

Il modello idrologico del Fiume Adda è in fase di aggiornamento da parte dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, pertanto questa richiesta potrà essere eventualmente soddisfatta in sede di PE.

Risposta alla richiesta 6.5

L'invarianza idraulica è oggetto del Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017 "Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)".

L'art. 3 "Interventi richiedenti le misure di invarianza idraulica" disciplina quali interventi siano tenuti al rispetto del principio dell'invarianza idraulica.

Il comma 3 dell'art. 3 disciplina gli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali, loro pertinenze e parcheggi ed evidenzia, al comma b), che sono esclusi dall'applicazione del presente regolamento "gli interventi di ammodernamento, definito ai sensi dell'articolo 2 del regolamento regionale 24 aprile 2006, n. 7 (Norme tecniche per la costruzione delle strade), ad eccezione della realizzazione di nuove rotatorie di diametro esterno superiore ai 50 metri su strade diverse da quelle di tipo "E – strada urbana di quartiere", "F – strada locale" e "F-bis – itinerario ciclopedonale", così classificate ai sensi dell'articolo 2 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo codice della strada)" (rif. "Testo coordinato del r.r. 23 novembre 2017, n. 7" pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia, Serie Ordinaria n. 51 – Sabato 21 dicembre 2019)

Considerando che:

– il citato R.R. n.7/2006 all'articolo 2 "Definizioni", comma b) definisce "ammodernamento l'intervento infrastrutturale su assi stradali e/o aree di intersezione esistenti finalizzato principalmente alla messa in sicurezza degli assi e/o delle aree di intersezione e che non comporta sostanziali incrementi della capacità di deflusso veicolare"

– la tipologia di interventi previsti sulla viabilità relativi agli allargamenti rientra pienamente nella definizione sopra riportata

– che le rotonde previste nella Tratta n. 2 hanno diametro esterno non superiore a 50 m di raggio;

si ritiene che detti interventi non siano soggetti all'applicazione del R.R. n.7/2017 sul rispetto dell'invarianza idraulica.

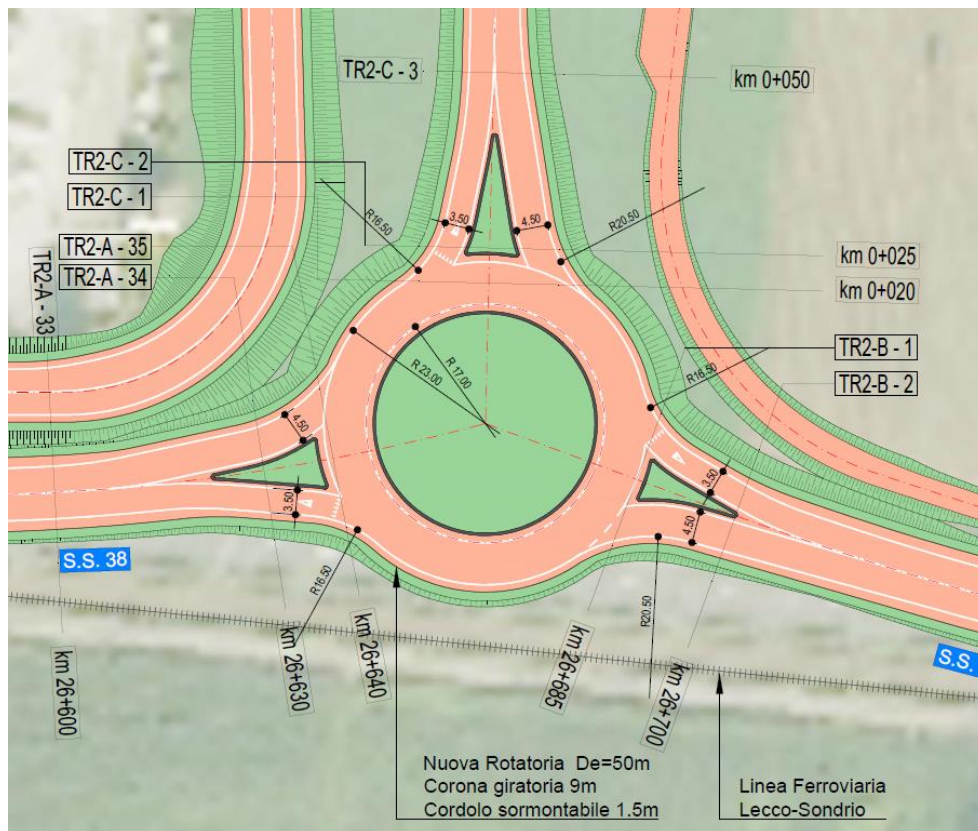


Figura 2.12 Dettaglio rotatoria 1 e 2 Tratta T2

2.7 Acque sotterranee

Risposta alla richiesta 7.1

Per assicurare, mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque da destinare al consumo umano, sono stabilite aree di salvaguardia suddivise in zone di tutela assoluta, zone di rispetto e zone di protezione.

Le zone di tutela assoluta e le zone di rispetto si riferiscono alle sorgenti, ai pozzi ed ai punti di presa; le zone di protezione si riferiscono ai bacini imbriferi ed alle aree di ricarica delle falde.

ZONA DI TUTELA ASSOLUTA

La zona di tutela assoluta è adibita esclusivamente ad opere di presa ed a costruzioni di servizio; deve essere recintata e provvista di canalizzazione per le acque meteoriche e deve avere un'estensione di raggio non inferiore a dieci metri, ove possibile.

L'estensione della zona di tutela assoluta è adeguatamente ampliata in relazione alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa.

ZONA DI RISPETTO

Le zone di rispetto sono delimitate in relazione alle risorse idriche da tutelare e comunque devono avere un'estensione di raggio non inferiore a 200 metri rispetto al punto di captazione. Tale estensione può essere ridotta in relazione alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa.

Nelle zone di rispetto sono vietate le seguenti attività o destinazioni:

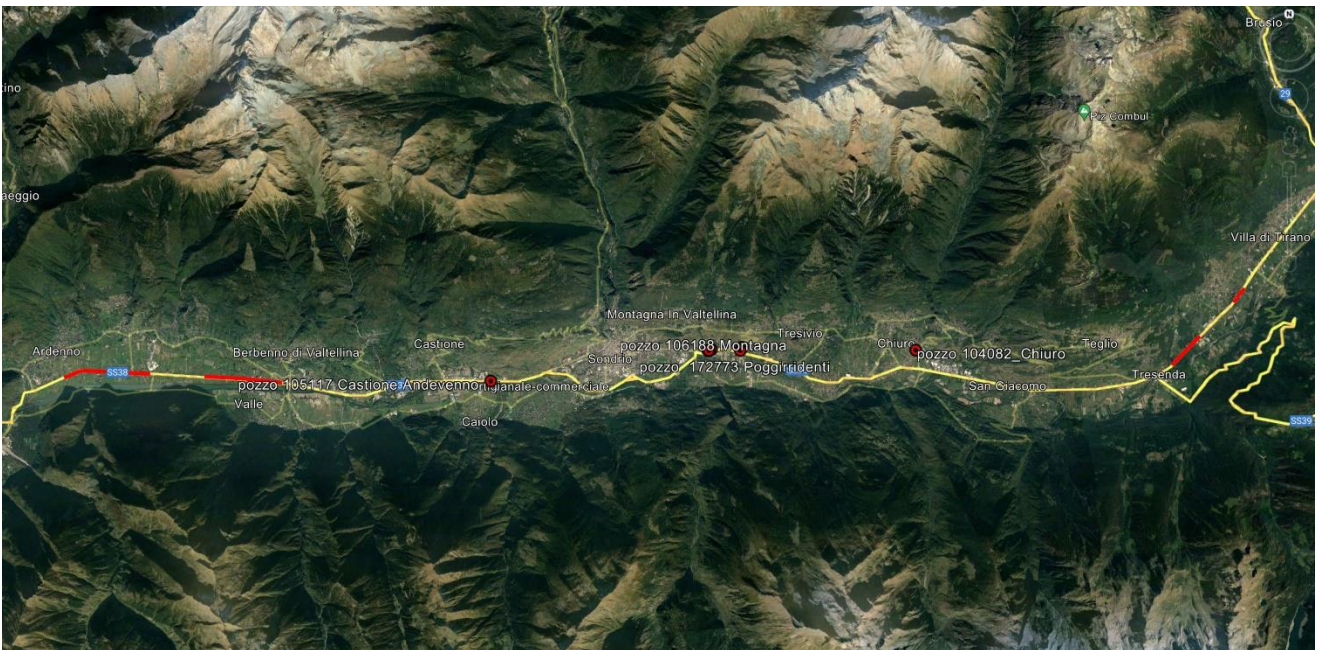
- a) dispersione ovvero immissione in fossi non impermeabilizzati, di reflui, fanghi e liquami anche se depurati;
- b) accumulo di concimi organici;
- c) dispersione nel sottosuolo di acque bianche provenienti da piazzali e strade;
- d) aree cimiteriali;
- e) spandimento di pesticidi e fertilizzanti;
- f) apertura di cave e pozzi;
- g) discariche di qualsiasi tipo, anche se controllate;
- h) stoccaggio di rifiuti, reflui, prodotti, sostanze chimiche pericolose, sostanze radioattive;
- i) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- l) impianti di trattamento di rifiuti;
- m) pascolo e stazzo di bestiame.

Nelle zone di rispetto è vietato l'insediamento di fognature e pozzi perdenti; per quelle esistenti si adottano, ove possibile, le misure per il loro allontanamento.

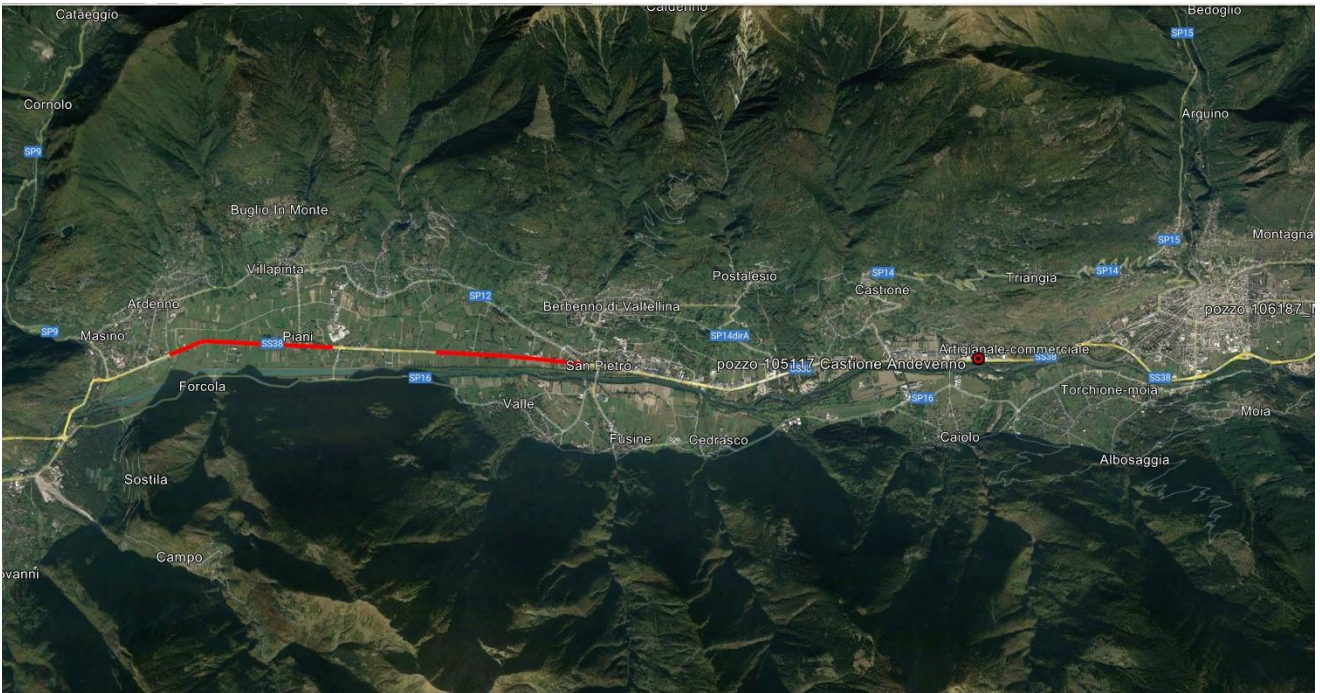
Sono stati riportati in cartografia i 7 pozzi idropotabili situati nei pressi della SS 38 scelti tra i 39 censiti nella Provincia di Sondrio.

Come si può osservare dalle cartografie sotto riportate non vi sono pozzi ad uso idropotabile nelle aree di intervento e interferenze con aree di tutela assoluta o di salvaguardia

Comune	Id opera	Coord. WGS84 nord	Coord. WGS84 est
Castione Andevenno	105117	5.112.382,72	563.554,76
Chiuro	104082	5.113.429,75	576.501,52
Montagna	106186	5.113.372,73	570.183,63
Montagna	106187	5.113.408,73	570.283,63
Montagna	106188	5.113.372,73	570.204,63
Poggiridenti	252429	5.113.477,00	571.221,00
Poggiridenti	172773	5.113.379,73	571.171,62



Progetto Definitivo: "Lavori di allargamento in tratti saltuari della S.S. n°38 dal Km 18+200 al Km 68+300"



2.8 Piano di Monitoraggio Ambientale

Risposta alla richiesta 8.1

In merito alla seguente richiesta si rimanda all'elaborato T00MO04MOARE01A_Piano di monitoraggio ambientale.

Nella redazione del presente PMA si è tenuto conto delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.)" e del documento predisposto da ARPA Lombardia "Criteri per la predisposizione di piani di monitoraggio ambientale (PMA) - Infrastrutture lineari di trasporto" di gennaio 2020.

Sulla base dei risultati delle analisi condotte all'interno dello SPA, si è ritenuto per l'infrastruttura viaria di studio, individuare i seguenti aspetti ambientali da sottoporre a monitoraggio:

- Atmosfera;
- Acque superficiali e sotterranee;
- Rumore;
- Suolo;
- Vegetazione;
- Fauna.

Il piano di monitoraggio è stato articolato secondo le tre fasi, ciascuna delle quali contraddistinta da uno specifico obiettivo:

Fase	Descrizione	Obiettivi
Ante operam	Periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere.	Obiettivo del monitoraggio risiede nel conoscere lo stato ambientale della porzione territoriale che sarà interessata dalle azioni di progetto relative alla realizzazione dell'opera ed al suo esercizio, prima che queste siano poste in essere.
Corso d'opera	Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi.	Le attività sono rivolte a misurare gli effetti determinati dalla fase di cantierizzazione dell'opera in progetto, a partire dall'approntamento delle aree di cantiere sino al loro funzionamento a regime. L'entità di tali effetti è determinata mediante il confronto tra i dati acquisiti in detta fase ed in quella di Ante Operam.
Post operam	Periodo che comprende le fasi di esercizio e quindi riferibile: <ul style="list-style-type: none"> • al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo; • all'esercizio dell'opera eventualmente articolato a sua volta in diversi orizzonti temporali (breve, medio, lungo periodo) 	Il monitoraggio è finalizzato a verificare l'entità degli impatti ambientali dovuti al funzionamento dell'opera in progetto, e ad evidenziare la eventuale necessità di porre in essere misure ed interventi di mitigazione integrative.

Risposta alla richiesta 8.2

In merito alla seguente richiesta si rimanda al capitolo 9 all'elaborato T00MO04MOARE01A_Piano di monitoraggio ambientale.

In sintesi:

Per quanto concerne il fattore ambientale Suolo, dalle analisi effettuate si è rilevato che l'aspetto che necessita di opportuno monitoraggio è quello della qualità e fertilità del suolo in corrispondenza delle aree di cantiere. L'obiettivo del monitoraggio è quello di evitare la perdita di orizzonti superficiali di maggiore fertilità, mediante la verifica delle condizioni chimiche, fisiche e agronomiche del suolo, allo scopo di segnalare eventuali modificazioni e criticità ascrivibili alle successive attività di costruzione, per le quali venga accertato o sospettato un rapporto di causa-effetto con le attività di Corso d'Opera e di Post Operam.

In questo modo, oltre che verificare la presenza o meno di inquinanti, si potrà, nella fase Post Operam, ricostituire i suoli con la loro tessitura e le loro caratteristiche agronomiche per ottimizzare le future attività di ripristino previste.

Si è fatto riferimento anche alle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.), nelle Linee Guida ARPA Lombardia "Gestione e tutela dei suoli nei cantieri delle grandi opere".

Per i valori limite si utilizzano i valori di concentrazioni fissati per i suoli nel D.Lgs. 152/06 (Allegato 5 alla Parte quarta – Tab. 1).

Ubicazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio sarà effettuato in corrispondenza delle aree di cantiere previste da progetto prevedendo un punto ogni 2000 mq.

Essendo l'area di cantiere del cantiere base 1 pari a 5700 mq si prevedono due punti, per il cantiere base 2 di 3370 mq si prevede un punto di prelievo.

Tipologia di monitoraggio

Il monitoraggio prevede la verifica diretta delle caratteristiche fisiche, chimiche e agronomiche del suolo attraverso rilievi e analisi.

I rilievi consisteranno nella determinazione del profilo pedologico, attività propedeutica al prelievo dei campioni che saranno poi analizzati in laboratorio.

Parametri da monitorare

Per ogni punto di monitoraggio saranno rilevati gli orizzonti pedologici (descrizione e fotografie). La descrizione riguarderà i seguenti aspetti:

- esposizione,
- pendenza,
- uso del suolo,
- microrilievo,
- pietrosità superficiale,
- rocciosità affiorante,
- fenditure superficiali,
- vegetazione,
- stato erosivo,
- permeabilità,
- classe di drenaggio,
- substrato pedogenetico,
- profondità falda.

Per ogni campione saranno individuati i seguenti parametri:

- Parametri ambientali: Potenziale REDOX, pH, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Vanadio, Cromo totale, Cromo VI, Idrocarburi C>12, BTEX, IPA;
- Parametri agronomici: pH, Capacità di scambio cationico (C.S.C.), Tessitura, Basi scambiabili, Contenuto in carbonio organico, Calcare totale, Calcare attivo, Ntot e P assimilabile.

Metodiche di monitoraggio

Per ogni stazione di monitoraggio si prevedono le seguenti attività:

- Profilo pedologico: sarà realizzato uno scavo con mezzo meccanico fino alla profondità di 1-1,5 m, sarà effettuata la scopertura della parete e quindi verrà prodotto un report fotografico con descrizione degli orizzonti individuati;
- Campionamento: sarà prelevato un campione per ciascun orizzonte individuato;
- Analisi di laboratorio:
 - o su tutti i campioni prelevati saranno condotte analisi chimico-fisiche;
 - o solo sui campioni superficiali (0-50 cm) saranno condotte analisi agronomiche.

Tempi e frequenze

Il monitoraggio del fattore ambientale in esame è articolato secondo due momenti:

- a) Ante Operam (AO);
- b) Post Operam (PO).

L' Ante Operam (AO) è finalizzato a fornire una caratterizzazione del suolo prima dell'apertura dei cantieri e sarà volto alla conoscenza dei tre aspetti principali: fertilità, presenza di inquinanti, caratteristiche fisiche del suolo.

Il Post Operam (PO) è finalizzato alla verifica delle caratteristiche del suolo e all'individuazione di eventuali inquinamenti del suolo rispetto alla fase di ante operam, a seguito dell'entrata in esercizio dell'infrastruttura e dell'occupazione temporanea dei cantieri. Questo consentirà di determinare le eventuali aree in cui sarà necessario prevedere azioni correttive.

Il monitoraggio sarà effettuato 1 volta in fase di Ante Operam, nei 6 mesi antecedenti all'inizio dei lavori, ed 1 volta in fase di Post Operam, nell'anno successivo al loro completamento.

Risposta alla richiesta 8.3

In merito alla seguente richiesta si rimanda ai capitoli 5 e 6 all'elaborato T00MO04MOARE01A_Piano di monitoraggio ambientale.

In sintesi, per le **acque superficiali**:

Secondo le risultanze delle analisi condotte nello SPA è emerso che gli impatti potenziali interessanti la componente in esame consistono essenzialmente nell'eventuale modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali.

Tali potenziali impatti sono riconducibili, nella fase di realizzazione dell'opera e di esercizio della stessa, alle attività che interessano direttamente i corsi d'acqua interessati dall'infrastruttura.

Tipologia di monitoraggio

Per quanto riguarda il monitoraggio delle acque lo scopo è quello di controllare lo stato qualitativo dei corpi idrici interessati sia dalla fase realizzativa che dall'esercizio dell'infrastruttura stradale in oggetto.

Ubicazione dei punti di monitoraggio

Sono stati individuati 4 punti per il monitoraggio delle acque superficiali, così divisi:

- 2 punti (ASU _01 e ASU _02) sono stati scelti lungo Torrente Adda Vecchia, rispettivamente lungo il corso d'acqua a monte e a valle del tracciato;
- 2 punti (ASU _03 e ASU _04) sono stati scelti lungo il Torrente Valle di Boalzo, rispettivamente lungo il corso d'acqua a monte e a valle del tracciato;

Parametri da monitorare

Tipologia Parametri	Parametri	UdM	Principio del metodo	Riferimento
Biologici	STAR-ICMi Macroinvertebrati Bentonici	-	-	Appendice al D.M. AMBIENTE 8/11/2010, N. 260 Tab. 1b. Tab. 2b. Valori ref.to metriche STAR_ICMi Tipi fluviali MacrOper
Chimico fisici a sostegno degli elementi biologici	Temperatura	°C	termometria	APAT CNR IRSA 2100 MAN 29 2003
	Potenziale RedOx	mV	Metodo potenziometrico	APHA2580B/ 05
	pH		Potenziometria	APAT CNR IRSA 2060 MAN 29 2003
	Conducibilità elettrica	µS/cm	Conduttimetria	APAT CNR IRSA 2030 MAN 29 2003
	SST	mg/l	Filtrazione a 0,45µm ed essiccazione a 105°	APAT CNR IRSA 2090 met B MAN 29 2003

Analisi sui sedimenti	Sedimenti fluviali attivi-stream sediments	-	-	IRSA-CNR "Progetto di monitoraggio delle acque"
Chimici Come da DM 172/2015 (*)	Stato chimico concentrazioni delle sostanze prioritarie (P), le sostanze pericolose prioritarie (PP) e le rimanenti sostanze (E) Idrocarburi, metalli pesanti, ecc.	µg/l	-	Tabelle di riferimento 1/a e 1/b di cui al DM 172/2015
Chimici	Ossigeno disciolto	% e mg/l		APAT CNR IRSA 4120
	BOD5	mgO2/l	Determinazione tramite respirometro dell'ossigeno consumato	UNI EN 1899-1:2001
	Durezza totale	mgCaCO3/l	Titolazione complessometrica con acido etilendiamino tetraacetico.	UNI 10505:1996
	Cloruri	mg/l	Titolazione dello ione cloruro con soluzione di nitrato mercurico	APAT IRSA (CNR) Metodi analitici per le acque, 29/2003 - Met. 4090 A1
	Escherichia coli	Ufc/10ml	Metodo con membrane filtranti	APAT IRSA (CNR) Metodi analitici per le acque, 29/2003 Met. 7030C
Morfologici	Indice di Qualità Morfologica (IQM)	Giudizio di qualità		ISPRA, IDRAIM – Sistema di valutazione IDR morfologica, Analisi e Monitoraggio dei corsi d'acqua, Manuale tecnico – operativo per la valutazione ed il monitoraggio dello stato morfologico dei corsi d'acqua, 2014.
Idraulici	Portata corpo Idrico (mulinello idrometrico o con galleggiante)	mc/sec		UNI EN ISO 748:2008
	Livello idrico	M s.l.m		

(*) Per quanto riguarda il monitoraggio chimico, si fa riferimento alle tabelle 1/A (Standard di qualità ambientale nella colonna d'acqua e nel biota per le sostanze dell'elenco di priorità) ed 1/B (Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo "SQA-MA") del D.Lgs. n. 172 del 13 ottobre 2015 mentre per il monitoraggio biologico, si fa riferimento al DM n. 260 dell'8 novembre 2010.

Tempi e frequenza del monitoraggio

Il monitoraggio delle acque è articolato secondo tre momenti, ben distinti, identificabili per consuetudine, nelle tre fasi in cui il progetto viene distinto:

In fase Ante Operam si prevedono 2 punti di misurazione a monte e a valle per ciascun corso

d'acqua interferito, dove verranno effettuate misurazioni con cadenza trimestrale per sei mesi prima dell'inizio lavori, per monitorare lo stato qualitativo e quantitativo del corso d'acqua stesso ed una misurazione l'anno per le analisi di sedimentazione. In questa fase, che caratterizza l'intero anno prima dell'inizio dei lavori, i campionamenti e le analisi sono finalizzate al monitoraggio dei parametri che maggiormente potrebbero essere alterati dalla realizzazione e dall'utilizzo dell'infrastruttura.

In fase di Corso d'Opera, ovvero per l'intera durata dei lavori, si prevedono i campionamenti sugli stessi punti individuati nella fase AO per il monitoraggio delle acque del corpo idrico superficiale interessato dalle lavorazioni; su questi punti si effettueranno anche in questa fase ogni trimestre i controlli sulle acque.

In fase Post Operam, ovvero per l'intero anno successivo alla fine dei lavori, si prevedono i campionamenti in tutti e 4 i punti di monitoraggio designati per il controllo delle acque superficiali. Analogamente alla fase Ante Operam, si prevedono misurazioni con cadenza trimestrale ed una misurazione per le analisi di sedimentazione l'anno.

Per le acque sotterranee

Secondo le risultanze delle analisi condotte nell'analisi degli impatti e approfondite nella fase di progettazione, è emerso che gli impatti potenziali interessanti il fattore ambientale in esame consistono essenzialmente nell'eventuale modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici sotterranei.

La collocazione dei punti di monitoraggio permetterà di valutare potenziali impatti riconducibili nella fase di realizzazione dell'opera, per osservare come impattano eventuali sversamenti nei pressi dei cantieri maggiormente ritenuti pericolosi.

Tipologia di monitoraggio

Il monitoraggio delle acque sotterranee è sempre effettuato mediante piezometri.

Ubicazione dei punti di monitoraggio

Nella definizione della localizzazione dei punti di monitoraggio della componente acque sotterranee, sono stati individuati due punti, uno a monte ed uno a valle, in corrispondenza del cantiere Base 01.

Parametri da monitorare

I parametri che in base al D.Lgs.152/2006 devono essere utilizzati per il monitoraggio di sorveglianza delle acque sotterranee sono quelli di cui alla Tab. 2 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. 152/06 e smi.

Tempi e frequenze del monitoraggio

Il monitoraggio del fattore ambientale Acque sotterranee è articolato secondo due momenti, in fase Ante Operam con misurazioni che verranno effettuate con cadenza trimestrale nei 6 mesi antecedenti l'inizio dei lavori e nella fase di Corso d'Opera ogni trimestre per la durata dei lavori.

2.9 Gestione terre

Risposta all'osservazione 9.1

E' stata indicata erroneamente nell'istanza la presenza del "Piano di utilizzo". In effetti è stato allegato all'istanza il "Piano preliminare" così come consentito dalle "Specifiche tecniche del MASE" (paragrafo 4.4 – ASS_VIA_5).

Risposta alle richieste 9.2 a 9.4

Come richiesto, la relazione T00IA00AMBRE02 è stata integrata con l'aggiunta dei seguenti capitoli:

- INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO DELLE TRATTE DI INTERVENTO
- MODALITA DI SCAVO E TRASPORTO

Come indicato nella relazione T00IA00AMBRE02_B il volume di materiale di cui è previsto il riutilizzo è di circa 5000 m³.

2.10 Altre osservazioni

Risposta all'osservazione 10.

Il Proponente trasmetterà tutti gli elaborati del Progetto Definitivo di cui all'Elenco Elaborati cod. T00EG00GENRE01_C. Si specifica che viste le integrazioni prodotte per rispondere alle richieste del MASE, l'Elenco Elaborati T00EG00GENRE01_B è stato riemesso in revisione C; gli elaborati aggiuntivi/revisionati a seguito delle integrazioni sono stati evidenziati in giallo.

Risposta all'osservazione 11.

Il Proponente trasmetterà gli elaborati citati unitamente a tutti gli elaborati del progetto di cui all'Elenco Elaborati cod. T00EG00GETRE01_C.