



*Ministero dell' Ambiente e  
della Tutela del Territorio*

**Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale**

Progetto:

**Accessibilità Valtellina: Lavori di costruzione del Lotto 1 – SS n. 38 –  
variante di Morbegno, dallo svincolo di Fuentes (compreso) allo  
svincolo del Tartano (compreso)**

**PROPONENTE:**

**ANAS SpA - Direzione Generale**

**Relazione istruttoria**

**Gruppo Istruttore:** Prof. geol. Giuseppe Mandaglio (Referente)  
Prof. dott. Antonio Mantovani  
Dott. avv. Stefano Margiotta  
Dott. ing. Mario Rossetti (Regione Lombardia)

## Indice

<b>1.</b>	<b>Premessa</b>	3
1.1	<i>Iter amministrativo dei lavori istruttori</i>	3
1.2	<i>Valore dell'opera</i>	4
1.3	<i>Pareri acquisiti</i>	4
1.4	<b>Osservazioni del pubblico acquisite</b>	4
<b>2.</b>	<b>Sintesi del SIA</b>	5
2.1	<b>Quadro di riferimento programmatico</b>	5
2.1.1	<i>Sintesi dei rapporti di coerenza con gli obiettivi degli strumenti pianificatori</i>	5
2.1.2	<i>Individuazione della compatibilità/incompatibilità con gli strumenti pianificatori o di mancata programmazione ai vari livelli</i>	11
2.1.3	<i>Descrizione sintetica delle motivazioni dell'opera e delle tempistiche di attuazione</i>	12
2.2	<b>Quadro di riferimento progettuale</b>	13
2.2.1	<i>Breve descrizione dell'opera</i>	13
2.2.2	<i>Cartografia su cui è stato realizzato lo studio ed il progetto</i>	16
2.2.3	<i>Studio delle alternative compresa l'opzione zero</i>	16
2.2.4	<i>Motivazioni dell'alternativa di progetto</i>	17
2.2.5	<i>Previsioni di traffico</i>	17
2.2.6	<i>Risultati dell'analisi costi/benefici</i>	19
2.2.7	<i>Cantierizzazione</i>	21
2.2.8	<i>Mitigazioni.</i>	24
2.3	<b>Quadro di riferimento ambientale</b>	26
2.3.1	<i>Metodologia adottata</i>	26
2.3.2	<i>Atmosfera</i>	28
2.3.3	<i>Ambiente idrico superficiale</i>	34
2.3.4	<i>Suolo e sottosuolo</i>	38
2.3.5	<i>Vegetazione flora fauna ed ecosistemi</i>	44
2.3.6	<i>Rumore e vibrazioni</i>	49
2.3.7	<i>Paesaggio</i>	54
2.3.8	<i>Sistema insediativo ed economico</i>	59
<b>3.</b>	<b>Sintesi delle integrazioni e analisi critica</b>	61
<b>4.</b>	<b>Criticità</b>	71
4.1	<b>Quadro di riferimento programmatico</b>	71
4.1.1	<i>Motivazione dell'opera e tempistica di realizzazione</i>	71
4.2	<b>Quadro di riferimento progettuale</b>	72
4.3	<b>Quadro di riferimento ambientale</b>	72
4.3.1	<i>Atmosfera</i>	73
4.3.2	<i>Ambiente idrico superficiale</i>	73
4.3.3	<i>Suolo e sottosuolo</i>	73
4.3.4	<i>Vegetazione,Flora,Fauna ed Ecosistemi</i>	74
4.3.5	<i>Salute pubblica</i>	74
4.3.6	<i>Rumore e vibrazioni</i>	74
4.3.7	<i>Paesaggio</i>	75

## 1. PREMESSA

### 1.1 *Iter amministrativo dei lavori istruttori*

**In data** 5/2/2004 con nota prot. n. 00464, il Proponente ANAS S.p.A. Direzione Generale ha trasmesso istanza di valutazione di impatto ambientale ai sensi del capo II del D. Lgs n. 190 del 2002 relativamente al progetto Accessibilità Valtellina: "Lavori di costruzione del Lotto 1- SS. 38, variante di Morbegno, dallo svincolo di Fuentes (compreso) allo svincolo del Tartano (compreso)".

**In data** 6/2/2004 l'istanza è stata assunta al prot. n. DSA/2982 del 6/2/2004 presso la Direzione per la Salvaguardia Ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

**In data**, con nota prot. n. DSA/2004/5938 del 9/3/2004, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Direzione per la Salvaguardia Ambientale ha trasmesso alla Commissione Speciale VIA la seguente documentazione:

- istanza;
  - documentazione progettuale;
  - SIA;
  - avvisi pubblicati su giornali "Il Sole 24 ore" e "La Provincia" in data 5/2/2004;
  - dichiarazione giurata del proponente sulla veridicità della documentazione fornita;
- attestandone la completezza formale e tecnico-amministrativa.

**In data** 11/3/2004 con nota prot. n. CSVIA/318 la Commissione Speciale VIA ha assunto tale nota.

**In data** 15/4/2004 il Comitato di Coordinamento ha designato il Gruppo Istruttore così composto:

- Prof. geol. Giuseppe Mandaglio;
- Prof. dott. Antonio Mantovani;
- Dott. avv. Stefano Margiotta;

dandone comunicazione agli interessati con nota prot. n. CSVIA/2004/554 del 21/4/2004.

**In data** 21/4/2004 con nota prot. n. CSVIA/2004/553, il Presidente della Commissione Speciale VIA ha comunicato al Proponente l'apertura dell'istruttoria.

**In data** 4/5/2004 si è tenuta presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, una riunione con il Proponente convocata con nota prot. n. CSVIA/2004/641 del 28/4/2004, nel corso della quale sono stati illustrate le caratteristiche salienti dell'opera in progetto.

**In data** 20/5/2004 il Gruppo Istruttore ha effettuato un sopralluogo, convocato con nota prot. n. CSVIA/2004/736 del 11/5/2004, nell'area interessata dalla realizzazione dell'opera.

**In seguito** all'analisi della documentazione presentata dal Proponente ed agli elementi acquisiti nel corso della riunione e del sopralluogo, il Gruppo Istruttore ha ravvisato la necessità di richiedere delle integrazioni al progetto ed allo studio di impatto ambientale.

**In data** 21/5/2004 con nota prot. n. CSVIA/2004/829, il Presidente della Commissione Speciale VIA ha richiesto al Proponente le necessarie integrazioni.

**In data** 21/6/2004 il Proponente, con nota del 21/6/2004 prot. n. 3323, assunta al prot. CSVIA/1023 del 22/6/2004, ha avanzato richiesta di proroga dei termini di consegna delle integrazioni richieste di giorni naturali consecutivi n. 8.

**In data** 24/6/2004 con nota prot. n. CSVIA/2004/1044, il Presidente della Commissione Speciale VIA ha comunicato al Proponente la concessione di una proroga di n. 8 giorni fissando il termine utile per la consegna delle integrazioni per il giorno 28/6/2004.

In data 2/7/2004 con nota assunta al prot. n. CSVIA/1093, il Proponente ha trasmesso le integrazioni con nota prot. 3471 del 1/7/2004.

### 1.2 Valore dell'opera

Il quadro economico-finanziario dell'opera riporta un costo totale pari a € 671.842.279,96. In dettaglio, l'importo è suddiviso nelle seguenti voci principali:

▪ Lavori a base di appalto		€ 450.125.500,00
▪ Spese tecniche relative a progettazione, direzione lavori, sicurezza e istruttorie		€ 20.556.434,00
▪ Oneri relativi alla sicurezza		€ 15.821.025,00
▪ Somme a disposizione della stazione appaltante		€ 170.135.320,96
▪ Acquisizione aree ed immobili (espropri)	€ 15.204.000,00	
▪ Spese per la domanda di pronuncia di compatibilità ambientale	€ 328.155,06	
Totali parziali	€ 15.532.155,06	€ 656.310.124,90
<b>Totale generale</b>		<b>€ 671.842.279,96</b>

Il Proponente ha dichiarato che l'importo base per la quantificazione dello 0,5%, ai sensi dell'art. 27 della legge 30 aprile 1999 n. 136, è di € 656.310.124,90 e pertanto il contributo ammonta a € 328.155,06.

### 1.3 Pareri acquisiti

1. *Regione Lombardia*, Delibera della Giunta Regionale n. VII/17167 del 16/4/04, Espressione di parere regionale ai sensi del DLgs. N. 190/2002 di attuazione della Legge n. 443/2001 "Obiettivo", acquisito con nota prot. n. 762 del 13/5/2004 dalla Commissione SVIA.

### 1.4 Osservazioni del pubblico acquisite

1. *Comune di Mantello (SO)*: Deliberazione della Giunta Comunale n. 407 del 24/2/2004, trasmessa con nota del 5/5/2004, assunta con prot. n. CSVIA/705 del 3/5/2004. dalla Commissione SVIA.  
*Sintesi dell'osservazione*: il Comune, con deliberazione della Giunta Comunale esprime parere favorevole sul progetto definitivo, ma ribadisce che la soluzione migliore è quella rappresentata dal tracciato previsto nel progetto preliminare. Manifesta perplessità dal punto di vista ambientale, paesaggistico ed architettonico per l'incidenza dell'opera su un territorio soggetto a vincolo di rispetto fluviale.

## 2. SINTESI DEL SIA

### 2.1 Quadro di riferimento programmatico

#### 2.1.1 Sintesi dei rapporti di coerenza con gli obiettivi degli strumenti pianificatori

Il Quadro di riferimento programmatico è trattato nel documento denominato "1IA0023D" ed è unico per l'intera opera da Colico a Bormio. Il tracciato stradale ricade completamente nella Regione Lombardia e interessa prevalentemente il territorio della Provincia di Sondrio e marginalmente quello delle Province di Lecco e Como.

In premessa al Quadro Programmatico, il Proponente specifica che le argomentazioni sono indirizzate "ad aggiornare e completare il quadro di riferimento programmatico definito dal *Quadro di riferimento programmatico della SS 38 da Colico a Bormio*, predisposto in occasione dell'elaborazione del progetto preliminare" a cui rimanda per gli ulteriori approfondimenti.

Il Quadro programmatico è così articolato:

- a. *Pianificazione nazionale.*
- b. *Pianificazione regionale*, con particolare riguardo al PTPR che definisce gli indirizzi di tutela applicati poi nei PTCP Provinciali.
- c. *Pianificazione sovracomunale* (Comunità Montana).
- d. *Pianificazione comunale.*
- e. *Aree vincolate.*

Per quanto riguarda le tematiche settoriali, per il *settore trasporti* sono stati individuati i seguenti livelli:

1. *Livello nazionale:* Piano Generale dei Trasporti (PGT) con le indicazioni relative al sistema viabilistico internazionale.
2. *Livello regionale:* Piani di settore dei Trasporti e della mobilità.
3. *Accordi di programma e convenzioni.*
4. *Livello provinciale:* indicazioni ed indirizzi del PTCP di Sondrio.

Per il settore relativo alla pianificazione *salvaguardia e risanamento ambientale* vengono segnalati i piani, presenti ai diversi livelli, anche se la loro trattazione specifica è stata svolta viene nel Quadro ambientale; in particolare si fa riferimento a:

1. *Livello nazionale e internazionale:* Convenzione delle Alpi e Progetto Bioitaly.
2. *Livello regionale/provinciale:* Programma regionale delle aree protette, Piano per l'assetto idrogeologico (PAI), Piano stralcio fasce fluviali (PSFF).
3. *Livello provinciale:* Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (aspetti ambientali), Piano per le attività estrattive, Piano faunistico provinciale.

Per il settore della *tutela del paesaggio e aree vincolate* si segnalano:

1. *Livello nazionale:* Zone a Protezione Speciale (ZPS), Siti di Importanza Comunitaria (SIC), aree vincolate ai sensi del Testo Unico in materia di beni culturali e ambientali.
2. *Livello regionale:* vincoli di tutela ambientale, Parchi Naturali Regionali e Interregionali, Riserve Naturali.
3. *Livello provinciale:* Piano paesistico Provinciale, Piano faunistico venatorio.

Nel seguito si riporta la sintesi della pianificazione esaminata suddividendola per i diversi livelli istituzionali considerati.

#### a. *Pianificazione nazionale*

I Piani e i Programmi, territoriali e di settore, analizzati dal SIA a livello nazionale sono:

- *Primo programma delle infrastrutture strategiche (CIPE, Del. 121/21.12.2001):* in tale documento sono definiti gli interventi strategici di preminente interesse nazionale che riguardano la Lombardia. La

Valtellina è compresa nel corridoio plurimodale padano, denominata con la voce "Accessibilità Valtellina", che si compone dei seguenti interventi:

- *Corridoi ferroviari*: Accessibilità Valtellina (Campionati mondiali sci) con l'ammodernamento delle linee Colico-Chiavenna e Lecco-Tirano.
- *Corridoi autostradali e stradali*: Accessibilità Valtellina comprendente la tangenziale di Sondrio, la variante di Morbegno, la variante della Valchiavenna ed il potenziamento delle SS 36, SS 38 e SS 39 (inserite solo come procedure, in quanto finanziate).
- *Programmazione ANAS*: sono stati considerati due documenti di programmazione ANAS relativi alla realizzazione degli interventi sulla rete:
  - *Programma triennale 2001/2003*: si tratta del "primo programma che nasce ai sensi del decreto legislativo n. 112/98 con programmazione distinta tra rete nazionale e reti regionali e quindi contempla interventi solo sulla rete nazionale".
  - *Programma triennale 2002/2004*.

Gli interventi compresi in tale programmazione, secondo quanto esposto dal Proponente "sono stati selezionati con un'attenzione agli interventi collocati lungo itinerari strategici e collocati nei grandi corridoi intermodali di traffico ..., ed in coerenza con il Piano Generale dei trasporti e con gli interventi riportati nel documento del Ministro dei LL.PP *Opere viarie di interesse strategico*". Tra le opere finanziate in Lombardia dal Programma triennale 2002/2004 compare anche la SS 38 dello Stelvio-Variante Tirano, 1° lotto".

- *Convenzione delle Alpi*: con la Legge 14 ottobre 1999, n. 403 è stata data piena ed intera esecuzione alla Convenzione Quadro delle Alpi. La Convenzione ha come finalità generale la protezione degli ecosistemi naturali delle Alpi e la promozione dello sviluppo sostenibile; in particolare gli Stati sottoscrittori "si impegnano a garantire lo sfruttamento dell'intera area alpina con criteri ecologici, in un corretto bilanciamento tra utilizzo delle risorse e loro riproducibilità, tra le esigenze economiche quelle sociali e quelle ambientali." Questa finalità è raggiungibile se si promuovono politiche e progetti comuni tra i Paesi dell'arco alpino tramite apposite intese e protocolli; tra questi è considerato strategico quello relativo ai Trasporti, cui sono associate importanti implicazioni sia per la salvaguardia ambientale che per lo sviluppo socio economico delle comunità locali e dei singoli Paesi. Per limitare gli impatti sulle risorse naturali e paesaggistiche del territorio alpino, la Convenzione ha predisposto, in tema di trasporti, alcuni criteri fondamentali di scelta:
  - *Principio di precauzione*: dando sostegno ad interventi volti ad evitare o gestire effetti gravi sulla salute o sull'ambiente.
  - *Principio di causalità*: ponendo a carico di chi inquina costi relativi alla prevenzione alla gestione ed alla riduzione degli inquinamenti.
  - *Verifica di opportunità*: attivando procedure di verifica degli impatti in occasione della progettazione di grandi infrastrutture o della loro trasformazione sostanziale.

In generale il protocollo predispone che "le opere di grande comunicazione per il trasporto intralpino possono essere realizzate a condizione che:

- Vengano rispettati gli obiettivi fondamentali della Convenzione attraverso appropriati interventi di precauzione o di compensazione indicati da specifica valutazione di impatto ambientale
- Le esigenze di trasporto possano essere soddisfatte ottimizzando le reti esistenti o potenziando le infrastrutture ferroviarie o sviluppando il trasporto combinato.
- L'esito della valutazione dell'impatto sia sostenibile e che il progetto sia economico ed i rischi controllabili.
- Siano verificati e rispettati i piani/programmi di assetto territoriale e di sviluppo sostenibile".

## **b. Pianificazione regionale**

I Piani e i programmi analizzati dal SIA a livello regionale sono:

- *Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)*: finalizzato alla difesa ed alla tutela del paesaggio. Con la nuova normativa regionale prevista dalla LR 1/2000, la Regione mantiene il ruolo di indirizzo e coordinamento, mentre la provincia assume il ruolo della pianificazione. Il PTPR fornisce gli "indirizzi alla pianificazione di settore subordinata (PTCP), individuando diverse Unità Tipologiche di Paesaggio, evidenziandone gli Elementi costitutivi e i Caratteri connotativi, oggetto di specifici approfondimenti in sede di elaborazione degli strumenti urbanistici di livello provinciale ... Per la Valtellina, viene individuata la "Fascia Alpina" come paesaggio della naturalità dell'alta montagna da sottoporre a

indirizzi di tutela specifica per quanto concerne: la morfologia, le formazioni glaciali, l'idrografia, le condizioni floristiche e faunistiche". La realizzazione di nuovi elementi intrusivi sono regolati dall'art. 17 delle norme di attuazione del PTPR che definisce "le possibilità di nuova edificazione nelle zone alpine limitandole al massimo. Nei casi che non rientrano nelle procedure di VIA ed anche per gli interventi su manufatti esistenti, i progetti devono rispondere a criteri di massimo rispetto verso gli ecosistemi locali".

- *Piano per l'assetto idrogeologico (PAI) - Piano stralcio fasce fluviali (PSFF)*: il tratto di strada in progetto attraversa l'area di competenza del Fiume Adda, soggetta all'Autorità di Bacino del Fiume Po. Sono stati descritti due piani:
  - *Primo Piano stralcio Fasce Fluviali*: approvato con DPCM del 24 luglio 1998.
  - *Secondo Piano Stralcio Fasce Fluviali*: deliberato dal Comitato istituzionale in data 11 maggio 1999, che fa parte integrante del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) adottato con delibera di Comitato Istituzionale n. 18 del 26 aprile 2001 ed approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 24 maggio 2001.

Nel Quadro Programmatico sono indicati indirizzi e obiettivi della pianificazione esaminata, mentre le interferenze con il progetto e le eventuali prescrizioni sono state esaminate nel Quadro Ambientale.

- *Piano Regionale di Risanamento delle Acque*: predisposto dalla Regione Lombardia durante il 1997/1998 e successivamente approvato. Il Piano definisce prescrizioni e previsioni vincolanti per la realizzazione di opere che possono interferire con il reticolo idrografico alle quali deve adeguarsi anche l'opera in progetto.
- *Legislazione Speciale per la Valtellina conseguente alla L. 102/90 (detta Legge Valtellina)*: a seguito di quanto disposto dalla legge per ristabilire condizioni di stabilità idro-geologica nei territori della Valtellina, sono stati predisposti due piani:
  - *Piano di difesa del suolo e riassetto idrogeologico*: approvato con DPCM 28 dicembre 1991, i cui i soggetti competenti sono la regione e l'Adb-PAI; a tale riguardo il SIA sintetizza le opere e gli interventi attuati dal piano fino al 2001.
  - *Piano di ricostruzione e sviluppo (approvato con DPCM 4 dicembre 1992)*: che propone anche opzioni strategiche per lo sviluppo valtellinese. All'interno del quadro strategico proposto dal piano si individua come priorità il nuovo tracciato della SS 38 come "dorsale" principale del sistema vallivo.
- *Piano Regionale dei Trasporti*: è stata fornita una sintesi dello stato della pianificazione in tema di trasporti nella Regione Lombardia. Allo stato attuale esistono due strumenti: Piano Regionale dei Trasporti (1982) e il Programma Regionale della Viabilità (1985) entrambi obsoleti. È stata quindi predisposta una *Proposta di indirizzi per il piano regionale della mobilità e dei trasporti* che fornisce previsioni sulla mobilità, evidenzia le principali criticità della rete (ferroviaria e stradale) e descrive un pacchetto di programmi e progetti relativi alla grande viabilità. In tale documento è inclusa, tra gli interventi programmati, la nuova superstrada "tratto della SS38 fra Colico e Sondrio, tratto a due carreggiate".

Sempre in ambito regionale sono stati riportati gli accordi di programma e le convenzioni stipulate tra Regione e ANAS, derivati dalla L. 102/90 per la ricostruzione della Valtellina. Il 13 marzo 1997 il Comitato istituzionale per le attività di ricostruzione ha definito diverse convenzioni con ANAS tra cui la redazione dei progetti preliminari per i tratti: *variante Colico-Sondrio (1° e 2° lotto)*, *variante Sondrio-Tirano*, *variante di Tirano sino a Lovero* e *variante di Bormio*. Tra queste è incluso il progetto in esame.

- *Documento di programmazione economico-finanziaria regionale 2002-2004 (DPEFR)*: è stata fornita una descrizione piuttosto dettagliata degli ambiti di analisi del Programma e dei suoi obiettivi anche in tema di mobilità. È stato inoltre evidenziato che il DPEFR 2002-2004 include il *Piano straordinario per lo sviluppo delle infrastrutture lombarde 2002/2010* (Allegato B) che delinea i principali interventi da attuarsi sul sistema infrastrutturale lombardo. Gli interventi sulla viabilità in Valtellina, per i quali sono previste anche le coperture finanziarie, sono inclusi tra: le priorità, gli interventi di emergenza e le situazioni critiche.
- *Programma Regionale di Sviluppo (PRS)*: esplicita gli obiettivi del DPEFR ed evidenzia il deficit delle infrastrutture per la mobilità e la necessità di provvedere a rendere più competitivo il sistema viabilistico lombardo, mantenendo livelli di compatibilità ambientale adeguati.

### c. Pianificazione provinciale

I Piani e i programmi analizzati a livello provinciale sono:

- *Piano territoriale provinciale della Provincia di Sondrio (Progetto Preliminare, aprile 1999)*: il PTCP è stato adottato dal Consiglio provinciale come Progetto preliminare nell'aprile 1999 ed attualmente l'Amministrazione sta procedendo alla redazione del Progetto definitivo. Il Proponente precisa che "per le questioni paesistiche ed ambientali il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Sondrio risulta coerente con il Piano Territoriale Paesistico Regionale: infatti per la redazione della parte ambientale e paesistica del PTCP sono stati utilizzati ed approfonditi in misura significativa le elaborazioni predisposte dai Nuclei Provinciali, confluite poi nel Piano Paesistico Regionale. Tali aspetti sono analizzati nel seguito in sede di esame degli elaborati del PTCP". Quindi tra le competenze della Provincia, definite con il PTCP, sono incluse la tutela ambientale (esclusi i parchi) e la difesa del suolo (Piano per la ricostruzione e lo sviluppo della Valtellina, Piano per la difesa del suolo). Il Proponente specifica, inoltre, le indicazioni e gli obiettivi del PTCP per la mobilità, rimandando nuovamente al Quadro programmatico del Progetto preliminare, ed evidenziando le indicazioni in tema di mobilità provinciale. In sintesi il PTCP descrive il quadro dell'evoluzione programmata e dei progetti, più significativi a scala territoriale, tra i quali è incluso il corridoio della nuova SS38.

Date le evidenti interazioni del progetto con la rete stradale delle province di Como (Comune di Gera Lario) e Lecco (Comune di Colico), sono state riportate anche alcune indicazioni di massima su quanto previsto in tema di mobilità dai due PTCP relativi:

- *Provincia di Como*: il PTCP attualmente è in fase di redazione.
- *Provincia di Lecco*: il PTCP è stato adottato con Delibera n. 76 del 15/09/03, dove non c'è specifico riferimento al progetto della nuova SS 38 ma dove sono assunte le indicazioni contenute nel *Quadro strategico delle infrastrutture per la mobilità in Lombardia* (Milano 1997) il quale, in merito alla nuova SS38, indicava la necessità di "dare un nuovo tracciato, con caratteristiche IV CNR alla SS38, da Colico a Tirano".

Sono stati esaminati i seguenti piani di settore a livello provinciale:

- *Piano delle attività estrattive della Provincia di Sondrio*: il Proponente indica i seguenti documenti:
  - *Piano delle Cave relativo al settore lapideo*: approvato dalla Regione nel novembre del 2001, è attivo dal 5 marzo 2002 e ha durata ventennale. Negli ambiti definiti dal Piano, è compreso anche quello della Valtellina nel quale ricade il progetto in esame e, in particolare, è segnalata la presenza di un impianto nel Comune di Tartano.
  - *Piano del settore inerti*: adottato dalla Provincia il 18 marzo 2002, è in fase di approvazione dalla Regione. Tra gli ambiti di fondovalle, definiti dal piano, vi è quello dell'Adda nel quale ricade il progetto in esame.
- *Piano faunistico della Provincia di Sondrio (approvato nel 2001)*: il Piano, oltre ad enunciare principi generali ed obiettivi per la salvaguardia della fauna selvatica, indica che "l'intera provincia di Sondrio rientra nella zona faunistica delle Alpi e viene suddivisa in Comprensori Alpini di caccia che coincidono, amministrativamente, con i limiti delle Comunità Montane. La percentuale di territorio agro-silvo-pastorale da destinare a protezione della fauna è del 20% del totale, queste sono aree che si caratterizzano non solo per il divieto dell'attività venatoria, ma anche per le condizioni ambientali capaci di garantire la vita alle specie animali". Le zonizzazioni, indicate nell'area interessata dall'opera o nelle sue immediate vicinanze, sono:
  - Settori di caccia agli ungulati.
  - Zone di minor tutela.
  - Oasi e zone di ripopolamento.
  - Divieto di caccia alla Lepre e divieto Segugi.
  - Parchi Naturali.

A livello sub-provinciale, è stata presa in considerazione la pianificazione relativa alla Comunità Montana di Morbegno, competente per il territorio in esame; in particolare è stato esaminato il *Piano Territoriale della CM di Morbegno* che si compone dei seguenti documenti:

- *Piano di Sviluppo socio-economico*: aggiornato alla fine degli anni '90, non è mai stato approvato dall'ente preposto.



- *Programma Comunitario 2002/2004*: interpreta, oltre all'indirizzo politico amministrativo, anche le nuove necessità del territorio.

Il Proponente riporta nel dettaglio i programmi di intervento previsti per il triennio 2002/2004 per i diversi settori della CM. Negli Allegati 1 e 2 si riportano invece i progetti contenuti nel Piano di Sviluppo socio-economico e nel Programma Comunitario 2002/2004.

Sempre in tema di mobilità, nei Programmi della CM è inclusa la sistemazione della viabilità minore di sua competenza.

#### **d. Pianificazione comunale**

Lo stato della pianificazione urbanistica locale è stato sintetizzato nella Tav. 1 del SIA, redatta in scala 1:10.000. Per omologare le legende dei diversi P.R.G. il Proponente ha utilizzato il *Mosaico informatizzato degli strumenti urbanistici comunali dei P.R.G. Legenda unificata* pubblicato dalla Regione Lombardia.

I Comuni considerati si collocano tra lo svincolo di Fuentes e lo svincolo del Tartano. Appartengono tutti alla provincia di Sondrio, ad eccezione di Gera Lario (provincia di Como) e Colico (provincia di Lecco). Sono stati considerati dal Proponente anche quei comuni che non sono direttamente interessati dal nuovo tracciato, ma che comunque sono parte integrante del corridoio di fondovalle della Valtellina occidentale e, di conseguenza, sono indirettamente coinvolti dalla realizzazione dell'infrastruttura. Tali comuni sono: Andalo Saltellino, Ardendo, Cercino, Cino, Civo, Colico, Cosio Saltellino, Dazio, Delebio, Gera Lario, Mantello, Mello, Morbegno, Piantedo, Rogolo, Talamona, Tartano, Traona. Per ciascuno di essi nel SIA si riportano: gli estremi e lo stato di cogenza dei PRG e/o successive varianti e una scheda riassuntiva dei principali contenuti dei piani regolatori generali Allegato 3.

Il Proponente fa notare che, in base all'analisi del mosaico dei PRG, "la SS38, la SS402 e la linea ferroviaria attraversano la quasi totalità dei comuni. In particolare la SS38 taglia i comuni in due zone a diversa densità abitativa: elevata attorno al centro e più bassa dall'altro lato della strada, dove si ha uno sviluppo più rado, con ville mono-bifamiliari ... Inoltre, è in prossimità delle statali che si concentrano i principali insediamenti produttivi, localizzati lungo i confini tra i comuni di Morbegno-Talamona, Delebio-Piantedo e Andalo-Rogolo. Si osserva che questa situazione non è il risultato di specifici accordi tra comuni limitrofi, bensì di scelte pianificatorie autonome".

In base all'analisi della Pianificazione comunale è interessante rilevare che lo sviluppo insediativo è strettamente connesso al sistema infrastrutturale: già a partire dal 1950 e poi nel successivo trentennio, infatti è la fascia di fondovalle che subisce le maggiori trasformazioni in base alle previsioni di piano che sostanzialmente prevedono ampliamenti degli insediamenti produttivi ed industriali. Nel complesso quindi, così come evidenziato dal Proponente, i PRG si caratterizzano:

- Per una decisiva attenzione verso il territorio già edificato ed edificabile.
- Per una conseguente minore attenzione verso altri ambiti territoriali, anche se di rilevanza ambientale e/o paesistica.

#### **e. Aree vincolate**

Il regime vincolistico ed il sistema delle aree protette, che ricadono nell'ambito dell'area vasta, sono riportati dal Proponente sulla Tavola 3 *Sistemi dei vincoli urbanistici ed ambientali*.

Per quanto concerne il sistema delle aree protette sono stati esaminati:

- *Progetto Bioitaly*: finanziato dalla Unione Europea, avviato dal Ministero dell'Ambiente attraverso il Servizio Conservazione della Natura in attuazione della Direttiva Habitat 92/43 del 21 maggio 1992 e in virtù delle disposizioni della Legge 6 dicembre 1991, n. 394 *Legge quadro sulle aree protette*. Come evidenziato dal Proponente "obiettivo del progetto è stata l'individuazione delle aree e dei siti in cui sono presenti ancora habitat naturali e seminaturali di interesse comunitario al fine di promuoverne specifiche forme di tutela e gestione".

Nell'ambito del progetto sono state quindi distinte diverse tipologie di aree sensibili: i Siti di Importanza Comunitaria (SIC), designati ai sensi della direttiva 92/43/Cee, dallo Stato; le Zone di protezione speciale (ZPS) designate ai sensi della direttiva 79/409/Cee; i siti di importanza nazionale e regionale (SIN e SIR) ed i "proposti SIC" (pSIC).

Nell'ambito dell'area di indagine, sono stati individuati dal Proponente i seguenti pSIC che, pur non essendo interessati direttamente dal tracciato, potrebbero subire impatti di tipo indiretto:

- Lago di Mezzola e Pian di Spagna.
- Val Lesina.
- Valle del Bitto di Gerla.
- Valle del Bitto di Albaredo.
- Val Tartano.

Per queste aree il Proponente ha redatto una Valutazione di Incidenza, allegato al SIA, dal quale risulta la non interferenza dell'opera sulle suddette aree sensibili (i risultati della valutazione sono analizzati nel Quadro Ambientale insieme alla Componente vegetazione, flora e fauna).

- *Piano Regionale delle Aree Protette*: predisposto ed approvato dalla Regione Lombardia nel 1997, per perseguire gli obiettivi di conservazione, recupero e valorizzazione dei beni naturali e ambientali del territorio della Lombardia. Per questo motivo il piano individua alcune categorie di aree da assoggettare a specifici regimi di tutela e valorizzazione.

Il Proponente precisa che non vi sono parchi direttamente interessati dal progetto; anche se il Parco Regionale delle Orobie Valtellinesi comprende porzioni di territorio di alcuni comuni nominalmente coinvolti dal tracciato (Cosio Valtellino, Delebio, Morbegno, Piantedo, Rogolo, Talamona e Tartano).

- *PRG del Comune di Talamona*: il PRG prevede la creazione del Parco dell'Adda e della Pineta del Tartano: si tratta di ipotesi che, allo stato attuale, non hanno riscontri in atti di programmazione alla scala sovracomunale.

Per quanto concerne il regime vincolistico, i vincoli di diversa natura, presenti individuati nell'area di studio, sono di tre diverse tipologie riguardando:

1. Emergenze storiche, architettoniche ed ambientali.
2. Reti tecnologiche ed infrastrutturali.
3. Aspetti geologici ed idrogeologici.

In particolare, sono stati riportati (Tav. 3) i vincoli che riguardano:

- Beni di interesse storico artistico vincolati (DLgs n 490/1999).
- Bellezze naturali e vincoli ambientali (DLgs n 490/1999).
- Vincoli paesistici ed ambientali (L. 431/1985).
- Vincoli idrogeologici (RD 3267/1923).
- Vincoli di tutela ambientale regolati da normativa regionale.

Per le *Emergenze storiche ed architettoniche* (Tav. 2) sono stati riportati:

- Centri e nuclei storici.
- Percorsi storici.
- Siti archeologici.
- Edifici di valore storico-architettonico.

Attraverso quest'ultimo elaborato il Proponente ritiene di aver fornito "una sintesi delle emergenze storico, culturali e formali che costituiscono e caratterizzano il paesaggio del fondovalle interessato dalla nuova strada: la funzione di questo quadro è quella di porre in rilievo i caratteri paesistici e gli elementi di maggior rilevanza". L'informazione è completata da un censimento (All. 4) nel quale sono state organizzate per comune delle schede e delle cartografie di dettaglio relative al singolo bene, indicando se è tutelato dalla Sovrintendenza.

Per quanto concerne, in particolare, i percorsi storici, il Proponente segnala "la presenza della strada ottocentesca, attuale SS38, evento infrastrutturale trasformativo avvenuto definendo nuovi rapporti con le strutture insediative storiche".

Sono stati inoltre riportati (Tav. 4) i vincoli relativi alle reti tecnologiche ed infrastrutturali:

- Metanodotti.
- Elettrodotti.
- Altri impianti tecnologici.

Infine, i vincoli geologici ed idrogeologici, questi sono riportati:

- Vincoli geomorfologici (Tav. 8):
  - Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici (PAI), con le seguenti informazioni:
    - Frane attive non perimetrate.
    - Aree di conoide attiva non protetta.
    - Aree di frana attiva.
    - Aree ex lege 267.
  - Inventario delle frane e dei dissesti idrogeologici.
- Vincoli relativi alla perimetrazione (Tav. 6) delle Fasce PAI (A, B e C).

### ***2.1.2 Individuazione della compatibilità/incompatibilità con gli strumenti pianificatori o di mancata programmazione ai vari livelli***

#### ***Compatibilità con gli strumenti programmatori***

Il Proponente per dimostrare lo stato di coerenza del progetto con i piani e programmi esaminati, ha fornito un quadro sintetico ma dettagliato dell'evoluzione storica del progetto, sottolineando come da sempre la "dorsale" di fondovalle sia stata fondamentale per lo sviluppo economico e sociale della Valtellina.

Il Proponente sottolinea come l'adeguamento della SS38 fosse contenuto già in numerosi documenti programmatori – per altro ormai obsoleti - fino ad arrivare allo *Studio di Inquadramento territoriale per il fondovalle*, predisposto di concerto tra Regione Lombardia e Amministrazione provinciale di Sondrio a metà degli anni '90, in cui il "corridoio" per la realizzazione della nuova SS38 era stato già individuato secondo modalità funzionali, poi approvate dal Consiglio provinciale il 29 dicembre 1994. Tale documento ha costituito anche la base per la delineazione dei contenuti del PTCP in tema di viabilità nel settore della provincia interessato dal progetto in esame.

In seguito all'esame degli strumenti pianificatori relativi al settore trasporti, predisposti ai diversi livelli istituzionali, il Proponente conferma la coerenza del progetto con gli stessi, anche in base a quanto previsto dalla L. 102/90 (Legge Valtellina). Inoltre il progetto è coerente ed è compreso (Tav. 5) nel quadro dell'evoluzione programmata e nell'elenco progetti significativi a scala territoriale contenute nel PTCP.

L'analisi non ha poi evidenziato particolari incompatibilità con il regime vincolistico. Solo nell'esame della pianificazione comunale, il progetto è risultato coerente con i PRG di nuova redazione, in quanto espressamente previsto nella zonizzazione, mentre molti comuni non hanno ancora adeguato lo strumento urbanistico. Quest'ultimo aspetto è superato dalle norme di attuazione della Legge Obiettivo che prevede il adeguamento degli strumenti di pianificazione al progetto una volta che esso sia approvato in via definitiva.

#### ***Interferenza con le aree vincolate***

Benché non ci si siano interferenze con aree soggette a vincoli e tutele, tuttavia l'ambito nel quale si inserisce l'opera è già di per sé sensibile dal punto di vista ambientale ed il tracciato interagisce direttamente con il corridoio ecologico dell'asta fluviale dell'Adda. L'attuale fase di progettazione definitiva e quella esecutiva dovranno minimizzare le interferenze con tale sistema sensibile.

I Siti di interesse Comunitario (SIC) potenzialmente interferiti dall'opera in forma indiretta, in quanto non attraversati dal tracciato, sono:

- Lago di Mezzola e Pian di Spagna.
- Val Lesina.
- Valle del Bitto di Gerla.
- Valle del Bitto di Albaredo.
- Val Tartano.

Per queste aree è stata redatta una Valutazione di Incidenza, allegata al SIA, i cui risultati sono riportati nel Quadro ambientale.

I vincoli conseguenti alla futuro Parco dell'Adda e della pineta del Tartano (Tav. 3), indicato nelle previsioni del PRG del Comune di Talamona, non sono al momento operativi. Se la proposta verrà recepita dalla programmazione alla scala sovracomunale vi potranno essere delle interferenze tra il tracciato e l'area del Parco e quindi potrebbero rendersi necessarie delle misure correttive.

### 2.1.3 Descrizione sintetica delle motivazioni dell'opera e delle tempistiche di attuazione dell'intervento

#### Motivazioni dell'opera

Il Proponente fa riferimento al *Quadro di riferimento programmatico* del Progetto preliminare della nuova SS 38 da Colico a Bormio, predisposto dalla Regione Lombardia e dall'ANAS (Fiat Engineering, SO.CE.CO., RPA e PROGIN S.p.A) nel 1999, dove era stata già esaminata la congruenza del progetto con gli strumenti di programmazione e pianificazione: "Gli indirizzi della programmazione a livello nazionale riconoscono tra i loro obiettivi il potenziamento delle strade e autostrade ANAS, mentre a livello regionale si intende assicurare un sistema di relazioni efficace al sistema territoriale delle città pedemontane, tra cui ovviamente Sondrio e la Valtellina, obiettivo strettamente legato per altro all'accessibilità di Malpensa ... Tutti gli accordi e le convenzioni stipulate, ai sensi della legge 102/90, concorrono alla realizzazione di un sistema della mobilità articolato e coordinato di cui la statale 38 è un tassello fondamentale. La realizzazione del tracciato della SS di fondovalle è ricompresa nel progetto preliminare del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale nell'ambito di una riorganizzazione territoriale generale ... Per quanto riguarda la coerenza con gli strumenti della pianificazione territoriale ci si deve obbligatoriamente ricondurre al Piano di Ricostruzione e Sviluppo (art. 5 della L. 102/90) in cui il riordino e il potenziamento del sistema di relazioni della Provincia è visto come asse portante del riassetto urbano e dello sviluppo socioeconomico".

#### Tempistiche di intervento

Il Proponente dichiara che la durata complessiva dei lavori è stimata in 1250 giorni, pari a 3 anni e 5 mesi. Nel cronoprogramma, sono delineate le attività principali sintetizzate nello schema seguente.

Attività	Durata dei lavori
Approntamento di aree e piste di cantiere, opere di tracciamento ed eliminazione delle interferenze.	120 giorni
Avvio delle attività di spostamento dei servizi, in attraversamento sotterraneo ed aereo, e spostamento metanodotto Snam.	360 giorni
Avvio contestuale dei lavori relativi a: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Svincolo di Fuentes. 540 giorni</li> <li>▪ Viadotto Fuentes. 540 giorni</li> <li>▪ Viadotto Valtellina. 540 giorni</li> <li>▪ Galleria del Cermoleo. 210 giorni</li> <li>▪ Opere relative alla realizzazione degli attraversamenti lungo il tracciato con la realizzazione di sottovie, sottopassi, tombinature, canali e fossi di scolo e vasche di prima pioggia.</li> </ul>	450 giorni
A 11 mesi dall'apertura del cantiere, è previsto l'avvio contestuale dei lavori relativi a: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Galleria Selva Piana. 640 giorni</li> <li>▪ Galleria Pania. 640 giorni</li> <li>▪ Svincolo di Cosio, compresi i viadotti nord e sud Traona-Cosio, lungo la SP58. 480 giorni</li> </ul>	
A 13 mesi dall'apertura del cantiere, è prevista la realizzazione di: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Due ponti in prossimità dello svincolo di Fuentes, lungo i primi 600 metri di tracciato. 120 giorni</li> <li>▪ Piattaforma stradale, compresi i movimenti di terra, lungo i primi 900 metri di tracciato. 502 giorni</li> </ul>	
A 18 mesi dall'apertura del cantiere, è previsto l'avvio contestuale dei lavori relativi a: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ponte canale Orobica. 210 giorni</li> </ul>	

▪ Viadotto Adda-Bitto.	495 giorni
▪ Viadotto Adda-Talamona.	540 giorni
▪ Viadotto Borgofrancone.	210 giorni
A 24 mesi dall'apertura del cantiere, è prevista la realizzazione di:	
▪ Svincolo del Tartano.	270 giorni
▪ Muri di sostegno in cemento armato.	220 giorni
A 30 mesi dall'apertura del cantiere, è prevista la realizzazione di:	
▪ Asfaltatura e segnaletica dell'intera piattaforma stradale.	315 giorni
▪ Muri di sostegno in terra verde.	110 giorni

## 2.2 Quadro di riferimento progettuale

### 2.2.1 Breve descrizione dell'opera

La SS n. 38 costituisce l'unico asse viario di penetrazione per gli spostamenti di media e lunga distanza della Valtellina ai quali si sovrappongono gli spostamenti interni agli insediamenti che, nel corso del tempo, si sono sviluppati in fregio alla arteria storica tra Bormio e Colico, formando il cosiddetto *territorio di fondovalle*. Tuttavia, a causa dello sviluppo urbanistico pressoché continuo tra Colico e Tirano, la SS n. 38 non è più in grado di assolvere alla duplice funzione di autostrada e di strada urbana.

La progettazione della nuova SS n. 38 si inserisce nell'ambito degli strumenti di pianificazione territoriale previsti dalla legislazione. In particolare nel *Piano di Ricostruzione e Sviluppo* (art. 5 Legge 102/90) il riordino e potenziamento del sistema delle relazioni della Provincia sono intesi come assi portanti del riassetto urbano e dello sviluppo socio-economico. Gli obiettivi del Piano sono correlati al *Piano di Difesa del Suolo* (art. 3 Legge 102/90) e coordinati con le azioni definite, a livello internazionale, dalla *Convenzione delle Alpi*. Con riferimento alla Legge 102/90, si è strutturato il *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale* che si coordina con la Legge Valtellina, costituendo un legame tra programmazione ordinaria e intervento straordinario.

Nel contesto delle relazioni interne ed esterne alla Provincia di Sondrio, il completamento della SS n 38 migliorare, secondo il Proponente, le relazioni e gli interscambi con le altre arterie di comunicazione ed in particolare: SS 300 della Valfurva, SS 301 in direzione Livigno, SS 38A di Val Poschiavo e SS 39 dell'Aprica.

L'opera, dallo svincolo di Fuentes a Bormio, comprende i seguenti tratti:

- Fuentes-Sondrio per 35.995 m.
- Tangenziale di Sondrio (in esercizio).
- Sondrio-Lovero per 29.300 m.
- Lovero-Capitania (in esercizio/costruzione).
- Variante di Bormio (collegamento con la SS 301 di Livigno) per 3.600 m.
- Collegamento con la SS 300 di Valfurva per 2.900 m.

Lo sviluppo dei tratti sopra indicati si estende per complessivi 80 km; il progetto in esame corrisponde ad una parte del primo lotto. L'opera si sviluppa da Colico a Talamona, con un tracciato nuovo rispetto alla SS n. 38 esistente, pari a 19,3 km. dei quali: 8,9 km. in rilevato, 4,7 km. in viadotto e 5,7 km. in galleria naturale. Da punto di vista planimetrico ha inizio dallo svincolo di Fuentes, prosegue in gran parte nel fondo valle in riva sinistra idrografica del fiume Adda, attraverso il torrente Bitto e l'Adda presso Morbegno, per entrare con due gallerie separate il colle della Culmine di Dazio e ricollegarsi, mediante lo svincolo del Tartano, alla vecchia SS n. 38 dopo aver riattraversato il fiume Adda.

### **Principali caratteristiche tecniche**

#### *Descrizione del tracciato dal km 0+000 al km 3+050*

La progressiva km 0+000 si colloca in corrispondenza della spalla a valle del sottopasso esistente sull'attuale SS n 38, che in questo tratto ha una sezione a doppia corsia per senso di marcia. A partire dal km 0+000 il

tracciato presenta una prima curva di raggio  $R=500$  m. seguita da una controcurva a destra dello stesso raggio, che termina all'altezza della prima campata del viadotto Fuentes e prosegue quindi in rettilineo.

Nel tratto dello svincolo si Fuentes sono inserite due opere di scavalco della rotatoria a piano campagna, realizzate con la stessa tipologia di viadotto in acciaio dei tratti successivi.

Il tracciato prosegue con il viadotto Fuentes, composto da 10 campate, e giunge a scavalcare la linea ferroviaria al km 1+180. Dopo il viadotto, il tracciato prosegue in rilevato ed in rettilineo fino ad una curva con raggio di 1.500 m, ove si inserisce un secondo viadotto di tre campate, necessario per il superamento del fosso di scolo Borgognone.

Il tratto successivo è ancora in rettilineo ed in rilevato, fino alla progressiva km 3+105, e su entrambi i lati sono previste deviazioni delle strade poderali per mantenere la continuità della rete.

*Descrizione del tracciato dal km 3+050 al km 15+327,12 per la carreggiata sud e km 15+347,54 per la carreggiata nord*

Il tracciato inizia con una curva circolare di raggio 1.500 m. e successivamente corre in rettilineo prima di affrontare una nuova curva a destra di raggio 2.000 m. Proseguendo, il tracciato si sviluppa per circa 1 km in rettilineo e giunge ad una curva a destra di raggio 1.200 m, affiancandosi all'argine del fiume Adda per proseguire poi con un flesso e quindi con una curva di raggio 850 m. In quest'ultimo tratto è prevista la realizzazione dello svincolo di Cosio. Giunti al km 11+646,59 le due carreggiate, prima di superare l'Adda, divergono per recuperare lo spazio sufficiente ad affrontare in galleria l'ultima parte del tracciato.

Tra le progressive km 6+700 e km 11+400 sono inserite alcune opere di attraversamento di strade poderali e di fossi esistenti.

*Descrizione del tracciato dal km 15+337,33 a fine tracciato*

La tratta si estende dai viadotti Cermoledo allo svincolo del Tartano. Il tracciato ha inizio con la galleria naturale Selva Piana, per accedere subito ai viadotti Cermoledo che, scavalcando una stretta gola, collegano gli imbocchi della galleria citata con quella della galleria Paniga. A questa seguono i viadotti sul fiume Adda (nel Comune di Talamona) ed il tratto in rilevato che termina l'intervento al km 19.287,33.

Il tracciato si sviluppa per la maggior parte in galleria naturale, del tipo a due canne. La distanza tra le due carreggiate si mantiene costante ed è stata scelta in funzione delle caratteristiche geomeccaniche delle rocce attraversate dalla galleria Paniga.

#### *Sezione stradale*

Le sezioni stradali tipo della nuova SS n. 38 sono differenziate in funzione delle tratte da servire. La larghezza della piattaforma stradale è stata definita con riferimento alla normativa CNR. Nella tratta Colico-Sondrio la sezione prevista è del tipo III CNR, mentre nella tratta Sondrio-Bormio la sezione è di tipo IV CNR.

Nel primo lotto la strada ha un'ampiezza totale di 21,30 m. La sezione si compone di quattro corsie da 3,75 m. ciascuna, 2 banchine pavimentate di 1,75 m, uno spartitraffico da 2,80 m. e cigli marginali per 0,75 m. se in scavo e 1,40 m. se in rilevato.

Planimetricamente il tracciato è caratterizzato da raggi di curvatura minimi di 800 m, raccordati da curve di transizione. I raggi di curvatura altimetrici minimi sono nei dossi di 10.000 m. e nelle conche di 8.000 m.. La pendenza longitudinale massima è pari al 2,9% in galleria, mentre nei tratti all'aperto è sempre inferiore. La pendenza trasversale minima è costante ed è del 2,5%, mentre quella massima in curva è del 5%.

Le sezioni tipo delle piste di svincolo bidirezionali sono larghe 10,50 m, così suddivise: 2 corsie da 3,75 m, 2 banchine laterali da 1,00 m. e 2 cigli erbosi da 0,50 m.

Le piste unidirezionali a due corsie hanno una larghezza di 10,00 m, così suddivisa: 2 corsie da 3,50 m, 2 banchine laterali pavimentate da 1,00 m. e 2 cigli erbosi da 0,50 m.

Le deviazioni di strade provinciali e comunali hanno le sezioni tipo conformi al tipo V e VI delle norme CNR: le prime larghe 10,50 m. e le seconde 8,00 m.

Lungo il tracciato sono previste piazzole di sosta, con frequenza di 800 m. per ciascun senso di marcia. Per i tratti in cui la strada risulta posizionata nelle fasce di esondazione (A, B o C) si prevede la protezione del rilevato stradale con scogliere di adeguata pezzatura e materassi spondali.

L'arteria principale ha una pavimentazione in conglomerato bituminoso (con i seguenti spessori: tappeto di usura da 5 cm, binder da 6 cm, base in conglomerato bituminoso da 12 cm) ed una fondazione in misto granulare stabilizzato da 40 cm.

Le deviazioni delle strade provinciali e gli svincoli sono previsti sempre con pavimentazione in conglomerato bituminoso con spessori così ripartiti: tappeto di usura da 3 cm, binder da 4 cm, base in conglomerato bituminoso da 10 cm. e fondazione in misto granulare stabilizzato da 35 cm.

#### *Svincoli*

Per collegare la nuova SS n. 38 con la restante viabilità di livello inferiore è prevista la realizzazione di tre svincoli in località: Fuentes, Cosio e Tartano.

#### *Viadotti*

*Viadotto Fuentes* (km 0+968): ha una lunghezza pari a 470 m. ed è costituito da una prima campata di 35 m, da 8 campate centrali di 50 m. e da una campata terminale di 35 m.

*Viadotto Adda-Bitto* (km 12+365): ha una lunghezza di 590 m. ed è costituito da una prima campata da 70 m, da 7 campate centrali di 50 m, un'altra campata da 70 m. e una campata terminale da 50 m.

*Viadotto Cermoledo* (km 15+410): è costituito da 3 campate di luce 30 m. a monte, il viadotto a valle ha campata centrale di 40 m.

*Viadotto Adda Talamona* (km 18+234): ha lunghezza pari a 370 m. ed è costituito da una campata di 50 m, da una campata di scavalco dell'Adda di 70 m. e da 5 campate di 50 m.

#### *Rilevati*

I rilevati previsti presentano tre tipologie principali: banca con pendenze variabili; muro verde in terra rinforzata; muro in terra armata.

#### *Gallerie*

*Galleria naturale Selva Piana*: il cui inizio è ubicato in corrispondenza della progressiva km 12+957 dell'asse principale, prevede la realizzazione di due canne separate della lunghezza di 2.420 m. ciascuna.

*Galleria naturale Paniga*: il cui inizio è ubicato in corrispondenza della progressiva km 15+512 dell'asse principale, prevede la realizzazione di due canne separate delle lunghezza di 2.720 m. ciascuna.

#### **Condizionamenti, vincoli e norme**

Il Proponente ha evidenziato che la maggior parte dei siti indicati per le aree di cantiere sono soggetti a vincoli di natura paesistica ed ambientale come da D.Lgs. n° 490/99.

Area di cantiere	Vincolo esistente sull'area
1	Paesistico ed ambientale
2	Fascia di rispetto cimiteriale
3	Nessun vincolo
4	Paesistico ed ambientale
5	Paesistico ed ambientale
6	Parco dell'Adda

Ciò comporta una particolare attenzione nella sistemazione delle aree, nella programmazione delle attività e nella definizione degli interventi di ripristino.

### **2.2.2 Cartografia su cui è stato realizzato lo studio ed il progetto**

La cartografia utilizzata utilizza supporti tecnici con rappresentazioni in differenti scale (da 1:30.000 ad 1:5.000) coerenti con i differenti usi previsti (corografie, carte geologiche, carte idrogeologiche, corografia dei bacini, planimetrie delle fasce fluviali, planimetrie di progetto e tracciamento e piani degli espropri) ma non sono specificate la fonte e le date del volo, della restituzione e degli eventuali aggiornamenti.

### **2.2.3 Studio delle alternative compresa l'opzione zero**

L'opzione zero è stata considerata dal Proponente soprattutto dal punto di vista trasportistico che, rappresentando l'ipotesi di non intervento, comporta il mantenimento dei livelli attuali di offerta sino all'anno 2013. La valutazione degli effetti indotti si basa su di un incremento del traffico, dovuto al naturale aumento della mobilità interna e di attraversamento ed allo sviluppo dei flussi turistici. Per quanto riguarda gli insediamenti si mantiene un trend che rispecchia l'andamento degli anni precedenti. Pertanto l'ipotesi di non intervento rappresenta un "congelamento" della situazione attuale con il perdurare delle problematiche riscontrate in sede di analisi territoriale e funzionale.

#### **Alternative di progetto**

Trattandosi di un progetto definitivo non sono state prese in considerazione alternative progettuali oltre a quella presentata.

#### **Varianti di tracciato**

La prima variante rispetta il corridoio previsto dal *Piano Direttore del Fondovalle* dal trivio Fuentes a fino a Montello, quindi attraversa l'Adda e si porta in destra orografica del fiume fino ad imboccare la galleria Selva Piana nel Comune di Traona. In corrispondenza con l'intersezione con la SP n. 58 è previsto uno svincolo a diamante quindi un nuovo ponte sull'Adda in sostituzione dell'esistente ed il collegamento della SP n. 58 alla SS n. 38. In questa prima alternativa lo svincolo di Fuentes veniva modificato e ridisegnato solo parzialmente e quindi non garantiva la connessione con tutte le possibili direzioni.

La seconda variante, anch'essa contenuta nel *Piano Direttore*, prevede un corridoio che interessa i territori di Rogolo, Mantello, Cercino, e Traona, Ad ovest di Traona inizia la galleria Selva Piana che però risulterebbe, in questa ipotesi, di una lunghezza pari a 6.140 m. (contro i 2.400 m. della soluzione progetto). La variante secondo il Proponente non appare fattibile perché: la sua lunghezza non garantisce le necessarie misure di sicurezza e il tracciato attraversando la piana di Bolgia produce impatti rilevanti sull'attività agricola.

La terza variante, denominata Cosio-Morbegno prevede: il by-pass degli abitati di Cosio e Morbegno mediante una galleria sulle Orobiche con imbocco ad ovest di Cosio in prossimità di Piagno ed uscita nella zona industriale di Talamona; l'attraversamento della zona industriale di Talamona e della valle; il nuovo ponte sull'Adda; il collegamento alla galleria Paniga e da questa al tracciato di progetto. In questo modo la galleria Paniga sarebbe di 2.390 m. e quindi più breve di quanto previsto nel progetto. Per contro sarebbe necessaria una galleria in più della lunghezza di 6.450 m. che, passando sotto il Bitto, comporterebbe una spesa elevatissima (circa 90 milioni di Euro in più). Per quest'ultima esigenza il Proponente ritiene non fattibile la variante.



## 2.2.4 Motivazioni dell'alternativa di progetto

Per la scelta del tracciato, su cui è stato sviluppato il progetto definitivo, non sono fornite indicazioni sulle motivazioni che hanno generato l'esclusione delle altre tre alternative considerate.

## 2.2.5 Previsioni di traffico

I volumi di traffico sono stati determinati sia per lo scenario relativo allo stato di fatto sia per lo scenario di progetto considerando le differenti configurazioni che si verranno a determinare nel tempo. In particolare le simulazioni riguardano le seguenti fasce orarie:

- Punta del mattino feriale (venerdì mattina tra le 8:00 e le 9:00).
- Punta del venerdì sera tra le 18:00 e le 19:00.
- Punta festiva (domenica sera tra le 17:00 e le 18:00).

**Tabella 1. Flussi orari assegnati in due sezioni di riferimento nei pressi di Cosio Valtellino (sezione 1) e tra Morbegno e Talamona (sezione 2) nello scenario attuale (anno 2002).**

Sezione 1	Venerdì 8:00 – 9:00	Venerdì 18:00 –19:00	Domenica 17:00 –18:00
Direzione Lecco	964	1.089	981
Direzione Sondrio	948	1.233	671
<b>Totale</b>	<b>1.912</b>	<b>2.322</b>	<b>1.652</b>
Sezione 2	Venerdì 8:00 – 9:00	Venerdì 18:00 –19:00	Domenica 17:00 –18:00
Direzione Lecco	1.031	1.209	970
Direzione Sondrio	1.095	1.038	729
<b>Totale</b>	<b>2.126</b>	<b>2.517</b>	<b>1.699</b>
<b>Media sezioni 1 – 2</b>	<b>2.019</b>	<b>2.420</b>	<b>1.676</b>

La componente del traffico pesante sul totale è indicata nella tabella successiva:

Fascia oraria	Veicoli pesanti
Venerdì 8:00 – 9:00	15,1
Venerdì 18:00 –19:00	13,7
Domenica 17:00 –18:00	5,3

Con riferimento all'evoluzione futura della rete stradale sono stati considerati i seguenti scenari:

1. Anno 2002, scenario attuale.
2. Anno 2005, realizzazione del primo lotto dallo svincolo di Fuentes allo svincolo di Tartano.
3. Anno 2008, completamento dell'intero tracciato della nuova SS38.
4. Anno 2013, situazione a regime per tenere conto degli sviluppi urbanistici connessi alla realizzazione dell'infrastruttura.
5. Anni 2005, 2008 e 2013, mantenimento dello stato di fatto senza la realizzazione della nuova infrastruttura.

**Tabella 2. Scenario 2 (2005) SS38 storica e nuova: flussi orari totali assegnati in due sezioni di riferimento nei pressi di Cosio Valtellino (sezione 1) e tra Morbegno e Talamona (sezione 2).**

Sezione 1	Venerdì 8:00 – 9:00	Venerdì 18:00 –19:00	Domenica 17:00 –18:00
Direzione Lecco	406	200	205
Direzione Sondrio	261	174	85
<b>Totale SS38 storica</b>	<b>667</b>	<b>374</b>	<b>290</b>
Sezione 2	Venerdì 8:00 – 9:00	Venerdì 18:00 –19:00	Domenica 17:00 –18:00
Direzione Lecco	458	427	192
Direzione Sondrio	515	419	198
<b>Totale SS38 storica</b>	<b>973</b>	<b>846</b>	<b>390</b>
<b>Media sezioni 1 – 2</b>	<b>820</b>	<b>610</b>	<b>340</b>

Sezione 1	Venerdì 8:00 – 9:00	Venerdì 18:00 –19:00	Domenica 17:00 –18:00
Direzione Lecco	607	939	815
Direzione Sondrio	732	1.109	618
<b>Totale nuova SS38</b>	<b>1.339</b>	<b>2.048</b>	<b>1.433</b>
Sezione 2	Venerdì 8:00 – 9:00	Venerdì 18:00 –19:00	Domenica 17:00 –18:00
Direzione Lecco	623	839	818

Direzione Sondrio	631	947	564
<b>Totale nuova SS38</b>	<b>1.254</b>	<b>1.786</b>	<b>1.382</b>
<b>Media sezioni 1 - 2</b>	<b>1.297</b>	<b>1.917</b>	<b>1.408</b>

Tabella 3. Scenario 3 (2008) SS38 storica e nuova: flussi orari totali assegnati in due sezioni di riferimento nei pressi di Cosio Valtellino (sezione 1) e tra Morbegno e Talamona (sezione 2).

Sezione 1	Venerdì 8:00 - 9:00	Venerdì 18:00 -19:00	Domenica 17:00 -18:00
Direzione Lecco	429	307	216
Direzione Sondrio	275	219	85
<b>Totale SS38 storica</b>	<b>701</b>	<b>526</b>	<b>301</b>
Sezione 2	Venerdì 8:00 - 9:00	Venerdì 18:00 -19:00	Domenica 17:00 -18:00
Direzione Lecco	464	425	193
Direzione Sondrio	549	448	213
<b>Totale SS38 storica</b>	<b>1.013</b>	<b>873</b>	<b>406</b>
<b>Media sezioni 1 - 2</b>	<b>857</b>	<b>700</b>	<b>354</b>

Sezione 1	Venerdì 8:00 - 9:00	Venerdì 18:00 -19:00	Domenica 17:00 -18:00
Direzione Lecco	651	903	878
Direzione Sondrio	782	1.153	665
<b>Totale nuova SS38</b>	<b>1.433</b>	<b>2.056</b>	<b>1.543</b>
Sezione 2	Venerdì 8:00 - 9:00	Venerdì 18:00 -19:00	Domenica 17:00 -18:00
Direzione Lecco	696	929	896
Direzione Sondrio	682	1.022	607
<b>Totale nuova SS38</b>	<b>1.378</b>	<b>1.951</b>	<b>1.503</b>
<b>Media sezioni 1 - 2</b>	<b>1.406</b>	<b>2.004</b>	<b>1.523</b>

Tabella 4. Scenario 4 (2013) SS38 storica e nuova: flussi orari totali assegnati in due sezioni di riferimento nei pressi di Cosio Valtellino (sezione 1) e tra Morbegno e Talamona (sezione 2).

Sezione 1	Venerdì 8:00 - 9:00	Venerdì 18:00 -19:00	Domenica 17:00 -18:00
Direzione Lecco	463	346	237
Direzione Sondrio	304	247	95
<b>Totale SS38 storica</b>	<b>767</b>	<b>593</b>	<b>332</b>
Sezione 2	Venerdì 8:00 - 9:00	Venerdì 18:00 -19:00	Domenica 17:00 -18:00
Direzione Lecco	528	494	220
Direzione Sondrio	635	525	243
<b>Totale SS38 storica</b>	<b>1.163</b>	<b>1.019</b>	<b>463</b>
<b>Media sezioni 1 - 2</b>	<b>965</b>	<b>806</b>	<b>398</b>

Sezione 1	Venerdì 8:00 - 9:00	Venerdì 18:00 -19:00	Domenica 17:00 -18:00
Direzione Lecco	775	1.065	1.047
Direzione Sondrio	915	1.361	785
<b>Totale nuova SS38</b>	<b>1.960</b>	<b>2.426</b>	<b>1.832</b>
Sezione 2	Venerdì 8:00 - 9:00	Venerdì 18:00 -19:00	Domenica 17:00 -18:00
Direzione Lecco	841	1.123	1.072
Direzione Sondrio	826	1.236	730
<b>Totale nuova SS38</b>	<b>1.667</b>	<b>2.359</b>	<b>1.082</b>
<b>Media sezioni 1 - 2</b>	<b>1.679</b>	<b>2.393</b>	<b>1.817</b>

I valori del traffico veicolare per lo scenario 5 mantenimento dello stato di fatto sono stati ricavati applicando ai dati del 2002 gli incrementi complessivi delle matrici O/D relative agli anni 2005, 2008 e 2013, incrementati per la sola crescita naturale del traffico.

Tabella 5. Tassi di crescita naturale del traffico veicolare.

Periodo	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti
2002 - 2005	1,5% annuo	2,0% annuo
2005 - 2008	1,5% annuo	1,5% annuo
2008 - 2013	1,2% annuo	1,5% annuo

Tabella 6. Stima del traffico giornaliero medio annuo in una ipotetica sezione intermedia della nuova SS 38 e della SS 38 storica.

	1999	2002	2005	2008	2013

Nuova SS 38	0	0	18.000	19.300	23.150
SS 38 storica	23.500	24.600	7.700	8.100	8.750
<b>Totale</b>	<b>23.500</b>	<b>24.600</b>	<b>25.700</b>	<b>27.400</b>	<b>31.900</b>

A valle dei risultati presentati con le simulazioni modellistiche non sono indicati i livelli di servizio per le differenti condizioni analizzate.

### 2.2.6 Risultati dell'analisi costi/benefici

L'analisi costi-benefici ha utilizzato come dati del flusso veicolare valori determinati dallo studio di traffico riassunto al punto precedente. La metodologia di stima dei benefici si basa sulla determinazione del beneficio netto attualizzato, ottenuto come differenza dei benefici rispettivamente nell'ipotesi progettuale e nell'ipotesi di non intervento. I parametri considerati sono afferenti alle seguenti categorie:

- *Per i costi e benefici interni al sistema stradale i seguenti valori attualizzati:*
  - Costo complessivo dell'utenza nell'ipotesi di non intervento.
  - Costo di esercizio delle infrastrutture nell'ipotesi di non intervento.
  - Costo complessivo dell'utenza nella soluzione progettuale.
  - Costo di esercizio delle infrastrutture nella soluzione progettuale.
  - Flusso temporale del capitale investito relativo alla soluzione progettuale.
- *Per i costi e benefici esterni al sistema stradale i seguenti valori attualizzati:*
  - Pericolosità del traffico e della circolazione (rischio di incidenti) nella soluzione di non intervento.
  - Costo della pericolosità del traffico (rischio di incidenti) nell'ipotesi progettuale.
  - Costo ambientale (emissioni degli autoveicoli) nell'ipotesi di non intervento.
  - Costo ambientale (emissioni degli autoveicoli) nell'ipotesi progettuale.
  - Beneficio goduto dal traffico generato.
  - Beneficio<sup>1</sup> indotto in termini di accessibilità ed attrattività, e quindi di produttività e fruibilità, dell'area di influenza del progetto (rivalutazione immobiliare).

L'effetto risultante dalla realizzazione della nuova infrastruttura e lo sviluppo economico e turistico, porta ad un incremento di traffico sull'attuale SS n. 38 e sulla nuova SS n. 38 che, espresso in veicoli-km/giorno, risulta come indicato nella tabella seguente:

Orizzonte temporale	Opzione zero		Soluzione di progetto	
	Giorno feriale	Giorno festivo	Giorno feriale	Giorno festivo
2005	551.000	409.000	551.000	409.000
2008	579.000	428.000	590.000	438.000
2013	631.000	468.000	648.000	517.000
2030	800.000	595.000	966.000	747.000

Il peso delle variabili che, con l'interazione con la domanda di mobilità, consentono di stimare il trade-off delle risorse consumate della collettività prima e dopo la realizzazione della nuova SS n. 38 è rappresentato, per la metodologia di valutazione utilizzata, dal valore monetario delle risorse consumate.

I costi di costruzione della strada sono stimati in circa 490 milioni di Euro; il passaggio da costo finanziario a costo economico è stato effettuato ricorrendo a fattori di conversione per le principali voci di costo presenti nel campo dell'ingegneria civile.

**Tabella 7. Fattori di conversione finanziario/economico**

Lavoro	Materiali	Trasporti e noli
35%	40%	25%

<sup>1</sup> Si mette in evidenza che considerare la rivalutazione immobiliare come un beneficio è un errore perché tale variabile è una misura della disponibilità a pagare dei residenti per godere della maggiore accessibilità, generata dalla riduzione del costo percepito per raggiungere la destinazione. La variazione del costo percepito è successivamente tradotta come variazione del surplus; se le variazioni di surplus per gli utenti e le variazioni di valore degli immobili sono considerate contemporaneamente si effettua, allora, un "doppio conteggio".

I costi di manutenzione della strada sono afferenti principalmente alle seguenti voci:

- Manutenzione del manto stradale.
- Manutenzione delle opere d'arte.
- Manutenzione della segnaletica.

Per lo scenario zero e per lo scenario di progetto le stime dei costi sono indicate nella tabella successiva.

**Tabella 8. Costi annui di manutenzione**

Voci di costo	Importi [Euro]	
	Opzione zero	Soluzione di progetto
Manto stradale	407.000	2.040.000
Opere d'arte	254.000	2.140.000
Segnaletica	41.000	385.000
<b>Totale</b>	<b>700.000</b>	<b>4.800.000</b>

Le risorse consumate dagli utenti della strada sono afferenti al tempo ed ai materiali impiegati per la circolazione dei mezzi di trasporto.

**Tabella 9. Valore del tempo per le persone e le merci**

Traffico	Lunedì / Venerdì	Sabato	Domenica
	[Euro/ora]		
Leggero	10	8	5
Pesante	18	18	18

Le risorse consumate dai veicoli sono riconducibili ai carburanti, ai lubrificanti, ai pneumatici ed alla rimanente manutenzione necessaria.

- Per i carburanti, al netto degli oneri fiscali sono stati assunti i seguenti valori:
  - Benzina 0,260 Euro/litro.
  - Gasolio 0,254 Euro/litro.
- Per il consumo di lubrificanti sono stati considerati i seguenti valori:
  - veicoli leggeri 1 litro ogni 2.000 km.
  - veicoli pesanti 1 litro ogni 1.000 km.
- Per il consumo di pneumatici sono stati considerati i seguenti valori:
  - Veicoli leggeri 1 treno ogni 40.000 km.
  - Veicoli pesanti 1 treno ogni 110.000 km.
- Per la manutenzione sono stati considerati i seguenti valori:
  - Veicoli leggeri 2,00 Euro ogni 100 km.
  - Veicoli pesanti 6,20 Euro ogni 100 km.

Infine il peso delle esternalità ambientali è stato ricondotto alla monetizzazione degli effetti dovuti agli incidenti, alle emissioni gassose ed alle emissioni acustiche.

**Tabella 10. Valori monetari dei costi esterni**

Voci di costo	Centesimi di Euro/pax·km (anno 1999)
Emissioni gassose	2,52
Emissioni acustiche	0,52

Con i dati di input fino ad ora elencati e con la precisazione riportata nella nota 1: l'indicatore di convenienza economica manifesta una sensibilità rispetto al saggio sociale di sconto come indicato nella successiva tabella.

Tabella 11. Analisi di sensitività del VAN rispetto al saggio sociale di sconto

Tasso di sconto [%]	VAN [milioni di Euro]
4	180
5	107
6	48
7	0
8	-39

### 2.2.7 Cantierizzazione

#### Tempistiche

La durata complessiva dei lavori è stimata in 1.250 giorni, pari a 3 anni e 5 mesi. La sequenza delle attività previste è riconducibile al seguente cronoprogramma:

- Approntamento delle piste di cantiere, opere di tracciamento e di eliminazione delle interferenze (120 giorni).
- Avvio contestuale delle attività di spostamento dei servizi in attraversamento sotterraneo ed aereo (360 giorni), spostamento del metanodotto SNAM (360 giorni).
- Realizzazione dello svincolo Fuentes (915 giorni), del viadotto Fuentes (540 giorni), del viadotto Valtellina (540 giorni) e della galleria del Cermoledo (210 giorni)
- Avvio, dopo 11 mesi dall'apertura del cantiere, dei lavori relativi alla galleria Selva Piana (640 giorni), della galleria Paniga (640 giorni) e dello svincolo di Cosio (480 giorni).
- Realizzazione, dopo 13 mesi dall'apertura dal cantiere, di due ponti in prossimità dello svincolo di Fuentes, lungo i primi 600 m. di tracciato (120 giorni), unitamente alla successiva realizzazione della piattaforma stradale, compresi i movimenti di terra, lungo i primi 900 m. di tracciato.
- Avvio contestuale, dopo 18 mesi dall'apertura del cantiere, dei lavori relativi al ponte canale Orobia (210 giorni), al viadotto Adda-Bitto (495 giorni), al viadotto Adda-Talamona (540 giorni) ed al viadotto Borgofrancone (210 mesi).
- Realizzazione, dopo 24 mesi dall'apertura del cantiere, dello svincolo del Tartano (270 giorni) e, ove previsti, dei muri di sostegno in cemento armato.
- Realizzazione, dopo 30 mesi dall'apertura del cantiere, dell'asfaltatura, della segnaletica dell'intera piattaforma stradale (315 giorni) e, ove previsto, dei muri di sostegno in terra verde.

#### Organizzazione dei cantieri

Il Proponente afferma che le aree di cantiere sono state individuate in zone che, pur ricadendo in aree in parte vincolate, non sono allo stato attuale di particolare pregio, trovandosi già oggi in situazioni di degrado e di utilizzo parziale. Pertanto ritiene che tale scelta consentirà di evitare danneggiamenti al paesaggio, all'ambiente ed al sistema agricolo.

##### Cantiere 1: Fuentes

Il cantiere è localizzato nel territorio del Comune di Gera Lario in un'area degradata e non pienamente utilizzata. L'area si estende per 10.000 m<sup>2</sup>. L'accesso al cantiere avverrà attraverso la SS n. 36 fino allo svincolo di Fuentes od in alternativa lungo la ex SS n. 402 Valeriana. Per l'area sono presenti: un vincolo di natura paesistica ed ambientale come da DLgs. n. 490/99 ed un vincolo di bellezza naturale ed ambientale come da DLgs. n. 490/99.

##### Cantiere 2: Viadotto Valtellina

Il cantiere è localizzato in una zona compresa tra il Fiume Adda ed il tracciato dell'attuale SS n. 38 in un'area utilizzata per attività agricole ed in prossimità di alcuni edifici destinati ad attività artigianali. L'area si estende per 18.000 m<sup>2</sup>. L'accesso al cantiere avverrà attraverso la SP n. 79, in direzione nord, e dall'attuale SS n. 38. L'area si trova in una fascia di rispetto cimiteriale.

### Cantiere 3: Cosio

Il cantiere è localizzato nel comune di Cosio Valtellino in un'area compresa tra la linea ferroviaria Lecco-Sondrio ed il fiume Adda. L'area si estende per 10.000 m<sup>2</sup>. L'accesso al cantiere avverrà utilizzando la viabilità secondaria, che consente l'immissione sulla SS n. 38. Non è presente alcun vincolo.

### Cantiere 4: Bitto

Il cantiere è localizzato nel comune di Cosio Valtellino in un'area compresa tra il torrente Bitto ed il fiume Adda. L'area si estende per 10.000 m<sup>2</sup>. L'accesso al cantiere avverrà utilizzando la viabilità secondaria, che consente l'immissione sulla SS n. 38. Per l'area è presente un vincolo di natura paesistica ed ambientale come da D.Lgs. n° 490/99.

### Cantiere 5: Cermoledo

È l'area di cantiere più complessa in quanto localizzata in un'area sensibile, dal punto di vista ambientale, e destinata, da quello operativo, a gestire l'intera fase di realizzazione delle gallerie Selva Piana e Paniga. Per accedere all'area e per garantire il collegamento tra il cantiere operativo ed il cantiere di attacco alle gallerie dovrà essere realizzata una nuova viabilità. Mentre per garantire il collegamento con la SS n. 36, dovrà essere utilizzata la ex SS n. 402 nel tratto Morbegno-Dubino,. L'area si estende per 10.000 m<sup>2</sup> ed è presente un vincolo di natura paesistica ed ambientale come da D.Lgs. n° 490/99.

### Cantiere 6: Tartano

Il cantiere è localizzato nei comuni di Talamona e Berbenno, nelle vicinanze del fiume Adda e lungo l'attuale SS 38 (area del Tartano). Si colloca in un'area degradata e non pienamente utilizzata per un'estensione di 10.000 m<sup>2</sup>. È presente un vincolo urbanistico ed ambientale in quanto l'area ricadrà nel Parco dell'Adda previsto dal PRG di Talamona.

Tabella 12. Organizzazione e movimenti di terra per i cantieri

Cantieri	Movimenti	Quantità [mc]	Quantità [mc]	Provenienza o Destinazione	Mese start	Mese end
1. Fuentes	Terre out	135.000	-	Verso gli altri lotti	3	33
		-	52.000	Riutilizzo nel lotto		
		-	82.000	A discarica		
2. Valtellina	Terre in	808.000	523.000	Da cantiere 5	4	20
		-	254.000	Da cava		
		-	32.000	Riutilizzato nel lotto		
3. Cosio	Terre out	41.000	8.000	Verso gli altri lotti	11	32
		-	-	Riutilizzo nel lotto		
		-	33.000	A discarica		
4. Bitto	Terre in	22.000	-	Da cantiere 5	25	31
		-	22.000	Da cava		
		-	-			
5. Cermoledo	Terre out	160.000	-	Verso gli altri lotti	11	31
		-	32.000	Riutilizzo nel lotto		
		-	1280.000	A discarica		
6. Tartano	Terre in	805.000	521.000	Da cantiere 5	21	34
		-	284.000	Da cava		
		-	-			
1. Fuentes	Terre out	21.000	-	Verso gli altri lotti	21	34
		-	4.000	Riutilizzo nel lotto		
		-	16.000	A discarica		
4. Bitto	Terre in	476.000	309.000	Da cantiere 5	21	34
		-	168.000	Da cava		
		-	-			
5. Cermoledo	Terre out	2.121.000	1.478.000	Verso gli altri lotti	11	31
		-	403.000	Riutilizzo nel lotto		
		-	332.000	A discarica		
6. Tartano	Terre in	116.000	-	Da cantiere 5	21	34
		-	116.000	Da cava		
		-	-			
6. Tartano	Terre out	84.000	-	Verso gli altri lotti	21	34
		-	17.000	Riutilizzo nel lotto		
		-	68.000	A discarica		
6. Tartano	Terre in	112.000	71.000	Da cantiere 5	21	34
		-	40.000	Da cava		
		-	-			

### **Bilancio dei materiali: fabbisogni da cava e necessità di discariche**

Per la realizzazione dell'opera sono necessarie notevoli quantità di inerti (pietrisco, ghiaia e sabbia), sia pregiati (con elevate caratteristiche meccaniche) che destinati ai rilevati, provenienti da cave di prestito o più opportunamente dallo scavo delle gallerie Paniga e Selva Piana.

**Tabella 13. Materiale di smarino e riutilizzo dallo scavo delle gallerie**

<b>Galleria Selva Piana</b>	
Materiale di smarino [m <sup>3</sup> ]	859.446,68
Riutilizzo per calcestruzzi [m <sup>3</sup> ]	188.268,30
<b>Galleria Paniga</b>	
Materiale di smarino [m <sup>3</sup> ]	842.075,60
Riutilizzo per calcestruzzi [m <sup>3</sup> ]	184.464,19

Il bilancio delle terre per la realizzazione delle opere riguarda sostanzialmente gli inerti e si basa sugli elementi successivamente riportati:

- Il fabbisogno totale di materiale da rilevato è pari a 1.970.000 m<sup>3</sup> (volume di materiale compattato).
- Il fabbisogno totale di materiale di qualità per i cls delle opere d'arte è pari a circa 500.000 m<sup>3</sup>, di cui circa 370.000 m<sup>3</sup> per rivestimento delle gallerie, circa 110.000 m<sup>3</sup> per viadotti e circa 20.000 m<sup>3</sup> per opere d'arte minori.
- La qualità dello smarino disponibile è circa pari a 1.700.000 m<sup>3</sup>, di cui 320.000 m<sup>3</sup> riutilizzabili per calcestruzzi in galleria, circa 260.000 m<sup>3</sup> di sfridi e circa 1.120.000 m<sup>3</sup> riutilizzabili per la formazione di rilevati.
- Il materiale derivante dallo scavo a sezione obbligata (scotico e scavi di fondazione), da mandare a discarica, è pari a 350.000 m<sup>3</sup>.
- I quantitativi unitari di inerti per m<sup>3</sup> di calcestruzzo sono dell'ordine di 0,4 m<sup>3</sup> di sabbia, 0,8 m<sup>3</sup> di ghiaia/pietrisco; 1,0 m<sup>3</sup> di roccia in sito equivale a circa 1,3 m<sup>3</sup> di materiale lapideo frantumato ed 1,0 m<sup>3</sup> di materiale frantumato equivale a circa 0,9 m<sup>3</sup> di materiale compattato.

Dalle indicazioni riportate risulta il seguente bilancio di materiali:

- Per la formazione di rilevati un fabbisogno di 850.000 m<sup>3</sup>.
- L'impiego pressoché totale dello smarino per la preparazione del calcestruzzo per le opere d'arte.
- Per i cls delle opere d'arte ulteriori 180.000 m<sup>3</sup> di materiale con origine da cava di prestito.
- L'avvio a discarica del materiale derivante dagli scavi di sbancamento, pari a circa 350.000 m<sup>3</sup> e del materiale di sfrido dello scavo delle gallerie, pari a circa 260.000 m<sup>3</sup>.

### **Ubicazione di cave e discariche e relativo stato rispetto alle pianificazioni locali**

Con riferimento alle aree di approvvigionamento sono individuati, nel fondovalle, i seguenti impianti:

- Polo estrattivo nel comune di Cercino e Cosio Valtellino (località Bolgia) con capacità estrattiva stimata in 535.000 m<sup>3</sup> su una estensione di 115.000 m<sup>2</sup>, suddivisa in tre aree estrattive. La zona in cui operare è collocata a poca distanza dall'argine del fiume Adda nei pressi di un fosso scolatore inattivo. La risorsa è costituita da ghiaie e sabbie con ciottoli per uno spessore variabile da 0,3 a 1,2 m.
- Polo estrattivo nel comune di Talamona (località Tartano), con una capacità estrattiva di 1.650.000 m<sup>3</sup>, distribuiti su una superficie di 165.000 m<sup>2</sup>. L'area estrattiva è ubicata in sponda sinistra idrografica della conoide del fiume Tartano.

La presenza dei due poli estrattivi, ed in particolare del polo di Talamona, garantisce la fornitura del materiale necessario alla realizzazione delle opere previste, limitando il consumo di risorse nell'ambito territoriale direttamente interessato dal tracciato. Infatti, all'interno di tale area o nelle immediate vicinanze, sono state individuate le seguenti aree di discariche per gli inerti:

- Comune di Morbegno (località Tovate) con capacità totale di 63.000 m<sup>3</sup>, ed una residua, stimata in 18.700 m<sup>3</sup> per la fine di giugno.
- Comune di Gordona (località Crezza) con capacità totale di 120.000 m<sup>3</sup> ed una capacità residua di 100.000 m<sup>3</sup>.

Operativamente il Proponente prevede di procedere all'attività estrattiva dall'area di Cercino e Cosio Valtellino, collocata in posizione baricentrica rispetto allo sviluppo dell'intero primo lotto ed in adiacenza al tracciato della nuova SS n. 38, e successivamente, nel sito di Talamona per la parte preponderante dell'attività estrattiva, nonché nello stesso sito per l'attività di deposito finale dei materiali da inviare a discarica.

### **2.2.8 Mitigazioni**

Secondo il Proponente la realizzazione della nuova SS n. 38 può essere un'occasione per portare a termine interventi di risarcimento del fondovalle dell'Adda, interessato da processi di utilizzo poco controllato avvenuti negli ultimi decenni, avviando o proseguendo l'attenuazione dei fenomeni di degrado avviata attraverso alcuni importanti progetti:

- *Parco fluviale dell'Adda*, parco previsto dal PRG di Talamona ma non ancora costituito ufficialmente, ea prosecuzione del *Parco fluviale del Mera*.
- *Poli di valenza strategica* (Parchi di valenza sovracomunale) da individuare nei comuni di Morbegno (costituendo Parco della Bosca) e Talamona (costituendo Parco dell'Adda).
- *Percorsi ciclabili*, da realizzare lungo il corso del fiume Adda, di interesse sportivo, ricreativo e per il tempo libero, opportunamente collegati con il sistema insediativo.

### **Misure di ottimizzazione e di attenuazione**

#### *Atmosfera*

Durante la fase di realizzazione, il Proponente ha previsto l'organizzazione dei cantieri in modo da garantire un'adeguata distanza con gli edifici esistenti. Gestendo la localizzazione dei magazzini, dei macchinari, degli stoccaggi e delle lavorazioni all'aperto dei materiali, è possibile limitare la diffusione delle polveri e degli impatti acustici. Per la fase di esercizio, non dovrebbe verificarsi il superamento dei limiti previsti dalla normativa e pertanto si prevede, solo in alcuni casi, la realizzazione di fasce vegetative e dune acustiche.

#### *Acque superficiali e sotterranee*

Durante la fase di realizzazione, si prevede: di scaricare le acque ad elevata torpidità, solamente dopo decantazione; di depurare adeguatamente gli scarichi dei cantieri fissi; di ripristinare gli scoli intercettati dal tracciato; di allontanare le venute d'acqua in galleria senza alterare gli equilibri idraulici; di minimizzare le occupazioni. Per la fase di esercizio, come misura per ridurre fenomeni di erosione e di instabilità dei versanti è previsto l'inerbimento delle superfici, secondo metodo tradizionale, e la sistemazione delle scarpate con elementi naturali tipici del paesaggio locale.

#### *Viabilità e trasporti*

Durante la fase di realizzazione, secondo il Proponente l'impatto sulla viabilità esistente sarà contenuto, programmando un corretto sistema di strade e di accessi alle aree di cantiere con l'individuazione di percorsi alternativi in grado di evitare quelli maggiormente trafficati (SS 38). La circolazione dei mezzi da cantiere sarà confinata in orari prestabiliti e sarà evidenziata con apposita segnaletica stradale. Per la fase di esercizio, si prevede, di completare gli svincoli con opportuni interventi di rimodellamento e sistemazione; di riqualificare la viabilità esistente, utilizzata dai mezzi d'opera; di creare lungo la viabilità campestre e la viabilità di adduzione alla nuova infrastruttura viaria filari di alberi e schermature verdi; di realizzare percorsi ciclo-pedonali adeguatamente protetti con filari di alberi; di curare in modo particolare la progettazione architettonica dei principali nodi infrastrutturali, al fine di garantirne un corretto inserimento nel paesaggio circostante.

#### *Rumore e vibrazioni*

Durante la fase di realizzazione, si prevede di installare barriere acustiche provvisorie e di ricorrere alla realizzazione di recinzioni di tipo pieno per i cantieri. Il mantenimento dei livelli di emissione acustica entro i limiti consentiti, verso i recettori maggiormente esposti, sarà monitorato con misure fonometriche da



effettuare nelle posizioni ritenute più adeguate. Per la fase di esercizio, si prevede l'installazione di barriere modulari in materiale trasparente fonoassorbente da collocare a livello stradale a 2,10 m. dal ciglio della strada.

### *Paesaggio e patrimonio storico-culturale*

Nella fase di realizzazione non sono previsti interventi di mitigazione. Per la fase di esercizio gli interventi sono finalizzati a creare aree, elementi e sistemi vegetazionali, in grado di creare nuove macchie verdi integrate con il sistema di vegetazione esistente.

### **Misure di compensazione**

Il Proponente elenca i seguenti interventi:

- *Tracciato storico della SS 38*: la realizzazione della nuova SS 38 prevede la riqualificazione urbanistica ed ambientale del vecchio tracciato dallo svincolo di Fuentes verso gli abitati di Piantedo e Delebio.
- *S'Agata-Isola-Cascine Ligari*: si prevede la riqualificazione della roggia e di alcune vie interpoderali, oggi altrimenti utilizzate, come percorsi ciclopedonali.
- *Attraversamento di canali in comune di Delebio*: si prevede strutturate e la riqualificazione dei canali.
- *Attraversamento del torrente Lesina e Canale Bonifica in comune di Andalo Valtellino*: per ridurre la frammentazione delle aree boscate e la sottrazione del suolo forestato, si prevede la riqualificazione con l'inserimento di macchie "modello".
- *Canali di sgrondo*: per migliorare le connessioni trasversali lungo il fondovalle, è necessario realizzare una significativa riqualificazione della fitta rete di canali esistenti.
- *Area interclusa fra rilevato stradale ed argine del fiume Adda*: l'area interclusa sarà ricomposta mediante la formazione di una fascia boscata di nuovo impianto secondo la schema della macchia "modello".
- *Area dal ponte di Cosio al torrente Bitto*: nel tratto oltre la SS 38 fino al fiume Adda, è necessaria una importante opera di riqualificazione mediante l'inserimento di macchie "modello" boscate o la creazione di lanche tipiche del bosco idrofilo.
- *Parco della Bosca Campovico- Morbegno*: l'intervento, che interessa la zona golenale ed una porzione del terreno situata a nord dell'argine maestro, prevede: opere di rinaturalizzazione, riassetto dell'area, attualmente degradata (con opere di ingegneria naturalistica); opere accessorie per garantire la fruibilità dell'area.
- *Svincolo del Tartano*: gli interventi riguardano le opere necessarie alla realizzazione del Parco dell'Adda, previsto dallo strumento urbanistico del comune di Talamona.
- *Aree di cantiere*: sono previsti interventi di riqualificazione ambientale, con realizzazione di filari di alberi e risagomatura della viabilità utilizzata in misura consistente durante i lavori.

### **Misure di monitoraggio**

Il Proponente prevede un sistema di monitoraggio che dovrà fornire informazioni necessarie a:

- Verificare i parametri di progetto e le relative perturbazioni ambientali.
- Controllare gli effetti sulle componenti e sui sistemi ambientali.
- Controllare l'efficacia delle misure di ottimizzazione, mitigazione e compensazione previste.

Il sistema di monitoraggio è articolato, in accordo con le strutture della Pubblica Amministrazione, e tiene conto delle informazioni e della rete di rilevamento dati esistenti. Secondo il Proponente può costituire un'occasione importante per completare un sistema di monitoraggio ambientale già in parte esistente nel territorio della Valtellina.

**Tabella 14. articolazione del sistema di monitoraggio**

ARIA – ATMOSFERA	
Azioni – fattori d'interferenza	Struttura amministrativa pubblica
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitoraggio della qualità dell'aria lungo la nuova infrastruttura viaria.</li> <li>▪ Monitoraggio della qualità dell'aria lungo la vecchia SS 38.</li> <li>▪ Produzione di polveri.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ARPA Lombardia.</li> <li>▪ ASL Sondrio.</li> <li>▪ Provincia di Sondrio.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gas di scarico da flussi veicolari.</li> </ul>	
<b>ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE</b>	
<b>Azioni – fattori d’interferenza</b>	<b>Struttura amministrativa pubblica</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Innalzamento della falda freatica.</li> <li>▪ Scarichi in corpi d’acqua superficiali.</li> <li>▪ Occupazione di ambiti fluviali.</li> <li>▪ Interferenza con aree ex L. 267.</li> <li>▪ Scavi in alveo.</li> <li>▪ Regime idrologico generale del fiume.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ARPA Lombardia.</li> <li>▪ Autorità di bacino fiume Po.</li> <li>▪ Provincia di Sondrio.</li> </ul>
<b>SUOLO – SOTTOSUOLO</b>	
<b>Azioni – fattori d’interferenza</b>	<b>Struttura amministrativa pubblica</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Occupazione di conoidi attivi.</li> <li>▪ Subsidenza e assestamenti del terreno.</li> <li>▪ Ricadute al suolo di emissioni da flussi veicolari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Struttura Rischi Idrogeologici Regione Lombardia.</li> <li>▪ ARPA Lombardia.</li> <li>▪ Provincia di Sondrio.</li> </ul>
<b>ATTIVITA’ AGRICOLA</b>	
<b>Azioni – fattori d’interferenza</b>	<b>Struttura amministrativa pubblica</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitoraggio dell’attività agricola e tipologia delle coltivazioni nelle aree a contatto con l’infrastruttura.</li> <li>▪ Attività agricola in generale.</li> <li>▪ Verifica della ricaduta sulle produzioni agricole di inquinanti derivanti dalla presenza della strada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Provincia di Sondrio.</li> <li>▪ Comunità Montana di Morbegno.</li> <li>▪ SPAFA.</li> <li>▪ Comuni.</li> <li>▪ Camera di Commercio.</li> <li>▪ Associazioni di categoria.</li> </ul>
<b>FAUNA</b>	
<b>Azioni – fattori d’interferenza</b>	<b>Struttura amministrativa pubblica</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Censimento del sistema faunistico.</li> <li>▪ Monitoraggio del funzionamento dei sottopassi per la fauna realizzati.</li> <li>▪ Monitoraggio in aree di particolare interesse faunistico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Provincia di Sondrio.</li> <li>▪ Comunità Montana di Morbegno.</li> <li>▪ Comuni.</li> </ul>
<b>VEGETAZIONE</b>	
<b>Azioni – fattori d’interferenza</b>	<b>Struttura amministrativa pubblica</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitoraggio del sistema vegetazionale nelle aree interessate dalle opere di compensazione/mitigazione, nelle aree a contatto con l’infrastruttura e nelle aree circostanti.</li> <li>▪ Monitoraggio delle aree di particolare interesse vegetazionale (boschi, aree pregiate, ecc.).</li> <li>▪ Verifica della crescita e della capacità di colonizzazione dei nuovi impianti vegetazionali.</li> <li>▪ Verifica della funzione protettiva dei boschi nei confronti della fauna selvatica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Provincia di Sondrio.</li> <li>▪ Comunità Montana di Morbegno.</li> <li>▪ Comuni.</li> </ul>
<b>ECOSISTEMI</b>	
<b>Azioni – fattori d’interferenza</b>	<b>Struttura amministrativa pubblica</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verifica e valutazione degli effetti delle opere di compensazione e degli altri interventi coordinati e finalizzati ad una riqualificazione ambientale.</li> <li>▪ Monitoraggio dei “corridoi” per limitare l’interruzione delle reti ecologiche.</li> <li>▪ Monitoraggio post-operam per verificare gli interventi di riqualificazione,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Provincia di Sondrio.</li> <li>▪ Comunità Montana di Morbegno.</li> <li>▪ Comuni.</li> </ul>
<b>RUMORE E VIBRAZIONI</b>	
<b>Azioni – fattori d’interferenza</b>	<b>Struttura amministrativa pubblica</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitoraggio del clima acustico lungo la nuova infrastruttura viaria.</li> <li>▪ Verifica dell’efficienza delle barriere acustiche.</li> <li>▪ Monitoraggio del clima acustico lungo la vecchia SS 38.</li> </ul>	
<b>SALUTE E BENESSERE</b>	
<b>Azioni – fattori d’interferenza</b>	<b>Struttura amministrativa pubblica</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitoraggio delle condizioni e della qualità della vita (confrontando luoghi lungo la nuova e la vecchia infrastruttura viaria).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASL di Sondrio.</li> <li>▪ Provincia di Sondrio.</li> <li>▪ Comuni.</li> </ul>
<b>VIABILITÀ E TRASPORTI</b>	
<b>Azioni – fattori d’interferenza</b>	<b>Struttura amministrativa pubblica</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Volumi di traffico lungo la nuova infrastruttura viaria.</li> <li>▪ Verifica della efficienza delle barriere acustiche.</li> <li>▪ Monitoraggio del clima acustico lungo la vecchia SS 38.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASL di Sondrio.</li> <li>▪ Provincia di Sondrio.</li> <li>▪ Comuni.</li> </ul>
<b>PAESAGGIO</b>	
<b>Azioni – fattori d’interferenza</b>	<b>Struttura amministrativa pubblica</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica delle azioni previste.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Provincia di Sondrio.</li> <li>▪ Comunità Montana di Morbegno.</li> <li>▪ Comuni.</li> </ul>
<b>SISTEMA INSEDIATIVO ED ECONOMICO</b>	
<b>Azioni – fattori d'interferenza</b>	<b>Struttura amministrativa pubblica</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica delle attività di pianificazione delle amministrazioni comunali.</li> <li>• Controllo sullo sviluppo del territorio e dell'uso del suolo.</li> <li>• Verifica del sistema economico e turistico/ricettivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Provincia di Sondrio.</li> <li>▪ Comunità Montana di Morbegno.</li> <li>▪ Comuni.</li> <li>▪ Camera di Commercio di Sondrio.</li> </ul>

## 2.3 Quadro di riferimento ambientale

### 2.3.1 Metodologia adottata

Prima di passare alla descrizione delle componenti ambientali, si riassume la metodologia adottata dal Proponente per la valutazione degli impatti. Sono state individuate 7 Macro Aree di Riferimento (M.A.R.), utilizzando criteri derivati dalle caratteristiche insediative, ambientali, paesaggistiche, geologiche ed idrauliche del territorio. Le MAR sono numerate da Ovest verso Est (dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano):

Macro Aree di riferimento	Confini
<b>MAR 1</b>	Confina: a Nord con il centro di S. Agata, il Forte Fuentes e la linea ferroviaria Lecco-Sondrio; ad Ovest con il comune di Colico; ad Est con una area agricola compatta (MAR 2); a Sud con il fronte orobico della Valtellina e con l'abitato di Curcio.
<b>MAR 2</b>	Confina: a Nord con il fiume Adda; a Sud con la linea ferroviaria Lecco Sondrio ed il comune di Delebio; ad Est con l'area forestata lungo il torrente Lesina; ad Ovest con la MAR 1.
<b>MAR 3</b>	Confina: a Nord con il fiume Adda; a Sud con la linea ferroviaria Lecco-Sondrio e il Comune di Rogolo; ad Ovest la MAR 2; ad Est con la località Bolgia.
<b>MAR 4</b>	Confina: a Nord con il fiume Adda; a Sud con linea ferroviaria Lecco-Sondrio e la frazione di Piagno; ad Est con la strada comunale che collega Cosio Valtellino a Traona; ad Ovest con il comparto agricolo della MAR 3.
<b>MAR 5</b>	Confina: a Nord con il fiume Adda; a Sud con linea ferroviaria Lecco-Sondrio ed i comuni di Cosio Valtellino e Morbegno; ad Ovest con la strada comunale che collega Cosio Valtellino a Traona; ad Est con il Torrente Bitto e il depuratore di Morbegno
<b>MAR 6</b>	Confina: a Nord con il fronte retico della Valtellina; a Sud con il fiume Adda; ad Ovest con la MAR 5; ad Est con il Culmine di Dazio.
<b>MAR 7</b>	Confina: a Nord con il fronte retico della Valtellina e con il fiume Adda; a Sud con il fronte orobico della Valtellina e la conoide del Tartano; ad Est con il Crap di Mezzodi; ad Ovest con la conoide del Tartano e il fiume Adda.

Il percorso metodologico seguito dal Proponente, per valutazione sintetica degli impatti temporanei e permanenti derivanti dalla realizzazione dell'infrastruttura stradale, è così articolato:

1. Individuazione dei seguenti sistemi e componenti ambientali:
  - Clima e atmosfera.
  - Suolo e sottosuolo.
  - Acque superficiali e sotterranee.
  - Agricoltura.
  - Vegetazione, fauna ed ecosistemi.
  - Rumore e vibrazioni.
  - Sistema insediativo.
  - Paesaggio.
  - Trasporti e viabilità.
2. Individuazione dei referenti per ognuna delle componenti ambientali.
3. Individuazione per ogni sistema e componente ambientale di alcuni indicatori significativi (di stato, pressione, etc.), tarati sul caso esaminato e scelti possibilmente in base a standard internazionali e riferimenti bibliografici.
4. scomposizione del tracciato in studio in tratti (Macro Aree di Riferimento), differenziati in base alle caratteristiche territoriali, ai quali applicare le procedure di analisi e al cui interno localizzare le misure di compensazione e mitigazione.

5. Attribuzione ad ogni MAR, per ogni sistema e componente ambientale, un diverso Punteggio di Qualità (PQ), in una scala che va da 0 a 100, per ciascuna delle 4 seguenti situazioni:
  - Stato attuale (PQa).
  - Scenario di progetto definitivo (strada a regime: PQd).
  - Scenario di progetto preliminare (PQp).
  - "Opzione zero" (scenario fra circa 10 anni se non venisse costruita la strada: PQ0).
 Il punteggio viene determinato mediante un metodo che ogni specialista sceglie ed espone con chiarezza, tenendo presente che:
  - *Punteggio inferiore a 10*: rappresenta una situazione assolutamente inaccettabile, di assoluto degrado e/o di grave danno ambientale.
  - *Punteggio superiore a 90*: rappresenta una situazione difficilmente migliorabile, di elevata qualità ambientale e di pregio assoluto.
  - *Punteggio di 50*: rappresenta una situazione ai limiti della accettabilità, non soddisfacente (e quindi da modificare) ma non necessariamente prioritaria in senso assoluto.
  - Il punteggio deve essere determinato facendo riferimento (anche mediante l'uso di scale, abachi, etc.) agli indicatori selezionati.
  - Nella scelta del metodo, si deve tener conto dei concetti di: gravità o magnitudo dell'impatto previsto; sensibilità del contesto; presenza di ulteriori impatti non certi (pericoli) e loro probabilità (rischio); reversibilità del danno; possibilità di contenimento e mitigazione degli impatti; possibilità di prevenzione e previsione dei pericoli; incertezza nella previsione degli impatti.
6. Per ogni MAR si compila una matrice con i PQ dei sistemi e delle componenti ambientali (9 elementi per 4 PQ = 36 caselle). Si individuano così quali categorie di elementi migliorano o peggiorano nello stato di progetto rispetto a quello di fatto e dove l'opzione zero risulta preferibile.
7. Per ogni MAR si costruisce un sistema di ponderazione, attribuendo un peso ai singoli sistemi ed alle singole componenti ambientali sulla base del loro valore di qualità allo stato attuale (PQa). La somma dei pesi è pari a 100. I pesi vengono determinati mediante un confronto a coppie. Viene cioè compilata una matrice in cui si esegue il confronto a coppie tra le diverse componenti. Nel confronto a coppie si stabilisce l'ordinamento tra gli elementi, tramite una informazione ridondante che stabilisce la distanza relativa tra i vari elementi dell'ordinamento. Una successiva semplice elaborazione della matrice consente di costruire una funzione di valore normalizzata da 0 a 1 che evidenzia il peso di ogni singolo elemento di categoria rispetto agli altri.
8. Una seconda matrice moltiplica i PQ per i pesi. In questo modo è possibile sommare i vari PQ fra di loro per ottenere un Punteggio Totale di Qualità (PTQ) che a sua volta sarà distinto fra PTQ dello stato attuale, del progetto preliminare e definitivo, dell'opzione zero.
9. I giudizi finali saranno espressi per ogni singola MAR. L'obiettivo minimo dovrebbe essere avere all'interno di ogni MAR la condizione  $PTQP > PTQ0$ . L'obiettivo massimo è raggiunto se  $PTQP > PTQA$ .

### 2.3.2 Atmosfera

#### *Stato attuale della componente*

Nello studio, l'analisi della qualità dell'aria è stata affrontata dal Proponente basandosi sul DM n. 60 del 02/04/2002. Questa normativa nazionale costituisce il recepimento di:

- Direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo.
- Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.

Il Proponente specifica che "i dati disponibili sullo stato di qualità dell'aria nella zona sono quelli messi a disposizione dalla rete provinciale di monitoraggio gestita dalla Provincia di Milano i cui dati vengono anche acquisiti e archiviati dal Servizio Aria della Regione Lombardia". Per l'analisi condotta in loco sono state prese in considerazione le serie storiche dal 1996 al 2001. Le 7 stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria site all'interno dell'area di indagine sono:

- Provincia di Lecco: Colico.
- Provincia di Sondrio:
  - Morbegno (due stazioni).

- Tirano.
- Bormio.
- Chiavenna.
- Sondrio.

Nel seguito si sintetizza lo stato di qualità dell'aria ante-operam, come definito dal Proponente per l'area in esame, per gli inquinanti considerati in relazione ai valori limite disposti dal DM 60/02.

Inquinante	Stato di qualità dell'aria (commento proposto nel SIA)
Biossido di azoto (NO <sub>2</sub> )	I valori relativi al 99.8-mo percentile mostrano una situazione al di sotto dei limiti di legge previsti per il medio e lungo termine (200 µg/m <sup>3</sup> ). Il numero massimo di superamenti è di 4 superi (contro i 18 ammessi) per la postazione di Morbegno nel 2001. Il parametro della media annua di NO <sub>2</sub> si attesta su valori inferiori all'obiettivo a breve e lungo termine (pari rispettivamente a 60 mg/m <sup>3</sup> e 40 mg/m <sup>3</sup> ). Fanno eccezione le medie annue degli anni 1996 (Colico) e 1997 (Morbegno e Tirano) superiore all'obiettivo a lungo termine.
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	Il valore della media annua presenta evidenti superi dei limiti di legge (30 µg/m <sup>3</sup> ) evidenziando una situazione tipica delle aree urbanizzate.
Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	I valori di tutti i parametri rispettano ampiamente i limiti di legge.
Particolato sospeso con granulometria fine, minore di 10 mm (PM <sub>10</sub> )	Il dato del PM <sub>10</sub> è rilevato in un numero ridotto di postazioni e solo a partire dal 2000. In proposito si evidenzia che: - Il valore del 90.4-mo percentile delle medie giornaliere supera i limiti di legge di lungo periodo (50 mg/m <sup>3</sup> ) ma rispetta quelli di breve periodo (pari a 100 mg/m <sup>3</sup> ). - La media annua rispetta pienamente i limiti di legge.
Monossido di carbonio (CO)	Il valore dei parametri, riferiti al massimo valore annuale della media su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> ), mostra una situazione al di sotto dei limiti di legge (10 mg/m <sup>3</sup> ).
Ozono (O <sub>3</sub> )	La situazione dell'Ozono si presenta complessivamente piuttosto negativa, con superi sistematici del limite fissato per la media mobile su 8 ore consecutive.
Particolato totale sospeso (PTS)	I parametri di riferimento vengono rispettati ampiamente in tutte le postazioni (Rif. DPR 203/88).

La descrizione del clima locale si basa sulla caratterizzazione del sito dal punto di vista meteorologico e sull'analisi della rosa dei venti relativa alla stazione di Morbegno per l'anno 2001. Da quest'ultima si osserva che le componenti di direzione prevalente dei venti sono:

- Due componenti preponderanti (una proveniente da Est e l'altra proveniente da Sud-Est).
- Altre componenti minori (tra cui una proveniente da Ovest e un'altra componente proveniente da Sud-Ovest).

La velocità del vento assume in media valori pari a circa 1.8 m/s.

#### **Analisi delle interazioni opera-componente**

Lo studio analizza, simula e mette a confronto 2 scenari:

1. *Quello attuale* che simula le principali sorgenti di emissioni da traffico stradale che attualmente sono localizzate all'interno dell'area di studio. Sono state dunque considerate le emissioni dovute al traffico odierno sulle seguenti arterie stradali:
  - SS n. 38: che collega Colico con Bormio e lo Stelvio attraverso Morbegno, Sondrio e Tirano. In questo studio è stato considerato il tratto Colico-Morbegno.
  - SS n. 402: che si innesta nella SS n. 38 a Morbegno (SO) e nella SS n. 340 presso Piano di Spagna. In questo studio è stato considerato il tratto Nuova Olona-Morbegno.
  - SP n. 58: tra Traona e Cosio Valtellina.
  - SP n. 20: tra l'innesto con la SS n. 420 e l'innesto con la SS n. 38 a Morbegno.
2. *Quello futuro*, costituito dalla sovrapposizione sullo scenario attuale delle sorgenti aggiuntive a seguito della realizzazione dell'infrastrutture di progetto (la nuova SS n. 38).

Lo studio parte dal censimento delle emissioni inquinanti prodotte dal traffico veicolare, nei diversi scenari considerati, e quindi simula con un modello matematico degli effetti sulla qualità dell'aria delle stesse emissioni. I risultati, ottenuti per i due scenari, vengono messi a confronto e discussi anche a fronte degli

obbiettivi di qualità dell'aria previsti dalla normativa vigente a livello nazionale ed europeo. Per le simulazioni è stato utilizzato il modello MOCAR<sup>2</sup>.

La simulazione è stata applicata in un dominio pari a circa 20 x 6 km. su tutti i punti di una griglia di calcolo regolare (in totale 99 x 99 = 9'801 punti) con passo pari a 204 m. in direzione Est-Ovest e 61 m. in direzione Nord-Sud. L'area comprende i Comuni di Colico e di Morbegno, e le Provincie di Lecco e Sondrio.

I dati meteorologici, necessari al modello, sono stati acquisiti dalla rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria della regione Lombardia e sono stati elaborati mediante un processore meteorologico, predisposto da Servizi Territorio, srl e quindi tradotti nel formato di input richiesto.

Per quanto riguarda il censimento delle emissioni da traffico autoveicolare nei diversi scenari di simulazione, sono state assunte le seguenti ipotesi:

- Per lo *scenario attuale* ad ognuna delle strade sopra elencate sono stati associati dei flussi di traffico derivati dall'elaborazione dei dati dell'Analisi di traffico nella tratta Trivio di Fuentes-Morbegno redatto nel luglio 2002 da Redas srl Milano-Sondrio:

Strade	Mezzi pesanti			Mezzi leggeri			Totale		
	Feriale	Prefestivo	Festivo	Feriale	Prefestivo	Festivo	Feriale	Prefestivo	Festivo
SS n. 38	4 519	2 950	1 400	23 787	26 264	23 565	28 306	29 214	24 965
SS n. 36 Colico-Chiavenna	2 712	1 834	1 149	17 759	20 117	17 718	20 471	21 951	18 867
SS n. 36 Milano Colico	4 074	2 409	1 223	17 776	18 474	23 412	21 850	20 883	24 635
SS n. 402	1 229	693	488	9 141	8 623	7 415	10 370	9 316	7 903
SP n. 58	275	137	125	2 762	2 790	2 076	3 037	2 927	2 201
SP n. 20	1 185	584	449	8 770	7 309	6 799	9 955	7 893	7 248
Uscita per Colico	1 745	920	724	12 231	13 148	10 857	13 976	14 068	11 581

- Per lo *scenario futuro* sono state simulate le principali sorgenti di emissioni da traffico stradale relative alla rete ipotizzata a seguito della realizzazione della nuova SS n. 38. In particolare si tratta di tutte le strade, già incluse nello scenario attuale, a cui si aggiunge la nuova SS n. 38:

Strade	Mezzi pesanti			Mezzi leggeri			Totale		
	Feriale	Prefestivo	Festivo	Feriale	Prefestivo	Festivo	Feriale	Prefestivo	Festivo
Nuova SS n. 38.1	5 481	5 481	1 918	30 581	30 581	31 731	36 062	36 062	33 649
Nuova SS n. 38.2	5 375	5 375	1 890	29 989	29 989	31 273	35 364	35 364	33 163
Nuova SS n. 38.3	6 609	6 609	1 963	36 870	36 870	32 478	43 479	43 479	34 441
SS n. 38.1	1 630	1 630	306	9 094	9 094	5 062	10 724	10 724	5 368
SS n. 38.2	2 559	2 559	516	14 277	14 277	8 539	16 836	16 836	9 055
SS n. 38.3	2 674	2 674	427	14 920	14 920	7 060	17 594	17 594	7 487
SS n. 38.4	1 864	1 864	328	10 403	10 403	5 428	12 267	12 267	5 756
SS n. 38.5	1 055	1 055	229	5 887	5 887	3 797	6 942	6 942	4 026
SS n. 402.1	5 460	5 460	3 644	745	745	233	6 205	6 205	3 877
SS n. 402.2	3 700	3 700	1 764	505	505	113	4 205	4 205	1 877
SP n. 58.1	5 580	5 580	3 559	751	751	219	6 331	6 331	3 778
SP n. 58.2	3 253	3 253	2 445	334	334	152	3 587	3 587	2 597
SP n. 20.L	10 331	10 331	8 009	1 438	1 438	545	11 769	11 769	8 554
SS n. 36.1	20 919	20 919	20 871	3 290	3 290	1 394	24 209	24 209	22 265
SS n. 36.2	24 584	24 584	24 655	3 790	3 790	1 636	28 374	28 374	26 291
SS n. 36.3	20 939	20 939	27 578	4 943	4 943	1 484	25 882	25 882	29 062

I flussi di traffico, definiti su base giornaliera, sono stati meglio caratterizzati per i due scenari in termini di profilo orario (che indica la distribuzione del numero complessivo di veicoli che transitano su una strada nell'arco delle 24 ore). È stata quindi condotta una simulazione modellistica in considerazione della notevole

<sup>2</sup> Si tratta di un modello gaussiano stazionario, sviluppato da Servizi Territorio s.r.l. utilizzando la struttura fisica e gli algoritmi ottenuti da una ottimizzazione dei diversi modelli dello stesso tipo sviluppati dall'US-EPA. In particolare, mentre la struttura logica è analoga alla serie dei modelli CALINE dell'US-EPA, la scelta dei parametri dispersivi viene recepita dal modello HIWAY, sviluppato dalla Federal Highway Administration degli USA, e si basa sui risultati (documentati) di una campagna sperimentale.

variabilità, nell'arco temporale, sia delle emissioni veicolari che delle caratteristiche di dispersione nell'atmosfera.

Ai volumi di traffico è stata associata una emissione di inquinanti atmosferici, dipendente in misura notevole dalle caratteristiche del parco autoveicolare circolante<sup>3</sup>. La distribuzione in classi di veicoli, secondo quanto pubblicato da PRA (1993), non tiene conto dell'evoluzione del parco macchine dal 1993 al 1999. Quest'ultima può però essere stimata ragionevolmente, ipotizzando la variazione della composizione percentuale degli scaglioni delle autovetture a benzina. In particolare, si è assunto che al 1999 la situazione della distribuzione in classi si sia modificata come segue:

- Gli scaglioni PRE-ECE e ECE 15/00-01 si siano completamente estinti.
- Lo scaglione ECE 15/02 si sia ridotto del 90%.
- ECE 15/03 si sia contratto del 70%.
- ECE 15/04 sia diminuito del 50%.

Si può del pari supporre che le categorie restanti di autoveicoli a benzina siano aumentate a compensazione.

Per quanto concerne, invece, lo *scenario futuro* è ragionevole assumere che, nel periodo di tempo intercorrente tra la data attuale ed il 2010, il parco macchine venga gradualmente ma sistematicamente rinnovato e che di conseguenza gli scaglioni COPERT II, relativi ai veicoli di concezione meno recente e più inquinanti, si riducano progressivamente di numero a vantaggio degli ultimi scaglioni, regolati come minimo dalle norme più recenti e restrittive. È anche prevedibile che in questo periodo futuro nuove norme o nuove innovazioni progettuali nei veicoli porteranno anche ad ulteriori riduzioni delle emissioni inquinanti.

Allo stato attuale peraltro, l'evoluzione del parco macchine presa in considerazione si deve necessariamente basare su un cambiamento delle percentuali relative ai vari scaglioni. In particolare, con un approccio cautelativo, si suppone la completa estinzione degli scaglioni PRE-ECE, ECE 15/00-01, ECE 15/02 ed ECE 15/03. Lo scaglione ECE 15/04 si suppone ridotto dell'80%. Per converso, gli scaglioni "Improved conventional" e 91/441/EEC si suppongono aumentati a compensazione delle riduzioni accennate.

Per i mezzi pesanti diesel (autocarri e autotreni), lo scenario 2013 prevede il loro adeguamento totale, in termini di riduzione percentuale delle emissioni rispetto alla situazione attuale, come previsto dalla Direttiva 91/542/EEC-Stadio 1. Questa Direttiva prevede una riduzione percentuale dei diversi inquinanti che varia per le diverse classi di peso dei veicoli ma che viene in media assunta pari a: 40% di CO; 30% NOx; 25% VOC; 35% di Particolato.

Come indicatori della Qualità dell'aria sono stati utilizzati gli standard previsti dalla normativa italiana (DM 60/2002), ovvero:

- *Per gli ossidi di azoto:*
  - 99.8-mo percentile orario.
  - Media annua.
- *Per il CO:*
  - il valore massimo della media mobile su 8 ore.
- *Per il particolato sottile:*
  - media annua.

Gli indicatori (intesi come risultato dell'elaborazione statistica dei livelli di concentrazione simulati su base oraria) sono stati calcolati per le principali sorgenti di emissione degli scenari (situazione attuale e futura) in tutti i punti della griglia di calcolo. Il confronto tra i due scenari mediante l'andamento degli indicatori sul territorio è stato rappresentato tramite le mappe di isolivello.

---

<sup>3</sup> È stata adottata la metodologia sviluppata dalla Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) nell'ambito del Progetto CORINAIR, in particolare della più recente edizione denominata COPERT II nella configurazione "prefestivi". Questa metodologia prevede la classificazione del traffico per categorie, ciascuna caratterizzata da un suo specifico "profilo" di emissione, descritto da una formula matematica che tiene conto della velocità media di transito. Per potere applicare la metodologia COPERT II, è necessario disporre della ripartizione del traffico per categorie, informazione questa non descritta con il livello di dettaglio necessario dai dati a disposizione. Per ovviare a ciò, è stata presa in carico la ripartizione in categorie COPERT II dei veicoli immatricolati per quanto riguarda lo *scenario attuale*.

## **Risultati del modello**

Le simulazioni modellistiche, che riproducono la situazione attuale ottenute con i dati di input (sorgenti e meteorologia) descritte nei paragrafi precedenti, hanno portato alla realizzazione di una serie di "mappe" che descrivono i livelli di concentrazione dei diversi inquinanti.

### *Scenario attuale*

La ricostruzione modellistica dell'*andamento del 99.8-mo percentile di NO<sub>x</sub>* produce un forte gradiente di concentrazione con i valori maggiori in vicinanza dell'asse stradale (punte calcolate oltre i 400 µg/mc). Come è lecito aspettarsi per le sorgenti di questo tipo, i valori del parametro tendono a diminuire molto velocemente all'aumentare della distanza dall'asse stradale.

Il confronto tra i risultati del modello di simulazione e i valori di concentrazione, rilevati sperimentalmente dalle centraline di monitoraggio, deve tener conto sia dell'ineludibile imprecisione dei modelli sia del fatto che il modello stesso non tiene conto di altri contributi (riscaldamento invernale, industrie) e dei fenomeni di accumulo degli inquinanti in atmosfera (calme di vento). I risultati ottenuti dimostrano tuttavia che gli ordini di grandezza sono comunque paragonabili, consentendo agli estensori di sostenere che l'uso del modello è comunque utile soprattutto nella sua funzione di estendere le valutazioni non solo ai pochi punti di rilevazione sperimentale ma a tutto il territorio considerato, ciò nello spirito della Direttiva CE 30/99.

Il valore massimo della *media annuale di NO<sub>x</sub>*, fornito dal modello attorno agli assi stradali, porta a valori di circa 120 µg/mc. Un livello che decresce rapidamente dopo poche decine di metri dall'asse stradale.

Per l'*andamento dei valori massimi della media mobile su 8 ore del CO*, la simulazione indica, per la situazione attuale, massimi pari a circa 0.7 mg/mc. I dati rilevati sperimentalmente si collocano invece su valori tra 2.8 e 3.5 mg/mc nei diversi anni di rilevazione. La sottostima del modello, oltre alle spiegazioni già espresse, può trovare giustificazione anche nella adozione di fattori di emissione che a loro volta sottostimano le condizioni del parco autoveicolare circolante.

Il valore massimo della *media annua del particolato sottile* calcolato è pari a 14 µg/mc. I valori massimi rilevati nella postazione di Morbegno nel 2001 sono risultati pari a 34 µg/mc. Anche in questo caso, è da sottolineare che il valore rilevato dalle centraline può essere superiore al dato calcolato sia per i motivi già espressi (fenomeni di accumulo, con contributo di altre fonti) che per fenomeni quali la risospensione prodotta dal vento o dallo stesso traffico. Inoltre non è possibile escludere, anche in questo caso, dati di emissione da parte degli autoveicoli superiori a quelli rilevati statisticamente a livello europeo.

### *Scenario futuro*

La ricostruzione modellistica dell'*andamento del 99.8-mo percentile di NO<sub>x</sub>* mette in evidenza una rilocalizzazione dei livelli massimi di concentrazione sul nuovo tracciato nei punti in cui si prevedono i maggiori flussi di traffico. I livelli massimi delle concentrazioni ottenute (pari a circa 640 µg/mc) sono superiori in valore assoluto a quelli della situazione attuale.

Il valore massimo della *media annuale di NO<sub>x</sub>*, fornito dal modello attorno agli assi stradali, porta invece a circa 162 µg/mc.

Per l'*andamento dei valori massimi della media mobile su 8 ore del CO*, si nota che la simulazione è da valori simili a quelli della situazione attuale pari a circa 0.9 mg/mc.

Il valore massimo della *media annua del particolato sottile* calcolato, infine, è pari a 27 µg/mc.



### Valutazione analitica degli impatti

Per le diverse MAR sono stati calcolati gli indicatori di qualità dell'aria. È stato quindi localizzato il punto in cui si ottiene dalla simulazione il valore massimo del parametro, previsto dalla legge per ciascun inquinante, indipendentemente da dove ciò si registra (ipotesi cautelativa). Questo valore massimo è stato messo a confronto con il limite di legge relativo a ciascuno degli inquinanti considerati. Così si è ottenuto il seguente indice:

$$I_{i,j} = (Climitej - Cmaxj,i)/Climitej * 100$$

dove:

- j= inquinante considerato (NOx 99.8-mp percentile, NOx media annuale, PM10 media annuale, CO max della media su 8 ore).
- i = MAR.

I quattro indici sono stati combinati in modo lineare con peso 25% ciascuno. In questo modo nel punteggio di qualità della situazione attuale (PQa) e della situazione futura (PQd) si è dato un peso significativo alla componente NOx che è presente con due parametri diversi.

La tabella seguente riporta i risultati per la situazione attuale.

PQa	MAR 1	MAR 2	MAR 3	MAR 4	MAR 5	MAR 6	MAR 7
Nox 99.8	11.20	-11.4	28.6	17.2	23.6	-13.8	27.8
Nox m.a.	29.4	-5.7	16.4	23.5	21.3	-24.6	25.4
PM10	79.2	68.8	75.3	77.4	76.8	63.2	78
CO max	95.5	93.3	95.2	95.7	95.9	93.6	96.1
<b>TOTALE/4</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>30</b>	<b>57</b>

La tabella seguente riporta invece i risultati, ottenuti mediante la stessa metodologia, per la situazione futura.

PQa	MAR1	MAR2	MAR3	MAR4	MAR5	MAR6	MAR7
Nox 99.8	-9.0	-29.8	26.0	-5.4	12.0	51.0	-28.8
Nox m.a.	-8.2	-25.6	30.8	-2.1	-10.0	53.7	-62.9
PM10	45.8	50.9	72.5	45.0	56.2	81.6	35.4
CO max	91.4	92.6	96.4	90.5	93.7	97.1	91.3
<b>TOTALE/4</b>	<b>30</b>	<b>22</b>	<b>56</b>	<b>32</b>	<b>38</b>	<b>71</b>	<b>9</b>

Per la situazione futura si è considerato che lungo la SS n. 38 si prevede un notevole miglioramento ambientale, per la forte diminuzione delle emissioni da traffico veicolare.

Considerando che l'attuale SS n. 38 attraversa molti centri abitati, questo miglioramento è stato associato agli indicatori della situazione futura, sommando all'indice finale un indice convenzionale con valore pari a 80. Questo rappresenta il valore che si ottiene comparando i livelli di concentrazione massima di NO2, rispetto ai limiti di legge, in corrispondenza dell'attuale SS n. 38 con i flussi di traffico futuri (nettamente ridotti rispetto alla situazione attuale) risultanti dalla simulazione modellistica.

Si è successivamente ricalcolato il punteggio di qualità della situazione di progetto definitivo (PQd), considerando di pari peso il primo indice finale e l'indice convenzionale. Il risultato di questa ulteriore elaborazione ha portato alla seguente tabella che rappresenta più correttamente lo scenario futuro.

PQd	MAR 1	MAR 2	MAR 3	MAR 4	MAR 5	MAR 6	MAR 7
I indice	30	22	56	32	38	71	9
Ind. Conv.	80	80	80	80	80	80	80
<b>TOTALE/2</b>	<b>55</b>	<b>51</b>	<b>68</b>	<b>56</b>	<b>59</b>	<b>75</b>	<b>44</b>

Per quanto attiene alla valutazione della qualità della situazione di progetto preliminare e della situazione in assenza dell'opera si è assunto, rispettivamente:

$$PQp = PQd$$

$$PQ0 = PQa$$

### ***Stima degli impatti in fase di cantiere***

Per quanto riguarda la componente atmosfera e clima, le emissioni di polveri ed inquinanti sono dovute all'utilizzo delle macchine di cantiere ed alle lavorazioni da compiere. A queste si aggiungono quelle relative ai transiti degli automezzi necessari per la movimentazione dei materiali, da e verso il cantiere.

L'emissione degli inquinanti non è tale, secondo il Proponente, da incidere in maniera significativa sulle concentrazioni presenti nell'area in esame.

Per quanto riguarda le polveri legate alla circolazione dei mezzi pesanti, all'attività dei mezzi d'opera ed alle operazioni in cantiere (scavi, frantumazione di inerti, ecc.), è prevista, sempre secondo il Proponente estensori, l'adozione di opportune misure di mitigazione: la copertura dei carichi che possono essere dispersi in fase di trasporto e la bagnatura dei cumuli di materiale stoccato.

### ***Misure di mitigazione, compensazione e monitoraggio***

#### ***Fase di costruzione***

Il Proponente precisa che "le misure di mitigazione dell'inquinamento atmosferico previste durante l'attività di cantiere riguardano sia scelte localizzative, sia scelte operative" infatti "una prima mitigazione agli effetti sull'atmosfera è possibile già a livello di layout di cantiere, effettuando in modo adeguato la disposizione di magazzini, macchinari e degli stoccaggi e lavorazioni all'aperto dei materiali". In particolare, nella progettazione delle diverse aree di cantiere, sarà "necessario riservare una o più aree allo stoccaggio del materiale di scavo lontane dagli edifici esistenti, al fine di contenere l'eventuale dispersione di polveri che potrebbe derivarne soprattutto in giornate ventose e con clima secco". Il Proponente specifica infine, che la dotazione dei cantieri deve essere completata con impianti idrici ed attrezzature tali da mantenere umidi gli strati superficiali de terreno.

Per quanto riguarda la diffusione di polveri durante il trasporto su strada e la movimentazione dei materiali in cantiere, il Proponente specifica le operazioni da eseguire per minimizzare gli impatti:

- Lavaggio delle ruote dei mezzi in uscita dai cantieri.
- Dotazione del telo di ricoprimento del cassone, per gli autocarri adibiti al trasporto delle terre, per evitare la fuoriuscita di detriti durante il viaggio.
- Impianto, per quanto possibile, di barriere vegetali lungo i tragitti di movimentazione.

#### ***Fase di esercizio***

Il Proponente dichiara che "le emissioni relative al traffico circolante sul tracciato di nuova realizzazione non determinano alcun superamento dei limiti previsti, non è quindi necessario prevedere mitigazioni di alcun tipo". Tuttavia, in termini cautelativi, si ritiene opportuna la realizzazione di fasce vegetative e di dune acustiche.

### ***2.3.3 Ambiente idrico superficiale***

#### ***Stato attuale della componente***

Il Proponente fornisce un inquadramento idrografico con riportati i principali corsi d'acqua, potenzialmente interessati dall'opera in progetto, che nello specifico fanno parte della porzione sopralacuale del bacino idrografico del Fiume Adda. Sono evidenziate anche le principali caratteristiche idrografiche di tali corsi d'acqua naturali tratte dalla Relazione idraulica allegata al progetto (Doc.1PG1501D). In tale relazione sono ulteriormente approfondite: la caratterizzazione idro-geomorfologica del fiume Adda e del suo bacino per la porzione interessata dal progetto; le verifiche idrauliche per l'asta principale e per quella secondaria, in corrispondenza dei tratti interessati dagli attraversamenti.

Per quanto riguarda l'asta dell'Adda, è stato analizzato il regime di deflusso del reticolo dei corsi d'acqua del bacino, gli eventi storici di dissesto idrogeologico e le dinamiche fluviali, relative ai processi di

alluvionamento per le aree interessate dal progetto. La trattazione è accompagnata da una carta idrogeologica (Tavola 6) dove si riportano la rete idrografica e le fasce del PAI.

Il Proponente, oltre alla descrizione dell'Adda, fornisce un inquadramento dei corsi d'acqua secondari, che più direttamente interessano il tracciato della nuova SS n. 38:

- *Torrente Tartano*, che sfocia in Adda in adiacenza all'omonimo svincolo.
- *Torrente Bitto*, che confluisce nell'Adda presso Morbegno.
- *Torrente Lesina*, che sfocia presso Delebio.
- *Canale Borgofrancone*, collettore principale della bonifica del Piano di Spagna.
- *Torrente Tovate*, che, dopo essere scavalcato dal viadotto "Cermoledo", sfocia nell'Adda in destra idrografica.

Inoltre, unitamente al reticolo idrografico naturale, il Proponente sottolinea come "si aggiunge l'articolato e ricco sistema d'invasi artificiali per la produzione di energia elettrica, risultato di una lunga e consolidata opera di sfruttamento della risorsa idrica avviata all'inizio del secolo, e ancor oggi di forte rilevanza locale e nazionale".

Il regime di deflusso dei corsi d'acqua del bacino dell'Adda è quello tipico dei fiumi alpini: le magre coincidono con il periodo invernale e raggiungono il minimo nei mesi di gennaio e febbraio.

Il quadro di sostanziale instabilità geologico-strutturale e geomorfologica di questa porzione di bacino, insieme al verificarsi di fenomeni meteorologici di particolare rilevanza, lo rende particolarmente esposto ad eventi calamitosi. Al riguardo è stato riportato un elenco dei principali eventi catastrofici verificatisi dal secolo scorso sino ad oggi nel bacino dell'Adda sopralacuale. Sulla base delle osservazioni più recenti (relative alla grande piena del 1987) il Proponente ha evidenziato le principali aree soggette a fenomeni di alluvionamento e rischio idrogeologico:

- *Strettoia di Ardenno*, generata dalla presenza del Culmine di Dazio, sembra costituire (anche con la complicità di arginature e opere di derivazione idraulica) un parziale ostacolo al deflusso delle grandi piene con conseguenti inondazioni del sovrastante tratto di fondovalle.
- *Conoide del T. Tartano*, costituisce una zona di grave rischio idrogeologico, connesso soprattutto al notevolissimo volume di materiale ripetutamente mobilizzato (anche molto recentemente) e alla sua granulometria particolarmente grossolana.
- *Aree di esondazione della zona industriale di Talamona*, in sinistra idrografica; in destra viene interessato l'abitato di Paniga e, in parte, di Campovico.
- Area presso il ponte di Ganda, dove si manifestano condizioni di rischio idraulico per l'abitato di Morbegno.
- *Zona dell'abitato di Cosio Saltellino e della zona di unghia del conoide di Traina*, dove oltre al rischio di estesi allagamenti ed alluvionamenti, vi è anche il rischio di marcati scalzamenti erosivi delle fondazioni imbasate nell'alveo di piena dell'Adda.
- *Zona dei comuni di Rogolo e Mantello*, dove i limiti delle zone allagate si spingono rispettivamente a monte della linea ferroviaria e al rilevato della SS 402.
- *Piana del "Piano di Spagna"*, che si sviluppa in corrispondenza della foce dell'Adda nel lago di Como e che costituisce un nodo idraulico critico per la possibilità di estesa sommersione, causata dal rigurgito lacustre.

Per quanto concerne la qualità delle acque superficiali è stato riportato lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici superficiali eseguita sulla base:

- Delle classi d'uso definite dal Piano Regionale di Risanamento delle Acque.
- Dello stato ecologico è stato definito in base all'indice biotico esteso (IBE).

Con riferimento a tali indicatori, il Proponente fa le seguenti considerazioni, riguardo la qualità biologica dell'acqua:

- Al ponte della Sirta (sbarramento di Ardenno), la qualità delle acque è di classe 2; le acque sono classificate salmonicole e di classe C per i parametri chimico fisici, mentre per quelli biologici risultano di classe 1.

- A valle dello sbarramento, la portata diminuisce notevolmente e si registra un peggioramento della qualità biologica di classe 3.
- In seguito il fiume, pur attraversando una zona ricca di insediamenti civili ed industriali (ma con impianti di depurazione), riesce parzialmente a depurarsi migliorando la qualità biologica che ritorna di classe 2 a Morbegno.
- L'ultima parte dell'Adda, assunte definitivamente le caratteristiche di fiume di pianura, evidenzia una qualità biologica di classe 2 a Dubino e all'immersione nel lago di Como, dove le acque risultano salmonicole, di classe C, per i parametri fisico-chimici, e di classe 1, per i parametri biologici.

È stato, inoltre, utilizzato l'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF). Secondo tale strumento di valutazione dell'ecosistema fluviale, il tratto del corso d'acqua, interessato dall'intervento, ricade sostanzialmente nelle Classi III (mediocre) e IV (scadente).

### ***Analisi delle interazioni opera/componente***

Il Proponente dichiara che l'opera interferisce potenzialmente con la componente acque superficiali soprattutto in relazione alla variazione delle caratteristiche qualitative delle acque ed al deflusso delle acque stesse.

Le potenziali interazioni con la qualità delle acque superficiali si hanno, sempre secondo il Proponente, soprattutto durante la fase di cantiere e secondariamente in fase di esercizio. L'inquinamento può essere causato da sversamenti accidentali di sostanze inquinanti durante il transito dei mezzi operativi e dal rilascio delle acque reflue di lavorazione.

Le interferenze con il regime idrico e con il deflusso delle acque del sistema idrografico dell'Adda si manifestano soprattutto lungo i tratti in cui il tracciato attraversa le Fasce PAI, definite dall'Autorità di Bacino del Po, e, in particolare, in corrispondenza dei 3 attraversamenti dell'Adda (interazione con Fascia A):

- Adda-Bitto.
- Adda-Talamona.
- Adda-SP58.

Inoltre il Proponente ha evidenziato alcuni tratti in cui il tracciato interagisce anche con la fascia B.

Per queste situazioni critiche è stata redatta una relazione di compatibilità idraulica, secondo quanto prescritto dall'Adb del Po. In particolare, il Proponente specifica che sono stati "ripresi i sette punti indicati dalla Direttiva del Piano Stralci delle Fasce Fluviali *Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B*:

- Modifiche indotte sul profilo involuppo di piena.
- Riduzione della capacità di invaso dell'alveo.
- Interazioni con opere di difesa idrauliche esistenti.
- Opere idrauliche in progetto nell'ambito dell'intervento.
- Modifiche indotte sull'assetto morfologico planimetrico e altimetrico dell'alveo di inciso e di piena.
- Modifiche indotte sulle caratteristiche naturali e paesaggistiche della regione fluviale.
- Condizioni di sicurezza dell'intervento rispetto alla piena.

Le verifiche idrauliche sono state condotte sulla base delle informazioni contenute nel Piano Stralcio Fasce Fluviali; in particolare si sono utilizzate le sezioni d'alveo e le portate di progetto già utilizzate dall'Autorità di Bacino del Fiume Po per la redazione delle fasce fluviali".

In conclusione il Proponente ritiene che sulla base dei sopra elencati criteri "l'opera non altera in alcun modo la situazione esistente sia per quanto riguarda la sicurezza e la compatibilità idraulica che per quanto riguarda il rispetto e la influenza sulle fasce. I livelli idrici calcolati prima e dopo l'inserimento dell'opera non sono alterati né sono alterati i volumi di invaso nelle fasce di esondazione"

### ***Valutazione analitica degli impatti***

Gli effetti sulla componente acque superficiali e sotterranee dei fattori d'interferenza derivanti dalle azioni di progetto, secondo il Proponente, risultano essere i seguenti:

- Modifiche di ambiti fluviali.
- Modifiche del flusso di falda.
- Occupazione di fasce fluviali.

Nella valutazione dello stato attuale, all'interno di ogni MAR, si è proceduto ad assegnare un valore alle aree interessate dal tracciato stradale, mediando dove il tracciato interessava due o più aree a diverso valore.

All'interno di ogni MAR, gli impatti individuati nella fase di analisi sono stati valutati secondo i seguenti criteri:

- *Modifiche ambiti fluviali*: si è considerata una percentuale pari al 5% nell'avvicinamento del tracciato alle aree perfluviali e un ulteriore 5% per opere in alveo.
- *Modifiche flusso di falda*: si è considerata una percentuale pari al 5% nell'interferenza con aree a soggiacenza, compresa tra 2,5 e 5 m, ed una percentuale pari al 10% nell'interferenza con aree a soggiacenza minore di 2,5 m.
- *Occupazione di fasce fluviali*: si è considerata una percentuale pari al 5% nell'occupazione di aree di fascia fluviale con opere di attraversamento o viadotti ed una percentuale del 10% nell'occupazione con rilevati.

Il Proponente specifica che il punteggio di qualità dello stato post-operam risulta dalla diminuzione percentuale del valore PQa, considerando la sommatoria dei valori percentuali dei singoli impatti:

$$PQd = PQa - \% \text{ totale}$$

Si denota quindi un peggioramento della qualità degli indicatori considerati praticamente per tutte le MAR, a esclusione della MAR 6 dove il tracciato, sviluppandosi in galleria, non incide sulle componenti idriche superficiali e sul flusso della falda di fondovalle.

Nella valutazione in assenza dell'opera, l'evoluzione del territorio in esame, rispetto agli indicatori descritti e allo stato attuale delle conoscenze, non evidenzia elementi che possano far presumere modificazioni significative (nel medio periodo) del valore di qualità precedentemente definito. Si assume, pertanto:

$$PQ0 = PQa.$$

### ***Stima degli impatti in fase di cantiere***

In fase di cantiere, secondo quanto riportato dal SIA, le interferenze con l'ambito idrico superficiale sono sostanzialmente relative a:

- Impatti sui deflussi legati alla costruzione delle opere di attraversamento.
- Rischi di inquinamento delle acque superficiali causati da sversamenti accidentali di sostanze inquinanti durante il transito dei mezzi operativi.
- Rilascio delle acque reflue di lavorazione e ai rischi legati all'approvvigionamento delle acque dai corsi d'acqua e dalle falde per l'attività di cantiere.

### ***Calcolo delle acque di prima pioggia***

La trattazione non è presente nel SIA ma nella Relazione idraulica allegata al progetto. In particolare si fa riferimento alla metodologia proposta dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (Adb Po) - *Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica* (Allegato 2 - Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica puntuali).

Il Proponente ha provveduto quindi alla stima delle curve di possibilità pluviometrica, attraverso un'accurata analisi di tipo puntuale delle precipitazioni intense del bacino del fiume Po. Le stazioni di riferimento per l'area in esame sono:

- Lago Cancano.

- S.Caterina Valfurva.
- Bormio.
- Fusine.
- Tirano.
- Scais.
- Campo Moro.

Il Proponente specifica che “utilizzando le elaborazioni a base del PAI, le quattro rette utilizzate, note come equazioni di possibilità pluviometrica, hanno, rispettivamente per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni, la seguente espressione:

- $h = 44,20 t^{0,348}$  (Tr = 20 anni).
- $h = 56,71 t^{0,338}$  (Tr = 100 anni).
- $h = 62,05 t^{0,336}$  (Tr = 200 anni).
- $h = 69,11 t^{0,332}$  (Tr = 500 anni).

### ***Misure di mitigazione, compensazione e monitoraggio***

Sono previste le seguenti opere di contenimento degli impatti e/o di mitigazione in *fase di costruzione*:

- Controllo delle acque in cantiere.
- Interventi di ripristino, contestualmente all'avanzamento lavori, della rete idrografica interferita.
- Minimizzazione delle aree occupate e ripristino tramite opere di ingegneria naturalistica.
- Impermeabilizzazione delle aree di cantiere destinate allo stoccaggio di materiali pericolosi e al rimessaggio dei mezzi.
- Predisposizione di opportune opere di drenaggio in corrispondenza delle aree a maggior rischio di ruscellamento superficiale.

In particolare, “quale intervento di compensazione dell’interferenza con le aree a rischio idrogeologico - ex Legge 267 - dovranno essere valutati gli interventi di eliminazione del rischio di alluvionamento nell’area dello svincolo di Fuentes (Comuni di Piantedo e di Gera Lario) derivanti dalle aste del Fosso Spagnola, Canale Borgofrancone e lungo l’attuale SS n. 38; tutto ciò a maggior ragione considerando la complessa sistemazione dello svincolo stesso”.

In *fase di esercizio*, si fa riferimento ai sistemi da attuare per la minimizzazione dei possibili impatti sulla qualità delle acque, prevedendo la realizzazione di vasche di raccolta degli sversamenti accidentali e delle acque di prima pioggia. Nel SIA sono riportate le caratteristiche costruttive delle vasche e le progressive lungo il tracciato dove realizzare le vasche stesse.

Il Proponente non ha dettagliato un vero e proprio piano di monitoraggio, ha fornito però le indicazioni per il monitoraggio in fase di esercizio nel quale è compresa anche la componente idrica (Acque superficiali e sotterranee), specificando che “quale attività di monitoraggio, si ritiene debbano essere approfonditi gli aspetti idrogeologici relativi alle aree a bassa soggiacenza con l’installazione di piezometri di controllo (previo studio di dettaglio) nelle zone dello svincolo di Fuentes ed in prossimità delle località di S.Agata e Cosio Valtellino”.

### **2.3.4 Suolo e sottosuolo**

#### ***Stato attuale della componente***

##### *Geolitologia*

La caratterizzazione geologica e strutturale è stata sintetizzata nel SIA ed illustrata con maggior dettaglio nella relazione geologica allegata al progetto (Doc. 1PG1501D).

“Nel territorio della bassa Valtellina sono presenti tre domini alpini; la Linea Insubrica (con direzione est-ovest) separa il dominio Sudalpino dalle Falde Pennidiche e dalle Falde Austroalpine (entrambe a nord dell’allineamento); nel territorio in esame, a costituire il versante orobico e il basso versante retico, affiorano

le formazioni metamorfiche del basamento Sudalpino (“Gneiss di Morbegno” e “Gneiss di Mantello”), litologicamente rappresentate da gneiss e micascisti e una formazione eruttiva (“Granito di Dazio”) litologicamente rappresentata da una intrusione acida del ciclo magmatico ercinico. ... Il substrato roccioso del fondovalle dell’Adda risulta profondamente inciso dalle acque superficiali (parallelamente alla dislocazione Insubrica, probabilmente durante il Messiniano) e successivamente modellato dalle glaciazioni oloceniche e ricoperto dagli apporti detritici delle fasi fluvioglaciali quaternarie, da depositi lacustri o fluviolacustri (quando il lago di Como doveva avere un livello più alto di almeno 10 m rispetto all’attuale e le sue acque entravano nella Valtellina fino ad oltre Morbegno) e dalle alluvioni recenti (complessivamente per spessori variabili da 90 a 300 metri). Analogamente il substrato roccioso costituente i fianchi vallivi risulta parzialmente ricoperto da depositi e cordoni morenici misti a detrito di versante. Infine, il fondovalle è interessato dai conoidi (anche recenti) formati in corrispondenza delle principali aste torrentizie laterali”.

In particolare il tratto in esame della nuova SS n. 38 si sviluppa interamente a Sud della Linea Insubrica, interessando i soli litotipi della copertura di fondovalle e il substrato del dominio Sudalpino affiorante nel basso versante settentrionale della Valtellina.

Nella relazione allegata al progetto, oltre ad un inquadramento a scala regionale, è presente un’analisi stratigrafica di dettaglio (completa di profili geologici stratigrafici), redatta in base alle risultanze delle indagini geognostiche eseguite in situ lungo il tracciato. Nella relazione di progetto è riportato anche un dettagliato inquadramento strutturale con ricostruzione dei principali sistemi di fratture, derivata da rilievi geomeccanici di dettaglio eseguiti in situ.

Il Proponente, nel SIA, riporta una sintesi di quanto esposto nella suddetta relazione, relativa alle litologie interessate direttamente dal tracciato, in sintesi:

- *Dallo svincolo di Fuentes a Morbegno* (dove si ha l’attraversamento del fiume Adda e l’inizio del tratto in galleria) il tracciato interessa i terreni di fondovalle, costituiti prevalentemente dalle alluvioni dell’Adda relativamente recenti o recenti subaffioranti, e in profondità da depositi lacustri o fluviolacustri più antichi.
- *Nel tratto stradale successivo* (in sponda destra dell’Adda), il primo tratto in galleria (galleria “Selva Piana”) interessa il basamento metamorfico Sudalpino. In particolare la litologia prevalente è rappresentata dagli “Gneiss di Morbegno”. Il secondo tratto in galleria (galleria “Paniga”), si sviluppa, inizialmente, nell’intrusione acida (“Granito di Dazio”) all’interno del basamento Sudalpino, mentre il tratto finale della galleria (ultimi 600 m. circa) ritorna a svilupparsi all’interno degli “Gneiss di Morbegno”.
- *Lo svincolo finale di Tartano*, infine, insiste sui depositi medio-grossolani del conoide del T. Tartano con ghiaie-sabbiose continue fino alla profondità di 20 metri.

La trattazione riportata nel SIA comprende la Carta Litologica (Tavola 7). La relazione geologica allegata al progetto è completa di profili geologici, eseguiti lungo l’asse del tracciato.

### *Geotecnica*

Nel SIA, sono riportate le caratteristiche geotecniche dei depositi di fondovalle e la caratterizzazione geomeccanica degli ammassi rocciosi.

I dati, sintetizzati nel SIA, sono trattati in modo estremamente dettagliato nell’ambito delle relazioni di progetto (Relazione geotecnica generale, Doc. 1SI2301C, e Relazioni di dettaglio con caratterizzazioni specifiche lungo il tracciato, Doc. 1SI2301B e 1SI2151C). La trattazione è inoltre accompagnata da 6 profili geotecnici longitudinali al tracciato. Oltre alla sintesi delle risultanze delle indagini in situ e la definizione delle problematiche geotecniche lungo il tracciato, sono presenti anche le verifiche progettuali relative alla scelta delle fondazioni per le diverse tipologie di manufatti in progetto.

Sempre tra le relazioni allegate al progetto è presente una caratterizzazione geostrutturale in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie (Doc. 1SI1328C).

In particolare, per quanto riguarda le caratteristiche geotecniche dei depositi fini di fondovalle, il SIA fornisce i seguenti parametri:

- $\gamma = 1,85 \text{ t/m}^3$ .
- $\gamma' = 0,85 \text{ t/m}^3$ .
- $D_r = 40 - 60 \%$ .
- $\varphi' > 25^\circ$  e  $< 30^\circ$ .

Il Proponente evidenzia quindi come complessivamente si tratta di terreni geotecnicamente poco resistenti e abbastanza deformabili. Tale situazione geotecnica esclude, secondo il Proponente, la possibilità di adottare fondazioni di tipo diretto per i viadotti e gli attraversamenti (fatta eccezione per opere minori: tombini, ecc.) ed impone il ricorso a fondazioni profonde.

Per quanto riguarda la qualità degli ammassi rocciosi attraversati dalle gallerie in progetto, nel SIA si riportano i dati desunti dalle risultanze delle 30 stazioni di rilievo geostrutturale eseguiti ed allegati al progetto definitivo. In particolare da queste risulta che:

- 13 stazioni sono in Classe II-buono, con indice RMR compreso tra il valore 61 e il massimo di 79.
- 17 in Classe III-discreto, con indice RMR compreso tra il valore 43 e il massimo di 59.

Il Proponente esplicita che “dalle indagini svolte, la galleria non attraversa zone direttamente interessate dal lineamento insubrico, in quanto la stessa si sviluppa parallelamente a quest’ultimo e molto bassa è la probabilità che passi attraverso zone milonitizzate o altamente cataclasate, vista la limitata influenza che il lineamento sembra avere a sud della Culmine di Dazio. Infine, non sono state rilevate indicazioni che possano lasciare supporre venute d’acqua in galleria d’intensità significativa”.

### *Geomorfologia*

Nel SIA è presente un inquadramento geomorfologico alla mesoscala ed un’analisi delle dinamiche geomorfologiche in relazione al tracciato. La trattazione è accompagnata anche dalla Carta Geomorfologica (Tavola 8), nell’ambito della quale si riportano i dissesti (Regione Lombardia) e le aree dei dissesti idrogeologici dell’atlante PAI.

Il tratto di fondovalle interessato dal progetto presenta marcate caratteristiche morfologiche di un’antica valle glaciale che successivamente è stata abbondantemente alluvionata, avendo come livello di base la superficie del lago Lariano. Restringimenti della piana di fondovalle si riscontrano in corrispondenza dei conoidi di deiezione dei torrenti Bitto (comune di Morbegno), Roncaiolo (comune di Talamona) e Tartano.

Le aste torrentizie laterali e gli impluvi tributari della Valtellina si raccordano alla valle principale con conoidi torrentizie, le principali delle quali sono per gran parte coperte da vegetazione o coltivate e dove sono stati costruiti la maggior parte dei centri abitati della bassa Valtellina.

Nello specifico, il Proponente evidenzia come “la nuova SS n. 38 si sviluppa per i primi 12 Km lungo il fondovalle meridionale del fiume Adda e dopo l’attraversamento dello stesso (in prossimità dell’immissione del T. Bitto) e i due tratti in galleria (uniti dal viadotto Cermoledo sul T. Tovate), termina con lo svincolo di Tartano ancora in sponda sinistra dell’Adda”.

L’*Inventario delle frane e dei dissesti idrogeologici della regione Lombardia*, elaborato dalla Struttura Rischi Idrogeologici della Regione Lombardia, segnala per i depositi superficiali dei conoidi del T. Lesina, del T. Bitto e del T. Tartano zone (direttamente interessate dal tracciato) con uno stato di attività:

- *T. Lesina*, quiescente pericoloso.
- *T. Bitto*, attivo in sponda sinistra e quiescente pericoloso in sponda destra.
- *T. Tartano*, quiescente pericoloso.

I canali del Pian di Spagna (dove il tracciato sovrappassa il Fosso Spagnola e il Canale Borgofrancone) sono soggetti ad esondazioni in concomitanza a piogge intense ed all’innalzamento del livello del lago di Como.



Le aree di esondazione sono perimetrate in zone dal Piano Straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato (PS 267) della L. 3/8/1998 n. 267. A questo riguardo il Proponente specifica che “le Norme Tecniche di Attuazione del PAI prevedono che sono consentiti la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente e che gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti e/o dello stato di dissesto in essere”.

### *Idrogeologia*

Nel SIA è presentata una sintesi dell'inquadramento idrogeologico regionale e locale con specifiche indicazioni per i complessi idrogeologici interessati dal tracciato in esame.

La caratterizzazione idrogeologica presente nel SIA è stralciata dalla trattazione riportata nella relazione geologica e idrogeologica allegata al progetto (Doc. 1SI1305C) dove è presente anche un bilancio idrogeologico, desunto dai dati relativi alle campagne geognostiche in situ, che permette di costruire i modelli previsionali delle venute d'acque durante lo scavo delle gallerie. La trattazione è accompagnata da una carta idrogeologica (Tavola 6), dove si riportano: le classi di permeabilità, la soggiacenza della falda, l'ubicazione dei pozzi e delle sorgenti nell'area vasta. Si specificano, sempre in cartografia, anche le aree soggette ad affioramenti della falda e alla presenza di aree umide.

I litotipi affioranti possono essere raggruppati nelle seguenti classi di permeabilità:

- *Permeabilità da elevata a media* ( $K > 10^{-2}$  cm/s): per le aree con depositi alluvionali grossolani (conoidi).
- *Permeabilità da media a ridotta* ( $K > 10^{-4}$  cm/s): per le rocce metamorfiche scistose, i depositi morenici e i depositi di paleoalveo.
- *Permeabilità da ridotta a molto ridotta* ( $K < 10^{-4}$  cm/s): per i depositi alluvionali a granulometria fine (sabbioso-limosi e argillosi) e nelle rocce intrusive meno fratturate.

I terreni alluvionali di fondovalle costituiscono un acquifero in parte direttamente interconnesso con gli alvei dei corsi d'acqua, che lo ricaricano per infiltrazione laterale e di fondo, ed in parte interconnesso con i conoidi, che lo alimentano per deflusso sotterraneo. I valori di soggiacenza della falda freatica variano mantenendosi sempre dell'ordine di pochissimi metri.

La campagna di sondaggi geognostici (giugno-luglio 2002), unitamente a quanto riportato nell'Archivio pozzi della provincia di Sondrio, hanno permesso la ricostruzione della superficie piezometrica riportata nella carta idrogeologica.

Durante gli eventi alluvionali del 1987 sono state riscontrate aree di affioramento della falda:

- Nel settore Sud-Ovest del fondovalle di Traina.
- Nel settore Nord-Ovest della stretta fascia di fondovalle prospiciente Cosio Saltellino.
- Nella parte Sud del Piano di Spagna (attorno a S. Agata).
- Ad Est dell'attuale svincolo di Fuentes (Piano di Piantedo).

Dal punto di vista qualitativo, il Proponente segnala fenomeni d'inquinamento da ferro, manganese e metalli pesanti, e con superamento dei valori guida anche per nitrati e solfati.

L'approvvigionamento idrico ad uso potabile dei comuni della bassa Valtellina, secondo quanto riportato dal Proponente, avviene quasi esclusivamente tramite captazione delle numerose sorgenti presenti; queste sono connesse a depositi morenici, ubicate presso linee preferenziali d'impluvio o in relazione a fenomeni di milonisi in corrispondenza di faglie principali e non sono interferite dal nuovo tracciato della SS n. 38.

### *Suoli*

Nel SIA è presente una descrizione dei suoli, attraversati dal tracciato in progetto, ed in particolare di quelli appartenenti ai due sistemi di paesaggio presenti:

- Suoli di fondovalle.

- Suoli dei conoidi di deiezione.

È stata considerata poi la capacità d'uso dei suoli, intesa come qualità degli stessi dal punto di vista della produttività, secondo la classificazione ERSAL, riportata anche nella Tavola 8. A tale riguardo si evince come la maggior parte dei suoli del sistema modale del fondovalle (interessati dal tracciato della nuova SS n. 38) risultano in classe III, presentando severe limitazioni che riducono la scelta delle colture e/o richiedono speciali pratiche conservative; condizioni più restrittive (classe VI) presenta l'unità di suolo in località Bornigoli

Per quanto riguarda il sistema dei conoidi, i suoli sono classificati in classe VII e le aree alluvionali del T. Tartano e del T. Lesina presentano limitazioni severissime, tali da presentare difficoltà anche per l'uso silvo-pastorale. L'area della conoide del T. Bitto è classificata, invece, in classe IV.

#### *Uso del suolo*

Il territorio di fondovalle è stato analizzato, approfondendo le tipologie di uso del suolo prevalenti nell'area in esame riportate Carta dell'Uso del suolo allegata al SIA (Tavola 10):

- Prati pascoli e pascoli.
- Prati permanenti asciutti.
- Prati da vicenda.
- Seminativi semplici.
- Frutteti e oliveti.
- Vigneti.
- Vivai, castagneti e arboricoltura da legno.
- Abbandoni agricoli.

Nel SIA è fornita un'analisi dell'attività agricola del fondovalle, attuale e storica. La descrizione della sua evoluzione si è basata sui dati ISTAT nel periodo compreso tra il 1970 e il 2000. In tale arco di tempo è stato osservato una progressiva contrazione dell'attività agricola e delle aree ad essa dedicate.

#### *Analisi delle interazioni opera/componente*

Le principali interrelazioni, tra l'opera ed i diversi fattori analizzati, secondo il Proponente sono:

- Interferenza con le aree di conoide attiva (considerate ad elevato rischio idrogeologico).
- Interferenza tra i tratti in galleria ed il sistema di circolazione idrico sotterraneo (possibile interferenza con le sorgenti ad uso idropotabile).
- Potenziale perdita di suolo agrario e alterazione di aree di interesse agricolo; impatto operato soprattutto dalle aree di cantiere.

#### *Valutazione analitica degli impatti*

##### *Suolo e sottosuolo*

Gli effetti sulla componente suolo/sottosuolo dei fattori d'interferenza, derivanti dalle azioni di progetto come dichiarati dal Proponente, sono:

- Perdita di suolo o sottosuolo.
- Modifiche alla capacità d'uso dei suoli.
- Occupazione di aree a rischio idrogeologico.

Nella valutazione dello stato attuale, all'interno di ogni MAR, il Proponente ha assegnato punteggi di valore, considerando le aree effettivamente occupate dal sedime stradale e mediando tra i valori dove il tracciato interessava due o più aree a diverso valore. I criteri utilizzati sono i seguenti:

- *Perdita di suolo o sottosuolo*, si è calcolata la percentuale delle aree perse considerando l'area effettivamente occupata dal sedime stradale.
- *Modifiche alla capacità d'uso dei suoli*, si è calcolata la percentuale di aree agricole presenti in una fascia larga 250 metri a cavallo dell'asse stradale.

- *Occupazione aree a rischio idrogeologico*, si è considerata una percentuale pari al 5% nell'occupazione di aree con opere di attraversamento o viadotto e una percentuale del 10% nell'occupazione con rilevati delle aree con attività del conoide di grado quiescente pericoloso o attivo e delle aree a rischio idrogeologico individuate dal PAI (aree L. 267).

Il Proponente esplicita che il punteggio di qualità dello stato post operam, derivante dalla realizzazione del progetto definitivo, risulta dalla diminuzione percentuale del valore PQa, considerando la sommatoria dei valori percentuali dei singoli impatti:

$$PQd = PQa - \% \text{ totale}$$

Ciò denota un peggioramento della qualità degli indicatori considerati solo per la MAR 3 dove incide soprattutto l'impatto legato alla perdita di suolo dalle buone capacità d'uso.

In assenza dell'opera, l'evoluzione del territorio in esame, rispetto agli indicatori descritti e allo stato attuale delle conoscenze, non evidenzia elementi che possano far presumere modificazioni significative (nel medio periodo) del valore di qualità precedentemente definito. Si assume, pertanto:

$$PQ0 = PQa.$$

### *Attività agricola*

Per quanto riguarda la metodologia impiegata per analizzare gli ambiti agricoli, interessati o limitrofi all'intervento, è stata predisposta una scheda di valutazione che comprende i seguenti indicatori:

- A = Tipologia di coltivazione.
- B = Grana del comparto agricolo.
- C = Presenza di reticolo di sgrondo delle acque.
- D = Rete viaria.
- E = Presenza aziende agricole.

Gli impatti, definiti per ciascuna MAR, secondo il Proponente sono:

	<b>La situazione ex ante</b>	<b>La situazione ex post</b>
<b>MAR 1</b>	L'area è altamente frammentata e l'agricoltura ha perso il suo peso, andando a occupare ormai frammenti di territorio oltre la vecchia SS38 e il centro di S. Agata.	La costruzione della strada non potrà migliorare una situazione agricola già precaria, se non attuando una attenta pianificazione nelle aree di S. Agata.
<b>MAR 2</b>	Il comparto agricolo è molto compatto e viene tagliato in due dal corso del Fosso Pala Marcia. Sono presenti aree a seminativo e prato, mentre la porzione a Sud-Ovest è caratterizzata da prati e dalla presenza di piccole aree urbanizzate come ad esempio in località Le Scese.	Il progetto tiene conto della viabilità interpodereale presente e della necessità di mantenere efficienti i canali di sgrondo delle acque, ma sarà comunque difficile un recupero del valore del territorio agricolo.
<b>MAR 3</b>	Il comparto agricolo risulta in parte occupato da capannoni industriali, attualmente inseriti in modo compatto in una porzione del territorio della MAR.	Il comparto agricolo subisce, a causa della costruzione della strada, una forte frammentazione che disturba lo sviluppo agricolo del territorio.
<b>MAR 4</b>	Presenza di un comparto agricolo esteso e caratterizzato dalla presenza di abitazioni sparse a uso misto.	Il comparto agricolo in questa macroarea di riferimento subisce forti variazioni a causa del nuovo tracciato che determina una decisa frammentazione del territorio.
<b>MAR 5</b>	Sono presenti nuclei residenziali, interessanti anche per le caratteristiche costruttive di alcune cascine.	Il comparto agricolo, a seguito della costruzione della strada, subisce un forte decremento di valore.
<b>MAR 6</b>	Il comparto agricolo occupa una piccola porzione del territorio ma è interessato da colture ad alto valore quali il vigneto e il frutteto.	La strada attraversa in galleria la quasi totalità di questo ambito, quindi l'impatto è nullo.
<b>MAR 7</b>	L'agricoltura riveste in questo ambito un valore molto ridotto.	Il comparto agricolo subisce, in questa macroarea, un impatto piuttosto lieve.

### *Stima degli impatti in fase di cantiere*

In fase di cantiere, secondo il Proponente, le interferenze con la componente suolo e sottosuolo sono così sintetizzabili:

- Impatti dovuti alla perdita di suolo agrario e di utilizzo di materiali provenienti dalle cave.

- Impatti generati dall'alterazione di alcune aree di interesse agricolo.

### **Misure di mitigazione, compensazione e monitoraggio**

Le opere di mitigazione sono divise in fase di costruzione e di esercizio.

#### *Fase di costruzione*

Il Proponente descrive cosa è necessario fare per mitigare il degrado e le perdite di suolo e sottosuolo durante le fasi di cantiere. Le operazioni riguardano sostanzialmente: lo scoticamento del suolo; il suo accantonamento e il processo di idrosemina, con un miscuglio in prevalenza di graminacee e leguminose, che consente la conservazione della sostanza organica e la possibilità di ripristino, evitando la perdita di fertilità del suolo stesso.

Il Proponente descrive poi quali dovranno essere gli interventi da prevedersi per le piste di cantiere in fase di costruzione delle gallerie. "Gli impatti più consistenti riguardano le alterazioni dei versanti; pertanto una sistemazione dei versanti permette di contenere gli impatti evitando i fenomeni di dissesto, migliorando l'inserimento paesaggistico delle aree interessate. ... In generale si dovrà, per quanto possibile, evitare di modificare il pendio naturale ... e quando un pendio viene modificato in senso peggiorativo si dovranno prevedere opere che ne garantiscano la stabilità a lungo termine ... Il progetto di sistemazione di versanti dovrà comprendere più interventi coordinati secondo le seguenti fasi:

1. Consolidamento al piede delle aree interessate.
2. Scoronamento delle parti instabili e profilatura del terreno.
3. Regimazione delle acque.
4. Stabilizzazione superficiale e rivestimento vegetativo".

Il Proponente evidenzia anche che "quale intervento di compensazione alla perdita di suolo dovrà essere valutata la possibilità di migliorare la capacità d'uso dei suoli nell'area di Bornigoli (Comune di Rogolo), con riporti di terreno derivante dagli sbancamenti superficiali e misure di pratica agraria atte all'eliminazione delle attuali limitazioni all'uso agricolo."

Infine il Proponente specifica la necessità di prevedere un sistema di monitoraggio che permetta di approfondire gli aspetti relativi all'attività dei conoidi attualmente classificati attivi e/o quiescenti pericolosi (Torrente Lesina, Torrente Bitto e Torrente Tartano).

#### *Fase di esercizio*

Il Proponente dichiara che "non si avranno impatti su suolo e sottosuolo in fase di esercizio, pertanto non si prevedono particolari opere di mitigazione."

### **2.3.5 Vegetazione flora fauna ed ecosistemi**

#### **Stato attuale della componente**

##### *Vegetazione*

Nel SIA la trattazione relativa alla vegetazione fa riferimento alla carta d'uso del suolo della Comunità Montana della Valtellina di Morbegno.

Dai dati ISTAT nel SIA è stato valutato che i boschi occupano, nei comuni di montagna, una percentuale tra il 60 e il 30 % della superficie agricola complessiva. Percentuali inferiori sono proprie di quei comuni che si estendono prevalentemente sul fondovalle.

Nel SIA sono state descritte le popolazioni forestali individuate nell'area interessata dall'opera e che costituiscono anche habitat per la fauna:

- *Boschi misti di latifoglie della fascia montana*: tutto il versante retico della valle dell'Adda, esposto a meridione, originariamente doveva essere occupato, nella sua parte inferiore, da fitti boschi di Querce (*Quercus pubescens*, *Quercus petraea*), Carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e di Orniello (*Fraxinus ornus*). Attualmente, a causa della buona esposizione del versante che ne ha determinato uno sfruttamento storico, la maggior parte del suolo è occupata da castagneti e vigneti.
- *Castagneti*: sostituiscono la maggior parte delle originarie foreste di latifoglie. Il loro progressivo abbandono determina oggi il frequente ingresso delle specie climatiche originarie come Querce e Frassini che si riappropriano degli spazi a loro sottratti. Man mano che si scende verso i greti dei corsi d'acqua, la tipologia dei boschi di questo tipo varia arricchendosi di altre specie quali il Salice, l'Ontano nero ed il Pioppo bianco.
- *Faggete*: si trovano nella parte superiore della fascia dei boschi montani a latifoglie (dai 700 m. nei pressi del comune di Morbegno, fino ai 1200 m. nei pressi dei comuni di Piantedo, Delebio, Andalo). Non costituiscono una fascia continua perché esistono spesso condizioni ambientali che precludono la loro manifestazione. Nello strato arboreo, oltre al Faggio, si riscontrano frequentemente l'Abete bianco e il Sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*).
- *Boschi misti a querce, tigli e aceri*: l'Acero-frassineto è un'associazione montana tipica di suoli condizionati da discreti apporti d'acqua convogliata per effetto della morfologia dei versanti. Questa associazione si rinviene infatti frequentemente in prossimità delle linee di impluvio.
- *Boschi di Pino silvestre*: lungo il versante retico, in particolare nei pressi di Poirà (comune di Mello), si riscontrano belle pinete a *Pinus sylvestris*, dalla tipica ecologia climatica ed edifica.
- *Foresta montana ad Abete rosso* (Ordine prevalente *Vaccinio-Piceetalia*): sono boschi caratterizzati dalla estrema acidificazione del suolo e dalla scarsità di luce. Tra le specie proprie della pecceta montana si possono citare *Luzula nivea*, *Veronica latifolia* e *Saxifraga cuneifolia*.

#### Fauna

Secondo quanto riportato nel SIA, la fauna stanziale e migratoria, presente nell'area di interesse, "è nella maggior parte associata alle principali unità ambientali, rappresentate dal fiume, con area golenale, canali, fascia ripariale, residui di boschi termofili collinari, residui di boschi planiziali ... , prati da sfalcio e seminativi, aree antropizzate. Minore importanza è assunta dalle specie che transitano nel fondovalle provenendo dalla fascia pedemontana del versante Retico ed Orobico. In questo caso però il numero di specie implicate è modesto, ma le possibili interferenze con le opere di origine antropica rende necessaria un'attenta considerazione del fenomeno. Nei residui boschi planiziali/ripariali e sui rilievi collinari dei Montecchi presso Colico si concentrano le specie ecologicamente più esigenti e, in alcuni casi, localmente rare, mentre la campagna e le zone antropizzate sono più tipicamente frequentate dalla specie generaliste."

La fauna del fondovalle della frazione terminale della Valtellina viene descritta in termini di zoocenosi associata ad una delle unità ambientali segnalate:

- *Fiume Adda, canali, area golenale e fascia ripariale*: l'asse fluviale è il principale elemento di ricchezza faunistica dell'area, in quanto vi si concentrano gran parte dei taxa, dai pesci ai Cerambicidi forestali.
- *Residui di foresta termofila collinare* (Montecchi): questi piccoli rilievi ondulati, pur essendo ormai isolati tra il corso dell'Adda e zone fortemente antropizzate, conservano una certa importanza faunistica poiché costituiscono un elemento di forte diversità.
- *Residui di foresta planiziale/robinieti/pioppeti, frammenti di ecosomaico* (siepi, filari arborati, incolti): quelli che erano in passato estese selve ormai sono ridotti a piccoli frammenti, quinte d'alberi tra i campi o popolamenti di specie introdotte dall'uomo come le robinie o i pioppi. Vi si combinano specie tipicamente associate alle cenosi forestali od agli arbusti delle siepi e specie che vi trovano rifugio durante le lavorazioni.
- *Prati falciabili/seminativi*: tra questi i siti più significativi dal punto di vista faunistico sono le praterie che possono variare dalla condizione di prati pingui, umidi od asciutti-pietrosi, secondo stazione. Tali habitat infatti possono ospitare specie stanziali e migratrici che risultano attualmente in regresso a livello europeo.

Nel SIA si riporta l'elenco delle specie censite nell'area vasta di indagine.

## *Ecosistemi*

Nell'analisi condotta dal Proponente, sono stati individuati numerosi ecosistemi che fanno capo a 3 grandi gruppi:

- Ecosistemi naturali e paraturali.
- Ecosistemi agrari.
- Ecosistemi urbano-tecnologici.

Nel SIA è stata prodotta un'analisi dell'ecomosaico, ponendo particolare attenzione al fatto che l'inserimento dell'infrastruttura viaria genera un'evidente frammentazione del paesaggio e dello stesso ecomosaico, ciò determina la formazione di una serie di aree residuali e incide notevolmente sull'evoluzione dell'habitat inteso come insieme delle componenti biotiche (vegetazione, flora e fauna).

Nell'indagine per la determinazione della sensibilità ambientale sono stati presi in considerazione i punti che vengono maggiormente interessati dal nuovo tracciato e che presentano particolari caratteristiche ambientali. La principale tipologia di sensibilità, che si riscontra nel territorio in esame, è la "connessione biotica": così definita dal Proponente "le connessioni sono particolari strisce di territorio nelle quali la forma e il tipo delle tessere dell'ecomosaico rivela la presenza e la potenzialità di una zona di collegamento fra macchie seminaturali".

Sono stati inoltre descritti i singoli corridoi biotici individuati (contraddistinti da un numero nella Tavola 9):

- Selva dei leoni - Posto Bello.
- Torrente Lesina.
- Località Bagni dell'Orso.
- Torrente Roncatiola.
- Conoide del Tartano.
- Culmine di Dazio.

### ***Analisi delle interazioni opera/componente***

Il Proponente ritiene che "l'inserimento di una infrastruttura viaria nuova arreca all'ambiente un danno che non è quantificabile solo e unicamente in termini di sottrazione di suolo per la presenza della strada o le aree ad essa connesse (aree di sosta, banchine, svincoli, servizi, etc.), ma soprattutto l'impatto viene valutato come alterazione o interferenza arrecata al territorio". In tale contesto inserisce anche il concetto di resilienza "che esprime la modalità di risposta del sistema ad un impatto e la possibilità di provocare una trasformazione rispetto allo stato iniziale... Subito dopo l'alterazione, ... lo stato qualitativo dell'ambiente si abbassa in modo piuttosto repentino e tende successivamente a riprendersi fino a stabilizzarsi ad un livello diverso da quello iniziale". Pertanto il Proponente ritiene che la strada possa generare una frammentazione degli ecosistemi, che provoca effetti negativi sulle componenti biotiche che li costituiscono. Cita, a questo proposito, la componente vegetazionale, che in questa situazione trova un limite all'impollinazione e all'evoluzione, e la componente faunistica, che subisce gli effetti forse più rilevanti dovuti all'impossibilità di contatto fra le popolazioni, presenti negli areali residuali separati dall'infrastruttura, con conseguente limitazione della loro possibilità di movimento e di riproduzione.

### ***Presenza di pSIC e ZPS***

In prossimità del tracciato sono presenti 7 pSIC:

- Lago di Mezzola e Pian di Spagna (IT2040022).
- Val Lesina (IT2040026).
- Valle del Bitto di Gerola (IT2040027).
- Valle del Bitto di Albaredo (IT2040028).
- Val Tartano (IT2040029).
- Val Madre (IT2040030).
- Valle dei Ratti (IT2040023).

Nel SIA non sono state prese in considerazione tali aree, le quali compaiono però nella cartografia dei vincoli, allegata al Q. Programmatico, ed in quella degli usi del suolo e degli ecosistemi, allegata al Q. Ambientale. Sono invece esaminate in un elaborato a parte che contiene la Valutazione di incidenza di 5 dei 7 pSIC sopra citati (si tratta dei più prossimi all'area di indagine: Lago di Mezzola e Pian di Spagna; Val Lesina; Valle del Bitto di Gerla; Valle del Bitto di Albaredo Val Tartano). Il Proponente ritiene, nelle conclusioni della relazione sulla Valutazione di incidenza, che non sono da prevedersi sulle aree sensibili esaminate interferenze specifiche generate dall'infrastruttura.

### **Valutazione analitica degli impatti**

#### *Vegetazione e fauna*

I parametri considerati sono relativi ai seguenti indicatori:

- A = Presenze autoctone.
- B = Vicinanza climax.
- C = Presenza rinnovo.
- D = Struttura verticale.
- E = Elementi di rete.

Gli impatti, definiti per ciascuna MAR, sono qui di seguito sintetizzati:

	<b>La situazione ex ante</b>	<b>La situazione ex post</b>
<b>MAR 1</b>	Si presenta povera in vegetazione, che occupa solo parte delle aree intercluse tra le strade.	La costruzione del nuovo tracciato non modifica una situazione di grave degrado dell'area e comunque, da un punto di vista vegetazionale, è prevedibile un ulteriore, ma minimo, peggioramento rispetto alla situazione esistente.
<b>MAR 2</b>	Vi è povertà di elementi vegetali e semplicità di quelli presenti. Il fiume presenta sponde naturaliformi con vegetazione ripariale densa e di buona qualità.	La presenza della strada, in questa MAR, determina fondamentalmente una forte frammentazione e si inserisce nel territorio come barriera anche se in buona parte permeabile (il tracciato in parte è su viadotto).
<b>MAR 3</b>	Area piuttosto vegetata con presenza di nuclei di vegetazione, soprattutto lungo il corso del torrente Lesina, non di elevata qualità.	L'area (soprattutto i boschi) vengono fortemente frammentati a seguito del passaggio della strada e pertanto gli impatti sono per lo più ascrivibili all'impoverimento di specie autoctone e alle variazioni in struttura delle unità boscate che vengono compromesse.
<b>MAR 4</b>	La vegetazione risulta concentrata verso il fiume Adda, dove l'argine costituisce una pista ciclopedonale. Il resto della MAR non si presenta di elevata qualità ambientale, proprio per l'assenza di una rete ecologica.	A seguito della costruzione della strada, si verifica un ulteriore peggioramento di una situazione comunque non positiva.
<b>MAR 5</b>	Si presenta piuttosto ricca di elementi vegetali e fra questi si indicano soprattutto quelli a filari. Il fiume Adda, in questo tratto, è arginato ma comunque le rive sono vegetate in modo rigoglioso.	La costruzione della strada, che passa in prossimità del fiume Adda, determina la formazione di un'area residuale interclusa tra l'argine del fiume ed il rilevato stradale.
<b>MAR 6</b>	Si tratta di area completamente vegetata a bosco di elevata qualità ambientale ed ecologica. La sponda destra del fiume Adda presenta caratteri naturaliformi e ricchi elementi vegetali.	Il tracciato della nuova SS n. 38 è, nel primo tratto, in viadotto e, una volta attraversato il fiume, si inserisce nella montagna con una doppia galleria. Il tracciato pertanto non determina un decremento di valore dei boschi presenti.
<b>MAR 7</b>	L'area è caratterizzata dalla presenza di boschi, di cui alcuni di impianto a pino nero piuttosto scadenti, ma con evidente colonizzazione di pino silvestre e specie autoctone.	I maggiori impatti sulla vegetazione sono ascrivibili alla frammentazione delle aree boscate ed alla conseguente riduzione della stabilità di queste unità a bosco.

#### *Fauna*

Il Proponente ha effettuato l'individuazione degli impatti sulla fauna "non come variazione delle specie presenti a seguito della costruzione della nuova strada, ma come sottrazione o frammentazione degli habitat. Pertanto, le alterazioni indotte dal progetto sono state valutate nella parte relativa all'analisi della sensibilità ambientale. Le specie prese in esame sono il cervo, il capriolo e la lepre".

## *Ecosistemi*

Per quanto concerne gli impatti sugli ecosistemi, il Proponente rimanda alle considerazioni, fatte nella descrizione dello stato di fatto, che mettono in evidenza le interferenze generate dall'opera sulla componente biotica; in particolare precisa che "l'inserimento di una infrastruttura viaria nuova arreca all'ambiente un danno che non è quantificabile solo e unicamente in termini di sottrazione di suolo per la presenza della strada o le aree ad essa connesse (aree di sosta, banchine, svincoli, servizi etc.), ma soprattutto l'impatto viene valutato come alterazione o interferenza arrecata al territorio".

### ***Stima degli impatti in fase di cantiere***

Il Proponente indica la presenza di impatti sulla componente vegetazionale ed ecosistemica, infatti prevede "durante le attività di realizzazione dell'opera, una perdita di qualità del sistema vegetazionale, oltre ad una perdita di qualità degli ecosistemi", anche se precisa che "le aree di cantiere sono comunque state individuate cercando di limitare gli impatti sulle componenti ambientali, in alcuni casi individuando aree già oggi degradate oppure abbandonate".

### ***Misure di mitigazione, compensazione e monitoraggio***

Le opere di mitigazione, proposte nel SIA, sono divise in fase di costruzione e di esercizio.

#### *Fase di costruzione*

Le opere di mitigazione degli impatti sui sistemi naturali mirano, in primo luogo, alla salvaguardia sia strutturale che funzionale dei sistemi.

Il Proponente intende quindi attuare, sin dalle primissime fasi progettuali, le operazioni tese ad attenuare gli effetti sull'ambiente che consistono in:

- Minimizzazione dei consumi di vegetazione naturale, in particolare boschiva.
- Impiego di tecnologie in grado di minimizzare le interferenze indesiderate (barriere "filtro", etc.).
- Interventi di riqualificazione delle comunità esistenti.
- Interventi di connessione delle opere progettate con il paesaggio naturale circostante.
- Costruzione di barriere vegetali con funzioni "filtro" per le sostanze emesse.
- Rimozione dal sito di piante di particolare valore paesaggistico durante le fasi di preparazione del cantiere e di costruzione, con la successiva rimessa in sito ad ultimazione dei lavori.
- Rimozione del cotico erboso che può essere utilizzato provvisoriamente per la costruzione di apposite barriere visive e antirumore durante le fasi di costruzione.

Per misure a compensazione degli impatti, il Proponente intende "tutte le azioni volte ad un riequilibrio ambientale, ad abbassare i livelli di criticità esistenti e a fornire quindi maggiori margini di recettività ambientale mediante la creazione di nuove unità ecosistemiche in grado di aumentare il livello di naturalità del territorio. L'ubicazione di tali interventi non necessariamente deve essere limitrofi al tracciato, ma certamente dovranno costituire una fonte di arricchimento ambientale del territorio, in modo da rendere la nuova infrastruttura anche maggiormente "tollerante" nei confronti dell'ambiente modificato".

#### *Fase di esercizio*

Sono, secondo il Proponente, da prevedersi:

- Interventi di inerbimento, che potranno essere eseguiti secondo il metodo tradizionale.
- Creazione di ambienti duraturi, su modello naturale locale, non necessariamente collocati su aree di intervento diretto.
- Recupero delle aree oggetto di escavazione, mediante la ricostituzione di ambienti umidi su modello naturale.
- Interventi di mitigazione per la fauna, che potranno prevedere la creazione di elementi in grado di garantire la permeabilità faunistica.



Nel SIA è presente un capitolo, nell'ambito della trattazione delle opere di mitigazione, in cui si offre una descrizione dei caratteri principali delle tipologie e delle modalità di intervento dei diversi tipi di opere di mitigazione ambientale. Le opere tipo per la vegetazione sono descritte con schemi grafici che riportano parcelle modulari con l'indicazione delle modalità di impianto di macchie, siepi, e filari.

### **2.3.6 Rumore e vibrazioni**

Obiettivo dello studio è la caratterizzazione del clima acustico attuale, nelle aree che circonda il futuro collegamento dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano, e la previsione dell'impatto acustico che l'infrastruttura produrrà, verificandone la compatibilità con gli standard noti e la normativa vigente e ponendo particolare attenzione alla presenza di siti sensibili ubicati in prossimità del futuro tratto stradale. Lo studio comprende una analisi degli interventi di mitigazione necessari e la stima degli impatti.

La componente Vibrazioni viene invece trattata dal Proponente in modo esclusivamente qualitativo. Infatti precisa che se esistono situazioni di criticità (che tuttavia non sono state riscontrate anche per l'impossibilità di effettuare indagini di tipo areale), sono certamente legate alla vicinanza di edifici sensibili al tracciato, non essendo ravvisabili altre sorgenti. In particolare si può ipotizzare la trasmissione di sollecitazioni, attraverso la pavimentazione ed il sottofondo stradale, nel caso di passaggio di veicoli molto pesanti. Ma, solo in situazioni molto sfavorevoli per caratteristiche strutturali del sito e fragilità strutturale degli edifici, è effettivamente riscontrabile tale effetto.

#### ***Stato attuale della componente***

L'indagine sul rumore, ha preso in considerazione una fascia della larghezza di 1.000 m. centrata sull'asse stradale. Al suo interno sono stati individuati i ricettori potenzialmente colpiti. Il Proponente dichiara che, lungo tutto il tracciato, non si riscontrano ricettori particolarmente sensibili (come, ad esempio, scuole, ospedali, etc.).

Il Proponente, per una maggiore tutela degli insediamenti più vicini alla strada ed una migliore coerenza con la natura del fenomeno acustico, ha utilizzato i criteri della Delibera regionale per l'analisi degli impatti. Fatto salvo l'obbligo di rispettare i limiti imposti dalle singole Zonizzazioni Acustiche, se esistenti, saranno quindi considerati nella Classe IV i ricettori, posti a meno di 100 m. dal nuovo tracciato della statale, mentre per gli altri si farà riferimento alla Classe III (aree di tipo misto) come è tipico delle aree rurali o semirurali.

La ricerca effettuata, per conoscere la gestione territoriale del rumore, ha evidenziato che solamente i comuni di Talamona e Delbio hanno adottato la classificazione acustica del territorio ai sensi DPCM 14/11/97.

I limiti da rispettare sono i seguenti:

- Leq, day = 65 dBA (Classe IV) 60 dBA (Classe III).
- Leq, night = 55 dBA (Classe IV) 50 dBA (Classe III).

Il clima acustico ante-operam è stato stimato integrando alcune indagini, svolte dall'ARPA di Sondrio, con una specifica campagna di rilievi presso le unità abitative potenzialmente colpite e in altre posizioni rappresentative del contesto ambientale. Confrontando le informazioni raccolte con le caratteristiche dei ricettori analizzati è stata determinata una relazione ricettore-punto di misura, tale da poter stimare il clima acustico presso ogni bersaglio. I risultati di tale confronto sono riportati nel SIA nella Tabella 2.6.3.

In base alle relazioni ricettori-punti di misura, e sempre partendo dal principio cautelativo di attribuire valori ragionevolmente bassi in caso di incertezza, sono stati individuati, per ognuno dei ricettori, gli indicatori riportati nel SIA in Tabella 2.6.4: Leq diurno e notturno; Ldn livello orario massimo da confrontarsi con il rumore emesso nell'ora di punta.

Per quanto riguarda la componente vibrazioni, il Proponente dichiara che, solo in situazioni molto sfavorevoli, è riscontrabile un effetto generato dal traffico veicolare ed in particolare non sono state riscontrate situazioni di criticità anche se ciò è in parte dovuto all'impossibilità di effettuare indagini all'interno delle abitazioni private

## **Metodologia adottata**

Per la previsione della emissione sonora, indotta dal traffico è stato utilizzato uno dei modelli previsionali più conosciuti ed utilizzati a livello europeo<sup>4</sup>. Schematicamente il percorso che ha portato alla previsione finale è stato il seguente:



## **Risultati del modello**

Nella prima applicazione del modello è stata eseguita la calibrazione: i risultati mostrano la tendenza a sopravvalutare di circa 2 dBA il rumore emesso; la calibrazione effettuata, sia per la strada vecchia, sia per quella nuova, è stata tuttavia impostata sul valore di 1 dBA per evitare possibili sottovalutazioni dovute a variabili non prese in considerazione.

I risultati sono riportati come linee isofoniche nelle Tavole 1 e 2, diurno e notturno, e come valori numerici nella Tabella 6 del SIA.

Nella seconda applicazione del modello sono stati elaborati i futuri scenari, derivanti dall'esercizio del nuovo tracciato, con linee isofoniche riportate:

- Tavola 3, Livelli sonori diurni anno 2013, senza mitigazioni a 4,5 m. dal suolo.
- Tavola 4, Livelli sonori notturno anno 2013, senza mitigazioni a 4,5 m. dal suolo.

Mentre i valori calcolati in tutti gli scenari presi in considerazione sono riportati nella Tabella 7.

Si osserva il superamento dei limiti presso 27 ricettori e, all'interno di questo gruppo, 10 sono destinati a superare i limiti nel 2013 e nel 2008 ma non nello scenario del 2005. Ciò è indice del previsto graduale

---

<sup>4</sup> Si tratta di un modello tridimensionale implementato sul software Soundplan 6.0 (prodotto da Brauenstein und Berndt GmbH). In particolare è stato utilizzato il modulo relativo alle strade, che si basa sulla direttiva tedesca RLS-90 per la definizione delle sorgenti. La propagazione del campo viene simulata mediante la metodica del *Ray-Tracing*.

aumento di livello nel corso degli anni. Rispetto allo scenario del 2002 le punte massime sono meno estreme; infatti, presso gli edifici prospicienti il vecchio tracciato, sussistono solo 6 situazioni di forte disagio delle 39 riscontrate nella fase ante operam. Ciò indica un buon miglioramento locale, a fronte del quale si hanno 76 nuove situazioni di forte disagio che andranno contrastate con l'inserimento di barriere acustiche in grado di riportare i valori al di sotto dei limiti di zona.

Chiaramente non sarà possibile mantenere le situazioni di elevata qualità acustica (livelli intorno a 50 dBA di giorno) attualmente riscontrate in alcune situazioni.

L'obiettivo che si prefigge il Proponente, nel calcolo delle barriere, non è pertanto solo di eliminare tutte le situazioni di forte disagio, ma di rispettare i limiti di zona indicati in precedenza.

Per quanto riguarda la fase di costruzione non sono state eseguite stime sull'inquinamento acustico prodotto dal cantiere.

### **Lista degli impatti**

Dall'analisi effettuata, risulta la presenza di impatti rilevanti su alcuni ricettori, mentre per altri gli effetti sono trascurabili. D'altra parte l'installazione di un adeguato sistema di barriere permette di ridurre gli impatti entro limiti accettabili. Certamente non sarà possibile mantenere gli attuali livelli quando si tratta di abitazioni sparse, lontane dalle infrastrutture, in cui si registrano livelli sonori molto bassi (ad esempio inferiori a 50 dBA).

Utilizzando due criteri di giudizio, il primo in rapporto con i limiti di zona e il secondo valutando l'aumento del livello sonoro nel 2013, è stata effettuata un'analisi riassuntiva accorpando i ricettori in base alla loro definizione. La classificazione, contenuta nella Tabella 11 del SIA, individua 4 livelli di impatto: trascurabile, modesto, medio, elevato.

Nel caso in cui i due criteri diano un giudizio difforme, verrà attribuito un giudizio unico in base a considerazioni soggettive, che terranno conto in prevalenza di:

- Caratteristiche di vulnerabilità del ricettore (tipo, numero di residenti).
- Livello notturno e  $Leq, dn$ .

Nella Tabella 12 vengono elencati i giudizi sintetici di impatto estrapolati che sono stati anche riportati di seguito:

Num.	Nome	Giudizio sintetico di impatto
1	Il Confine	TRASCURABILE
2	Fuentes nord	MODESTO
2+	Fuentes est	MODESTO
3	S. Agata	MEDIO
3+	L'Isola	MEDIO
4	Cascine Ligari	ELEVATO
5	Le Scese	MEDIO
7	La Polverera	MODESTO
9	Bolgia Ovest	MODESTO
9+	Mantello	TRASCURABILE
10	Bolgia Centro	MEDIO
10+	Piussagno	TRASCURABILE
11	Bolgia Est	ELEVATO
13	Piagno Ovest	TRASCURABILE
14	Piagno Est	TRASCURABILE
15	Valletta	MODESTO
16	Km 12	ELEVATO
18	Cosio Centro	ELEVATO
19	Cosio Est	MODESTO
20	Rogoleto	ELEVATO
21	S. Apollonia	MODESTO

22	Santa Croce	TRASCURABILE
23	Morbegno Nord-Ovest	TRASCURABILE
24	Campovico	MEDIO

Dei 24 ricettori analizzati, ben 14 possono essere esclusi da ulteriori considerazioni, in quanto gli effetti acustici saranno modesti o trascurabili.

Per gli altri 10 ricettori è necessario l'inserimento di barriere che consentono di minimizzare gli impatti.

Secondo il Proponente le barriere analizzate nelle modellazioni, rappresentano comunque una dotazione minima per il rispetto dei requisiti di legge che potrà eventualmente essere allargata ad altre postazioni.

### **Valutazione analitica degli impatti**

Per quanto riguarda la valutazione analitica degli impatti nelle singole Macro Aree di Riferimento (MAR), il set di indicatori prescelto per la determinazione dei punteggi di qualità è il seguente:

- *Leq,day*: assume un punteggio massimo pari a 10 ed è valutato sui ricettori considerati critici all'interno di ogni MAR.
- *Leq,night*: essendo considerato più importante, assume un punteggio massimo pari a 20 ed è valutato anch'esso sui ricettori maggiormente coinvolti sul nuovo tracciato.
- *Leq,dn*: assume un punteggio massimo pari a 10 ed è valutato sulla base dei precedenti, dai quali di fatto è derivato.
- *RZN = rispetto del limite notturno di zona*: assume il punteggio massimo di 10 ed è valutato il base alla differenza fra il livello notturno ed il limite di zona.
- *RZDN = rispetto dei limiti di zona previsti per l'indicatore Leq,dn*: ha le stesse caratteristiche del precedente.
- *QualIn = caratteristica qualitativa degli insediamenti disturbati*: rappresenta la tipologia insediativa coinvolta in via prevalente dal tracciato.
- *MagIn = magnitudo degli insediamenti coinvolti*: viene classificato l'insediamento coinvolto in base al numero stimato di edifici civili (edifici occupati o utilizzabili a fini residenziali) coinvolti dal tracciato. Il punteggio massimo è pari a 20 (nessuna residenza).

I vari scenari considerati sono: stato attuale (Pqa); stato di progetto (PQd); stato di progetto con opere di mitigazione (PQdc); progetto preliminare (PQp); opzione zero (PQ0).

Le considerazioni finali che si possono fare sono le seguenti:

- *MAR 1*: la qualità iniziale è discreta (> 60) e si manterrà sostanzialmente stabile anche in futuro, tranne nella fase di cantiere. In questo caso le opere di mitigazione non avranno un effetto elevato, tuttavia dovrebbero portare a un punteggio finale di 60 contro 59 dell'opzione zero.
- *MAR 2*: la qualità iniziale è discreta ma rischia un peggioramento in assenza di interventi. Il nuovo tracciato porterà effetti elevati (perdita di 21 punti) ma con le opere di mitigazione si dovrebbe avere un punteggio finale di 61 contro 53 dell'opzione zero.
- *MAR 3*: la qualità iniziale è abbastanza buona, gli effetti non sono tali da creare situazioni di crisi (59 punti in assenza di mitigazioni); considerando le barriere si avrà un punteggio di 72 contro 64 dell'opzione zero.
- *MAR 4*: la qualità iniziale è discreta ma in via di peggioramento. Il progetto preliminare avrebbe portato ad un pesante peggioramento, non del tutto compensabile mentre quello attuale permette di contenere a 26 punti la perdita teorica, con l'adozione delle barriere si dovrebbe avere poi un risultato finale di 66 contro 57 dell'opzione zero.
- *MAR 5*: discreta qualità iniziale, in questo caso gli effetti dell'opera saranno pesanti (39 punti persi, di cui 33 recuperati con le opere di mitigazione). Alla fine il bilancio sarà in pareggio, in quanto il punteggio di 55 corrisponde a quello dell'opzione zero.
- *MAR 6*: la qualità iniziale è mediocre ed in via di peggioramento. Gli effetti saranno limitati e, grazie alle mitigazioni, si prevede un miglioramento finale di 7 punti fra stato di progetto ed opzione zero. Si segnala tuttavia che non sarà possibile superare la soglia di 50 punti.
- *MAR 7*: buona qualità iniziale e cambiamenti non significativi.

In definitiva si segnala un consistente miglioramento nelle MAR 2, 3, 4 e 7, una stabilità nelle MAR 1 e 7 e una situazione parzialmente critica solo per la MAR 5, ma solo nel senso che si avrà un peggioramento dovuto all'aumento di traffico, compensato grazie al beneficio lordo dovuto alla costruzione dell'opera. Tale beneficio è valutabile come  $PQ_{dc} - PQ_0 - (PQ_{dc} - PQ_a) = PQ_a - PQ_0$  e assume in tutte le MAR un valore variabile fra 0 e 6 punti. Pertanto in nessun caso l'opera prevista, con le opportune mitigazioni, introduce un peggioramento della qualità.

### ***Stima degli impatti in fase di cantiere***

Il Proponente dichiara che “gli effetti prodotti dal rumore dei veicoli adibiti al trasporto di materiale hanno un peso maggiore rispetto a quelli determinati dai mezzi operanti nelle aree di cantiere”. Pertanto per i primi prevede un'attività di monitoraggio mentre per i secondi ritiene di poter disporre, ove necessario, delle barriere provvisorie.

### ***Misure di mitigazione, compensazione e monitoraggio***

Le misure di mitigazione, prese in considerazione nel SIA, interessano le aree in cui si verificano superamenti dei limiti di zona.

I parametri di progetto da considerare, per la scelta delle barriere ed il successivo calcolo degli effetti, sono i seguenti:

- *Ubicazione delle barriere*: chiaramente le barriere verranno inserite solo in presenza di abitazioni disturbate, ed in particolare nei casi di superamento dei limiti di zona previsti in prospettiva nel 2013 che rappresenta il caso peggiore. Fa eccezione il caso del viadotto “Cermoleo” per il quale si è ritenuto di inserire barriere anche in assenza di un superamento.
- *Scelta della lunghezza e dell'altezza dei moduli*.
- *Tipologia di barriere*: sono state considerati sia barriere riflettenti trasparenti, sia barriere fonoassorbenti in un caso particolare in cui aveva importanza questa caratteristica.
- *Posizione rispetto alla strada*: le barriere sono impostate sul livello stradale, a 2,10 m dal ciglio.

I risultati del calcolo sono riportati nella Tabella 8 del SIA.

Si osservano miglioramenti che consentono a tutti i ricettori considerati di rientrare nei limiti, con un margine di sicurezza di 1 dBA. Infatti è stata considerata la soglia di 54 dBA e non di 55 dBA per il limite notturno.

Sono stati inseriti nella tabella tutti i ricettori che subiscono un miglioramento a causa dell'inserzione delle barriere. Il miglioramento è illustrato con riferimento alla notte, essendo questa la condizione più critica da rispettare e quindi quella su cui sono state “tarate” le barriere.

Le caratteristiche dei singoli moduli delle barriere sono illustrate nella Tabella 9 del SIA. In particolare sono stati riportati i dati di ogni singolo elemento di barriera:

- Numero assegnato dal programma.
- Quota di base.
- Numero elementi usati e altezza totale.
- Lunghezza del singolo modulo (max = 3 m).

La Tabella 10 riporta invece, per i vari tratti progettati, le lunghezze, l'altezza, la superficie ed il costo di costruzione e posa in opera.

Per quanto riguarda la fase di costruzione, Proponente ritiene che dovrà essere valutata la possibilità d'installazione di barriere acustiche provvisorie, così come dovrà essere valutato l'eventuale ricorso a recinzioni di cantiere di tipo pieno con funzionalità di barriera acustica, in tutte quelle situazioni (oggi non prevedibili) di aumento della pressione sonora.

L'alterazione del clima acustico, durante la costruzione dell'opera, sarà prodotta da: l'approntamento delle aree di cantiere; l'uso della viabilità di accesso alle stesse; lo svolgimento delle attività; il trasporto di materiali da costruzione al cantiere e dei materiali di risulta verso aree di stoccaggio; i macchinari utilizzati.

Pertanto, il monitoraggio dei livelli sonori sarà utile per verificare l'effettivo impatto in termini di aumento del flusso sulla rete stradale e quindi di emissione sonora nella varie fasi di cantiere. Infatti, durante l'intero periodo di cantiere, potranno essere effettuate, a scadenze periodiche ed in concomitanza con le fasi più intense di lavorazione, misure fonometriche nelle posizioni ritenute più adeguate. La periodicità sarà stabilita in base ai risultati dei primi controlli, in ogni caso si tratterà di misure diurne da effettuarsi possibilmente in diversi periodi dell'anno.

### 2.3.7 Paesaggio

#### Stato della componente

La metodologia adottata dal Proponente per l'analisi del paesaggio si basa sull'individuazione delle "componenti ambientali-paesaggistiche" che mostrano un certo grado di uniformità e omogeneità e che per caratteristiche, significatività, funzionamento ambientale e grado di criticità sono riconoscibili all'interno del territorio di fondovalle interessato dal tracciato della nuova SS n. 38. La descrizione delle singole unità ambientali paesaggistiche è tratta dal lavoro relativo al sistema ambientale-paesistico ed alla struttura ecologica del territorio elaborato in occasione degli studi preparatori al PTCP della provincia di Sondrio. In sintesi le unità individuate dal Proponente nell'area in esame sono:

Unità	Struttura e caratteri	Criticità	Linee di intervento
Centri urbani	Si tratta di luoghi contraddistinti da un'elevata densità delle artificializzazioni e della presenza umana, sedimentata nel tempo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Banalizzazione degli habitat.</li> <li>▪ Incremento diffuso dovuto all'aumento dei consumi e alla produzione di sostanze inquinanti.</li> </ul>	L'inserimento delle nuove opere nel contesto ambientale può avvenire anche senza eccessivo consumo di risorse, attraverso l'arricchimento della rete di spazi verdi che possono: collegare gli abitati alla campagna, consentire una mitigazione climatica e un migliore inserimento paesaggistico.
Aree edificate con funzione principale: residenziale	Aumento della dispersione dell'edificato nel fondovalle generatasi negli ultimi decenni.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interferenza e incompatibilità con le aree a vocazione agricola.</li> <li>▪ Richiesta di una rete diffusa di servizi primari.</li> </ul>	Nelle aree già esistenti sarà importante realizzare una rete di aree verdi di connessione tra gli ambienti agricoli e quelli naturali, oltre che migliorare l'inserimento delle aree urbanizzate nel contesto circostante.
Aree edificate con funzione principale: industriale, artigianale e commerciale	La realizzazione, in corrispondenza dei principali assi viari, di vaste aree produttive e commerciali ha compromesso definitivamente la qualità di molti tratti del fondovalle.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pesante regimazione del reticolo principale per la messa in sicurezza delle aree.</li> <li>▪ Cancellazione di fossi e altri elementi del paesaggio agricolo e del reticolo ambientale.</li> <li>▪ Impermeabilizzazione di vaste aree che modificano gli equilibri della circolazione delle acque.</li> <li>▪ Edifici industriali e commerciali che si configurano come vere e proprie barriere e che impediscono gli spostamenti.</li> </ul>	Le nuove linee di programmazione territoriale dovranno essere finalizzate al contenimento delle espansioni industriali - commerciali in relazione alle reali dinamiche economiche.
Discariche, cave e depositi temporanei	Le discariche ed i depositi sono spesso elementi isolati ed hanno per lo più una durata contenuta entro periodi determinati. Solo in alcuni casi la cavazione e le	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Problemi dati dalle polveri.</li> <li>▪ Emissioni in atmosfera.</li> <li>▪ Interferenza con le falde.</li> <li>▪ Potenziali interferenza con le popolazioni vegetali e</li> </ul>	Il problema è localizzato in alcune zone del fondovalle e delle valli laterali. La riduzione dell'emissione delle polveri si può ottenere con una cura delle

	lavorazioni di materiali si prolungano negli anni.	animali.	superfici. Le barriere vegetali possono avere molti effetti positivi agendo, oltre che sulle polveri, sugli odori e sui rumori e costituendo allo stesso modo una schermatura paesaggistica e un rifugio per animali.
Aree ad edificazione dispersa	Questi modelli insediativi, si sviluppano linearmente, hanno bassa densità e portano alla frammentazione dei pochi ecosistemi ancora compatti e riconoscibili sul fondovalle.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vegetazione e fauna sono alterate sia dalla realizzazione delle opere che dalla presenza dell'uomo.</li> <li>Banalizzazione dell'ambiente naturale.</li> </ul>	La delimitazione degli spazi occupati dall'uomo e dalle sue attività può essere realizzata con una serie di elementi che, utilizzando specie vegetali autoctone, permettono la costituzione di filtri e raccordi con le aree naturali. Le scelte urbanistiche future dovranno essere finalizzate al completamento delle aree già compromesse.
Aree edificate abbandonate	Soprattutto le frazioni periferiche e di mezza montagna vengono abbandonate. Anche sui fondovalle si trovano edifici e piccoli nuclei di origine rurale che, persa la loro funzione originaria, vengono abbandonati.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perdita di un patrimonio architettonico, legato per lo più alla cultura contadina.</li> </ul>	Dal punto di vista strettamente naturalistico sarebbe corretto proporre un non agire, nel senso di lasciar procedere i processi di naturalizzazione già avviati. Tuttavia, compatibilmente con le risorse disponibili, è corretto pensare ad un recupero del patrimonio storico e dei suoi elementi.
Strade di fondovalle e di versante	Urbanizzazione continua sviluppatasi sul fondovalle lungo il tracciato storico della SS n. 38 ed urbanizzazione trasversale alla valle lungo le direttrici di collegamento dei versanti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pesanti strutture e artificializzazioni, nel fondovalle.</li> <li>Interruzione dei collegamenti tra ambiti agricoli e naturali.</li> <li>Pesanti modifiche e distruzioni del reticolo delle acque.</li> <li>Aumento delle emissioni e dei rumori.</li> <li>Animali investiti (anfibi e mammiferi).</li> <li>Barriere che impediscono gli scambi faunistici.</li> </ul>	Nella realizzazione dell'opera sarà opportuno fare attenzione all'inserimento dei manufatti, alla conservazione delle poche aree naturali di fondovalle, alla tutela degli ambiti agricoli compatti e connettivi e alla realizzazione di passaggi per la fauna.

Gli ambiti di paesaggio di fondovalle, prevalentemente interessati dall'opera secondo il Proponente, sono:

- Pian di Spagna - Lago di Mezzola.
- Valle dell'Adda, dal Trivio di Fuentes alla soglia della Colmen di Dazio, conoide del Tartano, Crap del Mezzodi.

Per ognuno di essi è stata fornita:

- Descrizione generale del paesaggio.
- Definizione delle unità di paesaggio.
- Principali problematiche ed indirizzi di tutela.

Si propone nel seguito una sintesi di quanto riportato nel SIA per i due ambiti individuati.

#### *Pian di Spagna - Lago di Mezzola*

<i>Descrizione generale del paesaggio</i>	Il paesaggio è dominato dagli specchi lacustri e dalle zone umide perilacustri, spesso a paesaggio agrario. Sono presenti abitati e singole emergenze architettoniche che con tale paesaggio hanno costruito nel tempo solide relazioni
<i>Definizione delle unità di paesaggio</i>	Le zone umide perilacustri coincidono in gran parte con la riserva di rilievo internazionale Pian di Spagna - Lago di Mezzola. All'interno si trovano settori caratterizzati dalla prevalenza dell'insediamento residenziale ma

	una notevole rilevanza assumono anche le aree con insediamenti a prevalenza produttiva che comprendono Colico e Nuova Olonio (Dubino). Ad eccezione di Nuova Olonio, posizionato sulla piana, gli abitati più rilevanti sono situati su conoidi che si protendono verso il lago di Mezzola. Sui versanti, nel tratto sopra Verceia, va segnalata la presenza di un'area con insediamenti diffusi nel bosco e soprattutto, più a Nord, il piccolo abitato di San Giorgio.
<i>Principali problematiche ed indirizzi di tutela</i>	Le strategie di tutela devono necessariamente partire dal riconoscimento della rilevanza scientifica e paesaggistica della riserva Pian di Spagna - Lago di Mezzola, rispetto alla quale misurare il complesso degli interventi previsti per la risoluzione di problematiche generali o locali. In generale, vi è la necessità di attuare il Progetto fluviale del Mera che rappresenta la logica e necessaria estensione del Parco fluviale dell'Adda.

*Ambito della Valle dell'Adda, dal Trivio di Fuentes alla soglia del Colmen di Dazio, conoide del Tartano, Crap del Mezzodì*

Questo ambito di paesaggio, di notevoli dimensioni, è localizzato in quel solco di "pianura alpina", attraversata dal fiume Adda in senso est-ovest, che va da Tirano fino alla zona di Fuentes.

<i>Descrizione generale del paesaggio</i>	<p>La struttura del fondovalle è essenzialmente determinata dal fiume Adda con la sua pianura e dal duplice allineamento dei conoidi alla base dei versanti orobico e retico, che definiscono un analogo allineamento di abitati.</p> <p>Il tratto di pianura, che inizia subito dopo il conoide di Morbegno fino al lago, si presenta di notevole ampiezza ed interesse per la presenza del paesaggio agrario. Dei due versanti che completano l'ambito: quello retico è caratterizzato da una notevole continuità, non essendo interrotto da alcuna rilevante valle laterale; mentre quello orobico risulta più articolato, presentando l'incisione della Val Lesina, lo sbocco della valle del Bitto, con le sue successive diramazioni, e quello della Val Tartano.</p> <p>Va ricordato, infine, il pianoro di Poira che per la sua estensione costituisce, a quelle quote, un'emergenza unica nell'intero ambito considerato.</p> <p>I principali Elementi di rilievo del paesaggio sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Il fiume e il fondovalle.</li> <li>▪ La strada ottocentesca di fondovalle e la ferrovia.</li> <li>▪ I ponti e gli attraversamenti sull'Adda.</li> <li>▪ I versanti, la linea insubrica e i pianori.</li> <li>▪ Conoidi.</li> <li>▪ Trasformazioni recenti.</li> </ul>
<i>Definizione delle unità di paesaggio</i>	<p>I conoidi sul fondovalle mostrano alla base dimensioni mediamente maggiori del versante orobico, con apparati grandi e stabili su cui si sviluppano fitti agglomerati di tipo urbano, come Delebio e Morbegno. Costituisce elemento a sé stante il conoide a dinamica libera del Tartano. Entrambi i versanti (retico e orobico), a parte le differenti esposizioni al sole, presentano una topografia che permette uno sviluppo vegetazionale in grado di coprire la gran parte della loro superficie. Essi si presentano ciascuno con una propria specifica individualità:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Il versante retico</i> mostra nella sua fascia più bassa (fino a 500 m. circa di quota) una distesa quasi ininterrotta di terrazzamenti, la cui coltivazione a vigneto è stata in parte abbandonata. Una segnalazione a parte merita la Colmen di Dazio, sia per la sua rilevanza morfologica e naturalistica che per i caratteri del paesaggio che determina.</li> <li>▪ <i>Il versante orobico</i> non presenta, storicamente, abitati di una certa consistenza ma una trama di insediamenti di origine agricola di piccola e piccolissima dimensione.</li> </ul>
<i>Principali problematiche ed indirizzi di tutela</i>	<p>In sintesi, emergono le seguenti principali problematiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'attuale SS38 corre per l'intero sottoambito in prossimità della sponda orobica, attraversando comuni il cui tessuto edilizio costituisce ormai un sistema. L'attuale occupazione frammentaria e disorganizzata dello spazio da parte di tali insediamenti, definita in modo autonomo e separato da ogni singolo comune, va ricondotta ad una maggiore razionalizzazione.</li> <li>▪ In sponda retica la minore entità dei processi di espansione ha permesso una buona conservazione delle risorse, sotto forma di spazi aperti e di ampie potenzialità d'uso per la loro fruizione. La vocazione del settore andrà assecondata minimizzando il consumo delle superfici, evitando le trasformazioni in prossimità delle fasce fluviali e favorendo un processo di concentrazione delle aree produttive.</li> <li>▪ Per il fondovalle dell'Adda è innanzitutto necessario tracciare degli obiettivi di "risarcimento", dopo i processi di occupazione incontrollata avvenuti negli ultimi quarant'anni, nell'ottica dello sviluppo sostenibile.</li> </ul>

Nel SIA infine si riportano anche i beni culturali, storici e testimoniali di particolare rilievo che costituiscono, a volte, veri e propri "sistemi paesistici". Tali elementi sono cartografati nella Tavola 2 e



nell'Allegato 4 sono elencate e catalogate, per ogni comune, le emergenze storiche, architettoniche ed ambientali che caratterizzano il paesaggio del fondovalle. Il Proponente, in particolare, ha individuato:

- Insediamenti di antica formazione.
- Insediamenti (centri) "urbani".
- Nuclei "urbani".
- Strutture insediative "miste".
- Insiemi rurali e insiemi rurali nei maggenghi.
- Beni culturali e storici di particolare riscontro paesistico e, per il particolare rilievo paesistico che rivestono, specificamente sono stati considerati i sistemi della:
  - Architettura religiosa (chiesa, convento, abbazia).
  - Architettura castellana e militare (castello, torre).
  - Architettura civile (abitativa).
  - Architettura per attività produttive e architettura per il terziario.
  - Architetture rurali.
  - Viabilità e percorsi storici, compresi i ponti storici.

Il Proponente ha anche individuato i siti archeologici ed i "luoghi storici", che considera ulteriori elementi di qualificazione del sistema paesistico nei singoli "ambiti". In particolare, "Morbegno, Delebio e Traona si distinguono per ricchezza e per presenza significativa di emergenze di valore storico ed architettonico. L'area compresa fra Gera Lario e Dubino e quella di Cosio Valtellino si caratterizzano per l'individuazione di un importanti siti archeologici".

### ***Analisi delle interazioni opera-componente***

Secondo le analisi condotte dal Proponente l'opera interferisce potenzialmente con la componente paesaggio per i seguenti aspetti:

- *Dimensione e forma delle tessere paesaggistiche in rapporto alla morfologia:* la morfologia del territorio, ad andamento prevalentemente pianeggiante nell'ampio fondovalle, si presenta uniforme a grande scala ma si diversifica nel dettaglio per la dimensione delle tessere che compongono il territorio. L'inserimento dell'opera in progetto può determinare l'ulteriore frammentazione e/o la disgregazione parziale o totale di dette tessere.
- *Eterogeneità degli elementi paesaggistici e presenza di connessioni ecologiche:* l'omogeneità non è generalmente gradevole ed è poco stabile da un punto di vista ecosistemico. D'altra parte la troppa eterogeneità può generare il caos sia percettivo che organizzativo. L'inserimento del progetto in esame può generare la banalizzazione degli elementi paesaggistici e vegetazionali presenti.
- *Presenza di elementi di valore storico, architettonico ed ambientale:* si tratta di edifici, insediamenti, parchi, percorsi o residui di coltivazioni (frutteti antichi, campi terrazzati, ecc.). Le preesistenze hanno valore sia storico-culturale e percettivo, che ecologico (le permanenze denunciano una capacità di stabilità nel tempo e gli insediamenti sono indicatori dell'alta qualità del sito alle origini). La presenza dell'opera può generare un impatto sul valore storico e ambientale di tali elementi sia in relazione al loro valore intrinseco che rispetto al loro grado di fruibilità e di valenza turistico-ricreativa.
- *Visibilità:* è l'unico parametro di carattere strettamente estetico/percettivo. Il valore della visibilità è stato considerato nel SIA attraverso l'indagine fotografica e panoramica. Si è presa in considerazione la visibilità del sito e dell'infrastruttura, a corto e lungo raggio, sia in riferimento al numero dei punti di osservazione ed al tipo di punto di osservazione che alla qualità delle visuali presenti. In relazione alla qualità dell'ambito visuale considerato l'inserimento dell'opera può costituire un fattore intrusivo di impatto più o meno elevato.

### ***Simulazioni effettuate***

Al termine della trattazione relativa agli impatti sulla componente paesaggio, il Proponente individua i punti di vista più significativi per la simulazione visiva dell'impatto generato dalla realizzazione della nuova strada. Per la realizzazione delle simulazioni nel SIA è stato ricostruito un modello tridimensionale del manufatto stradale, sono state create delle simulazioni con il "rendering" del paesaggio e dell'ambiente ed è stata così simulato l'inserimento dell'infrastruttura viaria.

Sono state scelti nel SIA i seguenti punti di vista:

- Uscita dalla galleria di Colico e visuale sullo svincolo di Fuentes (vista 1).
- Attraversamento del Canale Borgofrancone, da Sud rispetto al manufatto stradale (vista 2).
- Torrente del Bitto e viadotto di attraversamento del fiume Adda, da Sud verso l'imbocco in galleria (vista 4).
- Svincolo del Tartano, con vista verso l'uscita delle gallerie (vista 7).

### **Valutazione analitica degli impatti**

Il paesaggio, in questo tipo di valutazione, è stato considerato sia per le sue valenze estetico/percettive e per quelle ecologiche legate agli aspetti percettivi, che per la presenza di emergenze di carattere storico, architettonico ed ambientale. Di seguito vengono descritti gli elementi considerati per la valutazione ed i punteggi relativi.

- A = Dimensione e forma delle tessere paesaggistiche in rapporto alla morfologia.
- B = Eterogeneità degli elementi presenti.
- C = Diversificazione della vegetazione e sua distribuzione in rapporto alla morfologia.
- D = Presenza di elementi di valore storico, architettonico ed ambientale.
- E = Visibilità.

Si riporta nel seguito la sintesi derivante dall'applicazione della valutazione degli impatti per ciascuna MAR.

	<b>La situazione ex ante</b>	<b>La situazione ex post</b>
<b>MAR 1</b>	La morfologia della MAR risulta piatta con tessere piuttosto ampie. Esiste inoltre una forte eterogeneità delle tessere che determina un elevato contrasto percepibile anche in termini estetici.	La costruzione del nuovo tracciato non altera, da un punto di vista paesaggistico, la situazione piuttosto precaria della MAR.
<b>MAR 2</b>	Il territorio agricolo compatto ha un buon valore paesaggistico derivante proprio da una equilibrata eterogeneità e da una dimensione delle tessere ampia e ben distribuita.	Il tracciato altera complessivamente il valore paesaggistico di questa MAR, in quanto si pone come elemento che aumenta il contrasto fra gli elementi che compongono questo territorio.
<b>MAR 3</b>	È caratterizzata da una equilibrata eterogeneità fra i diversi elementi che la compongono.	Il tracciato stradale, oltre a frammentare da un punto di vista ecologico la MAR, tende ad aumentare l'eterogeneità degli elementi paesaggistici e visivi, incrementando il contrasto e riducendo la dimensione delle particelle che compongono il territorio.
<b>MAR 4</b>	Esiste nella MAR una certa eterogeneità dovuta essenzialmente alla presenza di abitati sparsi, che comunque connota un territorio agricolo produttivo di buona qualità.	Il tracciato si inserisce in modo invasivo, vista soprattutto la presenza dello svincolo di Cosio Valtellino, che necessita di agganci alla viabilità esistente. Viene incrementata la eterogeneità e le tessere tendono ad assumere dimensioni troppo piccole. In complesso il valore paesaggistico subisce una forte riduzione.
<b>MAR 5</b>	Il valore paesaggistico è piuttosto elevato grazie ad un territorio con scarsi contrasti e dotato di ricchezze ambientali.	Con la costruzione del tracciato vengono alterate la dimensione delle tessere e la distribuzione della vegetazione.
<b>MAR 6</b>	La morfologia della MAR risulta tipicamente di versante con presenza di ampie pozioni a bosco ben diversificato e di aree coltivate inserite nel territorio senza produrre contrasti.	Il tracciato della strada in galleria non arreca disturbi, se non nel tratto di passaggio sul fiume Adda.
<b>MAR 7</b>	Il territorio presenta contrasti notevoli tra le aree industriali e gli elementi naturali del territorio. Sono presenti importanti emergenze morfologiche e vegetazionali (Parco dell'Adda), oltre ad alcuni percorsi di interesse storico.	Il tracciato, in uscita dalla galleria, attraversa il fiume Adda con un lungo ponte che presenta pile in alveo, per proseguire in direzione Sondrio.

### **Misure di mitigazione, compensazione e monitoraggio**

Le opere di mitigazione proposte nel SIA, sono divise in fase di costruzione e di esercizio.

#### **Fase di costruzione**

Il Proponente dichiara che “non sono previsti particolari interventi mitigativi in questa fase”.

### *Fase di esercizio*

Il Proponente afferma che “per i tratti in viadotto e rilevato gli interventi di mitigazione dell’impatto paesaggistico sono finalizzati a creare aree, elementi e sistemi vegetazionali, in grado di creare nuove macchie verdi integrate con il sistema vegetazionale esistente, mentre nelle zone collocate in fascia soggetta a vincolo idrogeologico si dovranno rispettare le indicazioni fornite in materia dall’Autorità di Bacino con le Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico.

Per le aree di svincolo, sosta e sovrappassi, l’intervento di indirizzo è quello di creare, attorno a tali strutture, fasce vegetazionali, ove l’alto fusto si appressi alle rampe dei rilevati nei tratti di maggior altezza”.

Nel SIA è presente un capitolo, nell’ambito della trattazione delle opere di mitigazione, in cui si offre una descrizione dei caratteri principali delle tipologie e delle modalità di intervento delle opere di mitigazione ambientale.

### **2.3.8 Sistema insediativo ed economico**

#### ***Stato della componente***

Il Proponente ritiene che la struttura insediativa, nella fascia di fondovalle valtellinese, è stata ed è fortemente influenzata dalla presenza delle infrastrutture stradali, infatti “l’importanza della viabilità veicolare, ha di fatto strutturato il territorio del fondovalle. Inoltre, la sua ampia articolazione ed una scarsa gerarchizzazione (della viabilità provinciale, ad esempio) ha favorito una crescita diffusa che difficilmente si può collocare tra i modelli consolidati di sviluppo urbano, anche anomali ... Il fondovalle, della Valtellina soprattutto e specialmente il tratto che si snoda da Fuentes a Tirano, ha attratto fortemente, attorno ad opportunità viabilistiche (e di servizi) una parte cospicua di nuove variegata edificazioni, che ha visto formarsi un aggregato che:

- non esprime una nuova identità;
- non è né una "città lineare", né un insieme di paesi (magari dai caratteri diversi da quelli tradizionali);
- è lineare solo per una vaga somiglianza con l’idrografia e la viabilità del fondovalle”.

Un ulteriore fattore, che ha influenzato lo sviluppo urbanistico dell’area, è rappresentato dalla sua importanza turistica dell’area, infatti oltre “alla tradizionale ospitalità alberghiera si è sostituita una propensione alla realizzazione della seconda casa, ancora oggi, in genere, non interrotta”.

L’analisi della densità abitativa della popolazione, nel territorio della provincia di Sondrio, da una media di 55 abitanti/km<sup>2</sup>, decisamente inferiore rispetto alle altre province lombarde. Tale densità risente dell’orografia del suo territorio, interamente alpino, con aree molto estese del tutto disabitate. La popolazione è concentrata nella fascia al di sotto dei 1.500 m. di altitudine, in un’area che occupa 963 km<sup>2</sup> dei 3.212 km<sup>2</sup> di territorio provinciale. In particolare il Proponente precisa che “nell’area in esame la popolazione è distribuita lungo la SS38, dal comune di Piantedo a quello di Ardenno: questa configurazione insediativa è il risultato dei cambiamenti che hanno caratterizzato la storia economica e sociale della Valtellina nell’ultimo secolo, in cui gli agglomerati originali, nati sulle pendici delle montagne per ragioni di sicurezza e di igiene, sono stati gradualmente abbandonati a causa della decadenza dell’economia di versante a favore del fondovalle”. Infine propone un quadro della situazione economica dell’area, basato sostanzialmente sull’attività agricola-produttiva e su una tendenza a sviluppare ed incentivare il settore turistico, valorizzando soprattutto il prodotto locale.

#### ***Valutazione analitica degli impatti***

Gli elementi considerati nel SIA per la valutazione di impatto sulla “qualità urbana” sono:

- A = Relazioni urbane e struttura insediativa.
- B = Benessere e qualità della vita.
- C = Ruolo e significato dei centri storici.
- D = Relazioni ed attività economiche.

- E = Valore economico degli immobili.

Si riporta nel seguito la sintesi derivante dall'applicazione della valutazione degli impatti per ciascuna MAR.

	La situazione ex ante	La situazione ex post
<b>MAR 1</b>	Il sistema urbano presenta una situazione fortemente frazionata, interessata da una serie di interventi di recente edificazione. La presenza dello svincolo di Fuentes, con le sue notevoli dimensioni, è un elemento di notevole rottura del sistema insediativo e di relazione.	La costruzione del nuovo tracciato non può che apportare un significativo miglioramento dei diversi parametri che definiscono la qualità urbana, attualmente piuttosto precaria della MAR
<b>MAR 2</b>	Il territorio attraversato presenta caratteristiche omogenee con una presenza ridotta di insediamenti prevalentemente localizzati lungo l'attuale tracciato della SS n. 38	Il nuovo tracciato costituisce quindi un intervento in grado di alzare il livello della qualità urbana, in quanto sposta all'esterno, rispetto alla struttura insediativa, la maggior parte del traffico che oggi attraversa i nuclei urbani
<b>MAR 3</b>	Si tratta di un territorio omogeneo con una presenza ridotta di insediamenti prevalentemente localizzati lungo l'attuale tracciato della SS38	Il nuovo tracciato costituisce intervento in grado di alzare il livello qualitativo della qualità urbana, in quanto realizza un'infrastruttura esterna, rispetto alla struttura insediativa, utilizzata dalla maggior parte del traffico che oggi attraversa i nuclei urbani
<b>MAR 4</b>	Si tratta di una MAR che presenta una struttura insediativa prevalentemente localizzata lungo l'attuale tracciato della SS38	Con la soluzione raggiunta nel progetto definitivo per il collegamento tra Traona e Cosio Valtellino, il nuovo tracciato costituisce un intervento in grado di alzare il livello della qualità urbana
<b>MAR 5</b>	Si tratta di un corridoio molto stretto in cui il fiume Adda, la linea ferroviaria e la SS n. 38, costituiscono i riferimenti lungo i quali si sono sviluppati gli insediamenti, ormai saldati fra di loro, di Cosio Valtellino e Morbegno	Il tracciato si colloca a ridosso del fiume Adda, probabilmente l'unica posizione dove far passare la nuova infrastruttura, rispetto ai vincoli ed alle preesistenze, non creando interferenze negative con la struttura insediativa di Cosio Valtellino e Morbegno
<b>MAR 6</b>	La struttura insediativa della MAR vede la presenza di Morbegno e Talamona, importanti centri del fondovalle, con una significativa presenza di attività artigianali, di servizio ed agricole	Il tracciato della strada completamente in galleria non arreca disturbi, se non nel tratto di passaggio sul fiume Adda.
<b>MAR 7</b>	Il sistema insediativo della MAR è costituito da nuclei sparsi, in notevole contrasto con gli importanti elementi naturali del territorio (Parco dell'Adda).	Il tracciato, in uscita dalla galleria, attraversa il fiume Adda con un lungo ponte, che presenta pile in alveo, per proseguire poi in direzione Sondrio. L'opera è in grado di migliorare il livello degli indicatori di qualità urbana

### **Stima degli impatti in fase di cantiere**

Il Proponente ritiene che, durante le fasi di cantiere, sarà inevitabile un'interferenza con il sistema di relazioni esistenti e, di conseguenza, "una riduzione temporanea delle possibilità di movimento da parte dei cittadini residenti, delle attività economiche e dei flussi turistici".

### **Misure di mitigazione, compensazione e monitoraggio**

Gli impatti per la componente sono sostanzialmente positivi o comunque migliorativi rispetto alla situazione attuale.

Impatti di una certa entità possono generarsi però dai disagi legati alla fase di costruzione dell'opera. Per mitigare tali impatti, di tipo temporaneo, il Proponente ritiene essenziale, vista l'importanza dell'opera, informare adeguatamente la popolazione interessata. A tal fine per "il coinvolgimento dell'intero fondovalle della Valtellina e di un elevato numero di persone e la ricaduta sulla circolazione veicolare all'interno di un'ampia area, è previsto l'approntamento di un piano di comunicazione che dovrà essere esteso sia orizzontalmente, sia verticalmente".

### 3.SINTESI DELLE INTEGRAZIONI E ANALISI CRITICA

#### *Quadro di riferimento programmatico:*

1. Lo Studio d'impatto ambientale contiene un'esauriente analisi degli strumenti urbanistici dei Comuni interessati dal tracciato, tuttavia occorre una verifica della coerenza tra previsioni di piano ed opere progettate, in modo da individuare le eventuali criticità. Pertanto si richiedono elaborati grafici (tavole di raffronto) e descrittivi dai quali si evinca:

- La coerenza tra progetto e strumenti urbanistici.
- La conformità delle opere con le "classi di fattibilità geologica" definite dai piani regolatori comunali.

#### *Sintesi dell'integrazione*

##### *Coerenza tra progetto e strumenti urbanistici*

Il Proponente specifica che la coerenza tra strumenti urbanistici e progetto è stata già trattata nel SIA, con elaborati grafici (Tavole 1 e 3) e testuali (capitoli 5, 6 e 7 ed Allegato 3). Nella risposta il Proponente ribadisce che le analisi condotte nel SIA sono state successivamente approfondite e aggiornate, in sede di istruttoria regionale, nell'ambito delle procedure di Legge Obiettivo. L'esito di tali approfondimenti non ha evidenziato variazioni sostanziali sulle implicazioni urbanistiche. L'unica necessità di adeguamento degli strumenti urbanistici riguarda la parziale interferenza segnalata dal Comune di Rogolo tra il sedime della nuova infrastruttura e l'area attualmente classificata dal PRG "zona per attrezzature tecnologiche", destinata al raddoppio del depuratore consortile ed alla realizzazione di piazzola di stoccaggio per rifiuti ingombranti.

Il Proponente ribadisce la coerenza del progetto, perché il tracciato del Lotto 1 è stato localizzato, su esplicita richiesta delle amministrazioni comunali interessate, nell'ambito del "corridoio di fondo valle", definito sulla base del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (che già prevede il corridoio della nuova SS 38). Inoltre le richieste avanzate dai comuni, nell'ambito della procedura di VIA, non hanno riguardato previsioni urbanistiche in itinere o vigenti ma non ancora attuate ma solo esigenze puntuali di inserimento del tracciato rispetto ad insediamenti o infrastrutture per mobilità esistenti.

##### *Conformità delle opere con le "classi di fattibilità geologica" definite dai piani regolatori comunali*

Il Proponente ha analizzato la compatibilità del tracciato della nuova SS n. 38 con le carte di Fattibilità Geologica dei comuni dove sono comprese le aree critiche delle conoidi del Lesina, del Bitto e del Tartano. Il confronto è stato poi completato con la consultazione della Carta inventario delle frane e dei dissesti idrogeologici della Regione Lombardia, la quale ha evidenziato condizioni di rischio e di pericolosità che sono state già considerate e valutate nella fase di progettazione

Per ciascuna area considerata il Proponente ha riportato una sintesi descrittiva delle suddette carte (i cui stralci sono riportati come figure nell'ambito della trattazione) negli ambiti di interesse, evidenziando le eventuali interferenze con aree in classe di fattibilità 3 e 4, precisando che comunque vi è ammessa la "localizzazione di infrastrutture pubbliche non altrimenti localizzabili e puntualmente valutate". In sintesi:

- *Area del torrente Lesina* (comuni di Delebio e Andalo): il tracciato si sviluppa al di sopra della parte distale della conoide alluvionale formata dal T. Lesina e, in considerazione dei vincoli esistenti e le condizioni di pericolosità idrogeologica riscontrate oltre che per il rispetto delle prescrizioni del PAI, è stata prevista la tipologia stradale su viadotto (viadotto "Valtellina"), la cui altezza prevede un franco adeguato nei confronti della massima piena.
- *Area del torrente Bitto* (comuni di Cosio Valtellino e Morbegno): il tracciato interessa il conoide del Bitto in aree a fattibilità geologica 3 e 4 (aree classificate dalla carta dei dissesti della Regione Piemonte: CP. Conoide Pericolosa, CQ. Conoide Quiescente e CA. Conoide Attiva). Il Proponente specifica che: il tratto in classe 4 viene interamente superato tramite viadotto, le cui fondazioni sono state verificate contro il massimo scalzamento prevedibile; il tratto in classe 3 è interessato dal rilevato di approccio al viadotto, che presenta una quota di sicurezza rispetto alle massime piene calcolate. Precisa inoltre che nella progettazione si è tenuto conto anche del progetto ex lege 102/90, in parte già realizzato, di sistemazione e ridisegno dell'alveo del T. Bitto, in corrispondenza dello sbocco nel Fiume Adda, che tende a facilitare il deflusso evitando il deposito di materiale solido trasportato.

- *Area del torrente Tartano* (Comune di Talamona): il tracciato interessa, con l'opera di svincolo terminale del Lotto 1, la porzione sovrastante il settore distale della conoide del Tartano, collocata in classe 4 e 3 di fattibilità geologica (aree classificate dalla carta dei dissesti della Regione Piemonte:CP e CA). In particolare lo svincolo risulta ubicato in corrispondenza di un'area classificata in classe 4. Il Proponente specifica comunque che il progetto interessa la parte più estrema e periferica della conoide, quindi la zona ritenuta meno pericolosa, ad una distanza dall'alveo attuale del Tartano superiore ai 700 m, inoltre ha previsto che l'area dello svincolo possa essere interessata da fenomeni alluvionali (come accaduto nel 1987) pertanto la quota è stata rialzata rispetto a quella prevista in sede di progetto preliminare, prolungando il viadotto in uscita dalla galleria Paniga e posizionando lo svincolo stesso su rilevato alto circa 3,5 m. anziché in trincea. Infine, si fa menzione del progetto di messa in sicurezza della conoide (le opere "urgenti", quali le arginature che proteggono in parte la zona dello svincolo, sono già state attuate) redatto a seguito dell'evento alluvionale del 1987. Nell'ambito di tale progetto è prevista la protezione in destra Tartano mediante imponenti ed estese scogliere, anche imbasate nella roccia (in apice della conoide) Il Proponente quindi sottolinea la compatibilità del progetto con l'assetto della conoide, ricordando che lo svincolo si attesta in un'area distale posta ad oltre 1 km. dall'apice.

In conclusione il Proponente ribadisce che:

- Laddove il tracciato è in viadotto ed attraversa obbligatoriamente aree in classe 4 (Lesina e Bitto) e in classe 3 (Lesina e Tartano), è posto ad una quota di assoluta sicurezza. Le fondazioni dell'opera sono previste su pali e soddisfano le verifiche di compatibilità idraulica e di scalzamento delle pile (piene con portate con Tr 200 anni).
- Laddove il tracciato è in rilevato ed attraversa aree in classe 4 (Tartano) e in classe 3 (Bitto), le conoidi vengono attraversate: in corrispondenza delle aree più distali, fortemente decentrate rispetto alla parte attiva, ed in generale nell'ambito di contesti ritenuti maggiormente cautelativi, ed il rilevato stesso si eleva al di sopra del piano campagna per diversi metri.
- Infine, sia nel caso del Bitto che nel caso del Tartano, sono già state realizzate parzialmente e saranno portate a termine in base a progetti esistenti, opere di regimazione e messa in sicurezza degli alvei torrentizi, dei quali si è tenuto conto nelle valutazioni di rischio e compatibilità.

#### *Commento*

Per quanto concerne la verifica di compatibilità tra progetto e strumenti urbanistici, il Proponente non ha fornito una sintesi delle criticità urbanistiche e territoriale che potrebbero implicare modifiche al progetto e/o la necessità di accorgimenti specifici nelle fasi successive di progettazione, ad integrazione dell'analisi eseguita nel SIA. Dalla lettura congiunta del SIA e della risposta fornita dal Proponente, sembra comunque risultare che non vi siano particolari problematiche (a esclusione del Comune di Rogolo), pertanto si ritiene sufficiente la risposta.

Per quanto concerne la verifica di compatibilità tra progetto e le classi di fattibilità geologica a scala comunale, si ritiene sufficiente la documentazione fornita dal Proponente per le aree del Lesina e del Bitto, mentre, di fatto, non appaiono sufficientemente accreditate le motivazioni di compatibilità per l'area del conoide del Tartano.

2. *L'Autorità di Bacino del Po ha espresso parere favorevole al progetto con prescrizioni, che vengono più volte citate nello studio, ai fini della completezza dell'informazione nello svolgimento delle procedura si invita:*

- Produrre copia integrale del Parere dell'AdB del Po e descrivere dettagliatamente le modalità di recepimento delle prescrizioni, particolarmente per ciò che attiene agli svincoli e alle opere di attraversamento dei corsi d'acqua.

## *Sintesi dell'integrazione*

Il Proponente ha risposto allegando il parere dell'Adb del Po e facendo alcune osservazioni in merito. Prima di tutto ha specificato che le prescrizioni previste dall'Adb si riferiscono tutte alla successiva fase di progettazione esecutiva. Le altre osservazioni sono le seguenti:

- Per il calcolo delle quote di piena, mediante modello di simulazione, e le differenze rilevate con i corrispondenti valori del PAI, si chiarisce che in sede di progetto è stata verificata la sensitività dei risultati rispetto ai valori della scabrezza, senza apprezzabili variazioni in caso di scostamento da quelli menzionati nella Relazione Idraulica.
- Il rilevato stradale da km 1+400 a km 3+100 presenta valori della velocità dell'acqua in esondazione, riportati sia nella Relazione Idraulica che nelle tavole del profilo idraulico, da 0,6 a 1,2 m/sec. In corrispondenza di tratte in cui il tirante d'acqua risulta comunque basso rispetto all'altezza del rilevato (circa 1-2 m rispetto a 9-10 m), i valori, ottenuti mediante il modello di simulazione, sono medi e probabilmente sovrastimati, essendo il rilevato in questione più vicino al limite della fascia B che alla golena e all'alveo inciso.
- Per quanto riguarda la verifica a scalzamento delle pile in alveo e la quota delle fondazioni, nel caso del viadotto Adda-Bitto si è tenuto conto delle quote in sede di computo metrico estimativo.
- In merito al viadotto Valtellina, in fascia A, che non è stato sottoposto a verifica allo scalzamento, un calcolo sommario porta a ritenere che la quota di imposta delle pile non sarebbe di molto inferiore a quella già prevista.
- Per lo scalzamento nel caso di pile "accoppiate" (cioè di pile allineate parallelamente alla linea di deflusso con angolo di attacco tra asse delle pile e linea di deflusso  $\alpha=0$ ), nei viadotti Adda-Bitto e Adda-Talamona esse distano (asse-asse) l'una dall'altra circa 40 m (rapporto tra interasse pile  $a$ , e diametro della pila  $s$ ,  $> 10$ ). Si fa riferimento per lo scalzamento in tale caso al rapporto  $S2/S1$  tra la profondità dello scavo e la profondità dello scavo nel caso di pila singola, al variare del rapporto tra interasse tra pile  $a$ , e diametro della pila  $s$ . Con valori del rapporto  $a/s$  maggiori di 10, il rapporto tra  $S2/S1$  è pari 1 per lo scavo di monte, e attorno a 0.8 per lo scavo di valle. Lo scavo a monte è quindi lo stesso che si avrebbe nel caso la pila non fosse accoppiata. Lo scavo a valle è inferiore a quello che si avrebbe nel caso la pila non fosse accoppiata.

## *Commento*

Si ritiene la risposta all'integrazione esauriente.

## ***Quadro di riferimento progettuale:***

3. *Per una maggiore comprensione dei criteri che hanno portato alla selezione della soluzione progettuale, si invita a:*

- *Explicitare la metodologia utilizzata per il confronto tra le alternative e definire le motivazioni che hanno portato all'individuazione del tracciato di progetto, a proposito del quale vanno presentati gli elementi di analisi concernenti le immissioni in atmosfera, l'inquinamento acustico e le eventuali interferenze con ecosistemi e siti di pregio, tutelati e/o da tutelare, anche in fase di cantiere*

## *Sintesi dell'integrazione*

Il Proponente chiarisce che la scelta del tracciato, presentato in sede di progetto definitivo, è il risultato di un processo decisionale articolato. Nella fase di progettazione preliminare sono state confrontate quattro alternative di tracciato, compresa quella approfondita con il progetto definitivo. Quelle scartate sono le seguenti:

- La prima prevedeva il sostanziale rispetto del corridoio di fondovalle dal trivio Fuentes fino a Mantello quindi, attraversato l'Adda, il passaggio in destra orografica del fiume fino all'imbocco della galleria Selva Piana nel Comune di Traona e successivamente verso la galleria Paniga. L'alternativa è stata scartata per i conflitti manifestati dagli Enti Locali e dalle Associazioni di categoria.

- La seconda prevedeva il distacco dal corridoio di fondovalle nel comune di Delebio. In corrispondenza del comune di Rogolo, la strada si staccava dal tracciato poi approvato, attraversava il fiume Adda nel comune di Cercino e, poco prima dell'abitato di Traona, entrava in galleria. In questa ipotesi la galleria risultava più lunga rispetto alle altre soluzioni. L'alternativa non è stata considerata in successivi approfondimenti per motivi di sicurezza (lunghezza elevata senza possibilità di affioramenti)
- La terza prevedeva il by-pass dei comuni di Cosio e Morbegno, con una galleria di circa un chilometro ed imbocco ad ovest di Cosio. Successivamente con un passaggio dell'Adda su ponte, proseguiva con la galleria Paniga. L'alternativa è stata abbandonata per i maggiori costi dovuti alla lunghezza della nuova galleria e la difficoltà di superamento delle conoidi dei torrenti Roncaiola e Tartano.

Il tracciato prescelto è il risultato di un processo decisionale che è stato ampiamente condiviso con i soggetti interessati. Sono state inoltre apportate alcune modifiche, rispetto alla concezione iniziale, per il recepimento di una nuove normative per la progettazione stradale:

- Trivio di Fuentes
- Attraversamento dell'Adda tra Cosio e Morbegno
- Svincolo di Cosio
- Tratta Delebio-Cosio
- Galleria di Selva Paniga e Paniga
- Svincolo di Tartano

#### Commento

I contenuti dell'integrazione risultano esaustivi anche se non è stata prodotta una analisi quantitativa per la scelta del tracciato (per esempio ricorrendo ad una analisi costi-benefici o ad una analisi Multicriteri). Tenuto conto delle caratteristiche del progetto e della necessità di creare un nuovo corridoio nel fondovalle Valtellinese si ritiene sufficiente che il Proponente abbia effettuato solo un confronto tra i costi di realizzazione. Ciò suppone che la domanda futura resti invariata nelle differenti alternative di tracciato, ipotesi ragionevole viste le caratteristiche di unicità del corridoio interessato.

4. Tra le motivazioni portate per la realizzazione dell'opera vi sono la riduzione dell'incidentalità e l'ottimizzazione del livello di servizio, a fini di un completamento dell'informazione su questi aspetti si invita a:

- Descrivere il livello di servizio sulla rete nei vari scenari, compresa l'opzione zero, specificando inoltre la ripartizione dei traffici per tipo e per fasce orarie significative.
- Esplicitare le cause che hanno prodotto l'incidentalità storica sulla SS 38 e descrivere quella attesa sulla rete come risulterà dopo la realizzazione dell'opera.

#### Sintesi dell'integrazione

##### Livello di servizio

Il livello di servizio è stato determinato, ricorrendo alla metodologia dell'HCM (Highway Capacity Manual 2000), per della nuova SS n. 38 in condizioni di ora di punta e per traffico monodirezionale, mentre per la SS n. 38 esistente in condizioni di assenza o di presenza della variante progettata (per traffico bidirezionale). I risultati finali si riferiscono, ovviamente, alle condizioni di maggior carico della viabilità indagata.

Tabella 1. Livello di servizio (LoS) per la nuova SS n. 38

Scenario	Livello di servizio
Punta feriale diurna	A
Punta feriale serale	A - B
Punta festiva	A



**Tabella 2. Livello di servizio (LoS) della SS n. 38 esistente**

Scenario	Livello di servizio
Anno 2013 con nuova Strada Statale 38 in esercizio	C
Anno 2012 e 2013 senza intervento	E - F

*Cause dell'incidentalità storica e attesa*

Sono riportati dal 1996 al 2001 le serie storiche circa gli incidenti/km e i morti/incidente per la SS n. 38, ricorrendo ai dati resi disponibili da Unioncamere Lombardia (fonte ISTAT).

**Tabella 3. Dati di incidentalità della SS. n. 38 (fonte: Unioncamere Lombardia)**

Anno	Incidenti/km	Morti/incidente
1996	1,48	0,08
1997	1,24	1,06
1998	1,15	0,04
1999	0,99	1,09
2000	0,86	0,08
2001	1,23	0,07

Oltre agli aspetti di analisi quantitativa sono elencate le principali cause di incidentalità:

- Modesto calibro della strada.
- Accessi laterali diffusi con svolte a sinistra senza segnaletica orizzontale.
- Divieto di sorpasso molto esteso lungo lo sviluppo del tracciato.
- Vicinanza della linea ferroviaria e degli annessi passaggi a livello.
- Intersezioni, intersezioni semaforiche ed attraversamenti pedonali.
- Mancanza di protezione delle utenze più deboli (marciapiedi a sezione ridotta).
- Presenza di mezzi pesanti ed di mezzi agricoli particolarmente lenti.
- Traffico prevalentemente di transito legato al pendolarismo festivo.

*Commento*

Per quanto concerne il primo punto, i risultati presentati sono una applicazione delle metodologie di teoria e tecnica del traffico maggiormente consolidate in campo internazionale. La determinazione del livello di servizio richiesto è derivato dalla applicazione di equazioni che considerano come variabili indipendenti le grandezze maggiormente significative circa il flusso veicolare e la geometria del corpo stradale. Pertanto la risposta è da considerarsi esauriente.

Per quanto concerne il secondo punto, l'analisi della incidentalità risulta descritta in modo adeguato per la parte riguardante la serie storica e le motivazioni del fenomeno di sinistrosità stradale. Sarebbe stato opportuno, un ulteriore approfondimento su altri aspetti della sinistrosità. In particolare in merito alla localizzazione lungo il tracciato degli incidenti, alla distribuzione temporale nell'arco della giornata o della settimana, alle categorie di persone coinvolte per età o ancora al particolari condizioni meteorologiche (pioggia, ghiaccio) in modo da evidenziare i punti a maggiore rischio

*5. In relazione ad una più completa descrizione delle attività connesse alla realizzazione dell'opera, si invita a:*

- *Definire lo sviluppo delle strade di servizio e quantificare l'estensione dei tratti in trincea e in rilevato con i relativi volumi di scavo e riporto.*
- *Esplicitare l'eventuale necessità e la localizzazione di siti di deposito temporaneo dei materiali da costruzione e/o di scavo.*

*Sintesi dell'integrazione*

La descrizione delle opere necessarie per la realizzazione della nuova infrastruttura riguarda le strade di accesso ai cantieri ed i percorsi dai cantieri ai fronti di avanzamento dei lavori. La descrizione del tracciato in funzione della tipologia di sezione da realizzare è riportata nelle successive tabelle.

**Tabella 4. Estensione delle sezioni per tipologia**

<b>Tipologia</b>	<b>[m]</b>	<b>[%]</b>
Tratti in rilevato	8.534	44
Tratti in viadotto	5.184	27
Trattini galleria	5.567	29
<b>Totale</b>	<b>19.294</b>	<b>100</b>

**Tabella 5. Estensione delle sezioni per tipologia (variante della SP n. 58)**

<b>Tipologia</b>	<b>[m]</b>	<b>[%]</b>
Tratti in rilevato	1.393	70
Tratti in viadotto	584	30
<b>Totale</b>	<b>1.977</b>	<b>100</b>

Per quanto riguarda i volumi di scavo il proponente prevede che:

- I materiali di scavo siano costituiti dallo scotico del terreno di imposta dei rilevati oltre che dallo smarino delle gallerie.
- La copertura delle scarpate sia effettuata mediante terreno vegetale proveniente dallo scortico del terreno di imposta del rilevato.
- La formazione dei rilevati avvenga mediante lo smarino delle gallerie per il 65% del volume totale e per la parte rimanente mediante materiali da cava di prestito (circa 700.000 mc).
- Una quota del 20% dello smarino sia impegnata per il confezionamento di calcestruzzi di qualità.
- Il confezionamento degli stessi calcestruzzi richieda un'ulteriore quantità di 200.000 mc di materiale (sabbia) da cava di prestito.
- I materiali da avviare a discarica ammontino in totale a circa 690.000 mc.

In merito ai siti di deposito temporaneo dei materiali il Proponente prevede un'ottimizzazione della gestione dei materiali da costruzione con una minimizzazione delle quantità da stoccare temporaneamente.

#### *Commento*

La risposta alla richiesta di integrazione, in merito alle caratteristiche costruttive della nuova SS n. 38, è esaustiva. Per la parte riguardante la localizzazione dei siti di deposito temporaneo, la descrizione degli interventi necessari è qualitativa e, come indicato dallo stesso Proponente, dovrà essere prescritto in sede di contratto d'appalto.

#### **Quadro di riferimento ambientale:**

*6. L'area, attraversata dal tracciato, è soggetta a fenomeni connessi alla instabilità dei versanti ed al rischio idrogeologico e da ciò potrebbe derivare la necessità di adottare particolari misure di mitigazione, si invita pertanto a:*

- *Approfondire l'analisi delle potenziali interferenze negative delle opere progettate con la frana di Pruna, in corrispondenza del torrente Tartano, nonché con le conoidi attive dei torrenti Bitto Lesina e Tartano.*

#### *Sintesi dell'integrazione*

Il Proponente ha risposto, specificando che gli ambiti a rischio idrogeologico dei torrenti Tartano, Bitto e Lesina coincidono con quelli trattati nell'Integrazione n. 1 (punto2) alla quale rimanda.

#### *Commento*

Si ritiene la risposta all'integrazione esauriente in relazione al grado di approfondimento necessario in questa fase progettuale. Nella successiva fase di progettazione esecutiva saranno necessari ulteriori studi ed indagini di approfondimento della compatibilità dell'opera nell'area della conoide del Tartano

7. La presenza di acquiferi e di sorgenti idropotabili, nell'area interessata dal tracciato, fa ritenere possibile che le opere progettate vi inducano interferenze negative, pertanto si invita a:

- Approfondire lo studio dei rapporti idraulici, intercorrenti tra gli acquiferi di fondovalle e di versante, analizzando la loro potenziale vulnerabilità in relazione alla tipologia delle opere (gallerie, viadotti, rilevati).
- Verificare le potenziali interferenze tra i punti di captazione delle acque, in particolare quelle idropotabili, con i tratti in galleria e le relative modalità di scavo.

#### *Sintesi dell'integrazione*

##### *Tratte allo scoperto*

Il Proponente richiama le carte idrogeologiche del Progetto definitivo, dalle quali si evince che i pozzi ricadenti nell'area di intervento non sono ad uso idropotabile. Inoltre, allega una nuova cartografia, dove sono indicate le sorgenti in relazione al tracciato della nuova SS n. 38, dalla quale risulta che il tracciato nel tratto di pianura non interferisce con le fasce di rispetto delle sorgenti, poste tutte a monte dei centri abitati attraversati.

##### *Tratte in galleria*

Per il pericolo di un eventuale drenaggio delle acque di falda, connesso allo scavo delle gallerie, oltre a quanto già detto nel SIA, il Proponente specifica che i due tratti in galleria interessano solamente il basamento metamorfico (caratterizzato da permeabilità secondaria) dove le indagini lungo il tracciato non hanno rilevato la presenza di sorgenti. Il Proponente precisa, invece, che piccole sorgenti di modesta portata possono localizzarsi a quote di molto superiori, in particolare alla base degli accumuli di copertura. Pertanto, assumendo un'ipotesi assolutamente cautelativa, anche se si incontrasse una fascia di fratturazione di estensione prossima a 100 m., il valore massimo delle portate emunte in fase di avanzamento non sarebbe superiore a 0,3 l/s; valore che verrebbe ulteriormente ridotto in fase di esercizio, per effetto del rivestimento della galleria. Infine, nella carta idrogeologica, non si rilevano interferenze del tracciato in galleria con le sorgenti e le relative aree di rispetto. I punti di approvvigionamento idropotabile dei comuni attraversati si trovano infatti a quote superiori (590 m. slm in località Porcido, 390 m. slm in località Paniga, 550 m. slm in località Cerido, 350 m. slm in località Santa Croce) rispetto alla quota di progetto delle gallerie che è prossima ai 300 m. slm.

#### *Commento*

Si ritiene la risposta sufficientemente esauriente, raccomandando comunque la predisposizione di un piano di monitoraggio delle sorgenti idropotabili più prossime alle gallerie, al fine di tener sotto controllo eventuali variazioni di portata durante le fasi di costruzione e di esercizio. Ciò in relazione anche all'inevitabile margine di incertezza conoscitiva sull'effettivo sistema di circolazione idrica sotterranea, di ricarica e di alimentazione delle sorgenti stesse.

8. La presenza di pSIC lungo il tracciato costituisce una delle principali problematiche connesse alla tutela delle risorse ambientali e rende necessario verificare tutte le possibili interferenze, pertanto si invita a:

- Integrare la valutazione di incidenza con una cartografia, in scala adeguata, sulla quale siano riportate: le peculiarità ambientali del territorio interessato, la zonizzazione delle aree naturali, le aree che presentano condizioni di criticità e la localizzazione degli interventi di ripristino o di compensazione previsti.
- Approfondire l'analisi delle interferenze tra il tracciato dell'opera e la rete ecologica esistente (corsi d'acqua, corridoi faunistici, etc.).

#### *Sintesi dell'integrazione*

Il Proponente rimanda alla Valutazione di Incidenza allegata al SIA per gli aspetti generali mentre ha prodotto 2 ulteriori carte di sintesi: per approfondire e chiarire le possibili problematiche, connesse alla tutela

delle risorse ambientali e paesaggistiche, determinate dalla presenza, seppure esterna alle aree direttamente interessate dal tracciato, di siti pSIC.

- *Tavola 31. Relazioni tra ecosistemi, siti pSIC e nuovo tracciato viario* (scala 1:25.000): individua i principali corridoi biotici esistenti, gli ecosistemi naturali e paranaturali, gli ecosistemi agrari e gli ecosistemi urbani e tecnologici. Riporta, quindi, la zonizzazione delle aree naturali, il tracciato della nuova SS n. 38 ed i perimetri dei siti pSIC più vicini al tracciato.
- *Tavola 32. Relazioni tra opere di mitigazione/compensazione, corridoi biotici e siti pSIC* (scala 1:10.000), individua i punti di criticità tra sistema ambientale e tracciato stradale, le interferenze tra siti pSIC e Rete Natura 2000 e tracciato stradale, indicando le opere di mitigazione/compensazione proposte al fine di conservare la continuità dei corridoi ecologici esistenti.

In conclusione il Proponente sottolinea come gli interventi di ripristino e di compensazione siano collocati prevalentemente nei punti di maggiore conflittualità tra sistema ecologico-ambientale e tracciato della nuova infrastruttura viaria.

#### *Commento*

Nel complesso la risposta fornita dal Proponente è da ritenersi sufficiente. La mancanza di alcuni approfondimenti è giustificata dal fatto che non vi sono interferenze dirette tra l'opera ed i pSIC individuati. Anche in questo caso si rileva la necessità di un sistema di monitoraggio in fase di costruzione e di esercizio.

*9. La problematica dell'inserimento nel paesaggio delle opere (temporanee, come cantieri e piste di servizio, o permanenti come svincoli, viadotti, rilevati, imbocchi di gallerie, ponti, etc.) è particolarmente importante nell'ambiente della valle, ugualmente rilevanti solo la scelta, la progettazione e l'integrazione con il contesto delle opere di mitigazione, pertanto si invita a:*

- *Illustrare con schede tecniche e documentazione fotografica i principali punti critici e le specifiche misure di mitigazione o compensazione adottate.*
- *Produrre un numero adeguato di fotosimulazioni che consentano la visualizzazione dell'inserimento delle opere nel paesaggio e la verifica delle misure di mitigazione adottate per ciascuno dei punti critici.*

#### *Sintesi dell'integrazione*

Il proponente ha effettuato un approfondimento specifico sui seguenti aspetti:

- Rapporto del nuovo tracciato con i beni di interesse storico ed artistico esistenti.
- Analisi di impatto visivo e percettivo dell'opera mediante fotoinserti di confronto tra situazione attuale e situazione futura, comprensivi delle opere di mitigazione/compensazione.

#### *Inquadramento nell'ambito del PTPR*

Il Proponente inquadra l'area negli ambiti paesistici del PTPR che, nel caso specifico, sono la fascia alpina, ove ad un medio livello di naturalità si associa il fondovalle densamente urbanizzato. Gli indirizzi di tutela del PTPR prevedono la conservazione delle visuali per consentire la riconoscibilità paesistica dei luoghi e l'esigenza di non alterare in modo significativo e stabile con infrastrutture viarie la percezione dominante (in questo caso la connotazione è data da elementi morfologici particolari rappresentati dal fondovalle dell'Adda). Infatti il PTPR, nella parte relativa al Piano di sistema "tracciati base paesistici", si occupa dell'impatto e della compatibilità paesistica di "ferrovie, autostrade, strade panoramiche, viabilità antiche" (DCR n° IV/394 del 25 luglio 1986). Il nuovo tracciato della SS n. 38 è classificato come "strada di interesse paesaggistico" per la quale l'impatto visivo dipende dalle caratteristiche del paesaggio, naturale o antropizzato, in cui la strada si inserisce. Il Proponente ritiene quindi che l'inserimento di un nuovo elemento non sia necessariamente negativo. L'andamento del tracciato o la presenza di opere d'arte ben progettate possono contribuire a valorizzare il paesaggio, rompendone l'eventuale monotonia o mettendone in risalto qualità naturali (come corsi d'acqua, montagne, ecc.).

#### *Beni storico architettonici*

Dall'analisi di alcune tavole tematiche del SIA, il proponente conclude che:

- Nessuna emergenza di interesse storico, architettonico ed artistico è direttamente interessata dal tracciato della nuova SS n. 38.
- Nell'ambito dello dell'area che sarà occupata dallo svincolo di Fuentes, si rileva la presenza di una serie di vincoli archeologici che già oggi convivono con l'attuale nodo infrastrutturale di Fuentes.
- Gli unici manufatti di interesse storico architettonico prossimi, al tracciato sono:
  - Il cimitero di Delebio (interessato anche da un'area di cantiere).
  - L'edificio di Santa Apollonia (ubicato in corrispondenza, e comunque a una certa distanza, dell'imbocco della galleria Paniga).
  - La torre ed il castello di Campovico (secolo XIV) e la Chiesa di B.V della Visitazione (seco. XVII), ubicate in corrispondenza del viadotto di Cermoledo.
- Il nuovo tracciato si colloca in aree a destinazione agricola e, quindi, risulta compatibile con le destinazioni urbanistiche previsti dagli strumenti urbanistici comunali.
- Il nuovo tracciato attraversa ambiti territoriali sottoposti a vincoli ambientali, ai sensi del D.Lgs. n° 490/99, in corrispondenza dello svincolo di Fuentes e dell'attraversamento del torrente Tartano (ricorda a tal proposito la previsione di Parco dell'Adda, contenuta all'interno dello strumento urbanistico del comune di Talamona).

#### *Analisi dell'impatto visivo-percettivo*

L'analisi visiva e percettiva dell'infrastruttura è stata effettuata distinguendo tra punti statici (case, alberghi, parchi, ecc.) e punti dinamici (strade, ferrovie). Il Proponente ha fornito poi alcune indicazioni sulle modalità di analisi del paesaggio e di realizzazione delle fotosimulazioni. Nell'ambito di tale analisi sono state redatte: una carta di analisi paesistico percettiva (Tavola 1) e 4 sezioni trasversali da affiancare alle relative fotosimulazioni per la verifica dell'impatto visivo delle situazioni ritenute particolarmente significative:

- *Sezione 1-1*, in corrispondenza del km 3,6, comune di Cercino, nel punto di maggior avvicinamento del viadotto Valtellina al corso del fiume Adda.
- *Sezione 2-2*, in corrispondenza del km 7,6, comune di Cercino, in un punto di particolare vicinanza tra rilevato stradale e corso del fiume Adda.
- *Sezione 3-3*, in corrispondenza del km 8,1, comune di Cercino, anche in questo caso in un punto di particolare avvicinamento del rilevato stradale al corso del fiume Adda.
- *Sezione 4-4*, in corrispondenza del km 9,7, comune di Cosio Valtellino, nelle vicinanze dell'attraversamento ciclo-pedonale del fiume Adda.

Si riporta una sintesi dei commenti redatti dal Proponente per ciascuna fotosimulazione, con le indicazioni dell'impatto sistemico (legato alla sensibilità del paesaggio nella quale l'opera va ad inserirsi) e vedutistico (legato all'aspetto e alla visibilità dell'opera).

<p><i>Area Svincolo di Fuentes:</i>            Impatto sistemico (BASSO)            Impatto vedutistico (BASSO)</p>	<p>Una importante emergenza visuale è rappresentata dal Forte Fuentes, che, data la posizione rilevata, risulta particolarmente sensibile alle modificazioni del fondovalle. Il paesaggio non presenta una copertura vegetale rilevante, anzi, risulta già fortemente compromesso dalla presenza di aree industriali e centri commerciali che occupano buona parte dell'area attorno allo svincolo e che lo nascondono in modo quasi completo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Il fotoinserimento 1, individua degli impatti visivi negativi, ma puntuali, dagli abitati di S. Agata e Le Scese, si tratta di visuali aperte, che, dall'aggregato cittadino, si rivolgono verso la strada di nuova costruzione; quest'ultima risulta maggiormente impattante proprio in considerazione della breve distanza.</li> </ul>
<p><i>Area viadotto Valtellina:</i>            Impatto sistemico (MEDIO)            Impatto vedutistico (MEDIO)</p>	<p>Sono stati realizzati 4 fotoinserimenti, in quanto il viadotto costituisce un elemento di potenziale impatto piuttosto elevato.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Il fotoinserimento 2, rappresenta la visibilità del viadotto dal versante retico</li> <li>▪ Il fotoinserimento 3, rappresenta i punti dinamici lungo la linea ferroviaria e lungo la vecchia SS n. 38 con impatti visivi a medio raggio per chi percorre la strada.</li> <li>▪ Il fotoinserimento 4, rappresenta la visibilità dal comune di Mantello dove la presenza dei boschi esistenti mitiga in parte l'impatto.</li> <li>▪ Il fotoinserimento 5, rappresenta la visibilità dall'abitato di Piussogno, anche in tal caso mitigata dalla presenza dei fitti boschi di fondovalle.</li> </ul>
<p><i>Area svincolo di Cosio:</i>            Impatto sistemico (MEDIO)            Impatto vedutistico (ALTO)</p>	<p>Il paesaggio in questo ambito risulta caratterizzato dalle ampie aree golenali boscate del fiume Adda che rappresentano importanti elementi di valorizzazione del territorio. Sono stati realizzati 3 fotoinserimenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Il fotoinserimento 6, rappresenta la visuale in avvicinamento per chi percorre la pista ciclabile lungo il fiume Adda, le opere di mitigazione riducono fortemente l'impatto visivo riferito ad una visuale di corto raggio</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>I fotoinserimenti 7 e 8, rappresentano le visuali a lungo raggio (peggiorative e quindi da mitigare) dagli abitati di Consiglio e Mello.</li> </ul>
<p><i>Area di affiancamento al Fiume Adda:</i>  Impatto sistemico (MEDIO)  Impatto vedutistico (MEDIO)</p>	<p>In questo ambito l'impatto risulta presente soprattutto per chi, percorrendo l'argine, si trova un paesaggio completamente variato; infatti, la strada che affianca l'argine dell'Adda lascia uno spazio libero sul quale il progetto prevede l'occupazione di una superficie significativa per la realizzazione di importanti opere di mitigazione/compensazione, quali la costituzione di un bosco igrofilo, l'impianto di macchie modello, oltre alla riqualificazione di boschi esistenti. La visibilità a lungo raggio invece risulta maggiormente mitigata.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Non sono stati realizzati fotoinsrimenti per questo ambito.</li> </ul>
<p><i>Area di attraversamento del fiume Adda (viadotto sul Bitto):</i>  Impatto sistemico (ALTO)  Impatto vedutistico (MEDIO)</p>	<p>Sono stati realizzati 4 fotoinserimenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I fotoinserimenti 9 e 10, rappresentano il viadotto sul Bitto dalla SP Valeriana, dove l'impatto è abbastanza elevato e parzialmente mitigato dalla vegetazione presente.</li> <li>Il fotoinserimento 11, mostra l'elevato impatto del viadotto dal versante retico.</li> <li>Il fotoinserimento 12, rappresenta la visuale dal ponte esistente sull'Adda nel comune di Morbegno.</li> </ul>
<p><i>Tratto in galleria-viadotto Cermoledo:</i>  Impatto sistemico (BASSO)  Impatto vedutistico (MEDIO)</p>	<p>Il lungo tratto di galleria è interrotto per un breve tratto in corrispondenza dell'abitato di Campovico, frazione di Morbegno, dove il tracciato si presenta in viadotto (Viadotto Cermoledo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I fotoinserimenti 13 e 14 presentano la situazione vista dalla SS n. 38 e dall'abitato stesso</li> </ul>
<p><i>Area dello svincolo del torrente Tartano:</i>  Impatto sistemico –(MEDIO)  Impatto vedutistico (ALTO)</p>	<p>Lo svincolo risulta modificare le visuali di chi percorre la vecchia SS n. 38; si tratta di una visuale continua in avvicinamento. Sono fortemente visibili la fuoriuscita della galleria ed il lungo ponte di attraversamento dell'Adda e della vecchia strada statale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I fotoinserimenti 15 e 16 rappresentano l'area.</li> </ul>

#### Commento

Si ritiene la risposta all'integrazione esauriente.

## 4. CRITICITÀ

### 4.1 *Quadro di riferimento programmatico*

La disanima degli strumenti di pianificazione, condotta dal proponente nel Quadro programmatico, ha consentito di identificare quelli che interessano l'opera, ai vari livelli, e di verificarne il grado di coerenza, in particolare per quanto riguarda il settore dei trasporti, la pianificazione territoriale e la vincolistica ambientale. Sono rimaste solo alcune perplessità, in parte chiarite attraverso le risposte alle integrazioni, che riguardano le potenziali criticità ed interferenze con la pianificazione comunale. Infatti, nonostante l'esauriente esame degli strumenti urbanistici dei comuni interessati dal progetto, non erano state specificate l'effettiva possibilità di recepire il tracciato, senza doverlo modificare in sede di progetto esecutivo, e la conformità delle opere con le "classi di fattibilità geologica" definite dai piani regolatori comunali. Dal momento che il Proponente ritiene che non vi siano particolari problematiche (ad esclusione dell'interferenza con l'area destinata a servizi nel Comune di Rogolo) sarà sufficiente verificare, nella successiva fase di progettazione esecutiva, le eventuali criticità e concordare con i comuni interessati le soluzioni.

Un'altra potenziale situazione di conflitto riguarda la coerenza con vincoli e le destinazioni d'uso conseguenti alla futuro Parco dell'Adda e della pineta del Tartano, indicato nelle previsioni del PRG del Comune di Talamona. Il parco non è stato ancora approvato ed i vincoli non sono operativi. Se la proposta verrà recepita in atti di programmazione alla scala sovracomunale vi potrebbero essere delle interferenze tra il tracciato e l'area del Parco e quindi rendersi necessarie delle misure correttive.

Lo stesso Proponente ha indicato come fattore di criticità la coerenza con le previsioni e le norme relative alla Pianificazione di Bacino (rappresentata dal PAI e dal PSFF dell'Autorità di Bacino del Po). Tuttavia dal momento che la stessa AdB si è già espressa in merito alla compatibilità idraulica relativa ai tratti di pertinenza fluviale interferiti dall'opera. Si ritiene sufficiente il recepimento delle prescrizioni disposte dalla stessa AdB nel progetto esecutivo.

Benché, nell'analisi della pianificazione di settore, non siano emerse interferenze tra il tracciato ed aree soggette a vincoli e tutele, tuttavia l'ambito nel quale si inserisce l'opera è già di per sé sensibile dal punto di vista ambientale ed il tracciato interagisce direttamente con il corridoio ecologico dell'asta fluviale dell'Adda. Pertanto permane la necessità di porre particolare attenzione alla minimizzazione delle potenziali interferenze. Diversa è la situazione per quanto riguarda l'occupazione temporanea di aree in fase di cantiere. Lo stesso Proponente ha evidenziato che la maggior parte dei siti sono soggetti a vincoli di natura paesistica ed ambientale (D.Lgs. n° 490/99) ma poi ha dichiarato che, allo stato attuale, non sono di particolare pregio, trovandosi in condizioni di degrado e di parziale utilizzazione. Questa situazione comporterà comunque la necessità di una particolare attenzione nella sistemazione delle aree, nella programmazione delle attività e nella definizione degli interventi di ripristino in modo da evitare danneggiamenti al paesaggio, all'ambiente ed al sistema agricolo.

Nel Quadro programmatico mancano riferimenti relativi alla pianificazione in tema di qualità dell'aria e di acustica. Relativamente a queste indicazioni sopperisce, in parte, quanto riportato nel Quadro ambientale.

#### 4.1.1 *Motivazione dell'opera e tempistica di realizzazione*

Le motivazioni addotte dal Proponente confermano la necessità dell'opera, prevista da gran parte della pianificazione ai diversi livelli istituzionali, e l'attesa per la soluzione di numerosi problemi di collegamento locali.

Per quanto riguarda i tempi di realizzazione sono previsti 3 anni e 5 mesi. La tempistica delle varie fasi è esplicitata in modo esauriente in un dettagliato il cronoprogramma che dovrà comunque essere confermato e ulteriormente articolato in fase di progettazione esecutiva, soprattutto per quanto riguarda le interferenze con la mobilità locale e le attività durante le fasi di costruzione.

## 4.2 Quadro di riferimento progettuale

Nel Quadro progettuale non emergono criticità di rilievo. La definizione degli aspetti di tipo progettuale è completa nelle sue differenti componenti: scelta del tracciato, ricostruzione modellistica del traffico veicolare, cantierizzazione, soluzione dei punti singolari (svincoli ed interferenze con la viabilità di livello inferiore), mitigazioni e compensazioni.

Alcuni dubbi erano emersi nella determinazione della fattibilità economica del progetto in esame. Soprattutto nella definizione delle premesse per la realizzazione del nuovo collegamento viario che riguardano: la valenza paesaggistica della Valtellina strettamente correlata agli aspetti di evoluzione della filiera turistica ed il livello di sinistrosità attuale di un tracciato storico costretto a servire sia traffici locali che di lunga percorrenza. Le risposte alle integrazioni richieste hanno in gran parte chiarito tali perplessità.

Il Proponente non aveva prodotto una analisi per il confronto tra le alternative e per la scelta del tracciato. In effetti questi aspetti erano stati già affrontati nella fase di progettazione preliminare e nel relativo studio di impatto ambientale. In quella sede erano state confrontate quattro alternative di tracciato:

- La prima prevedeva il sostanziale rispetto del corridoio di fondovalle dal trivio Fuentes fino a Mantello quindi, attraversato l'Adda, il passaggio in destra orografica del fiume fino all'imbocco della galleria Selva Piana nel Comune di Traona e successivamente verso la galleria Paniga. L'alternativa è stata scartata per i conflitti manifestati dagli Enti Locali e dalle Associazioni di categoria.
- La seconda prevedeva il distacco dal corridoio di fondovalle nel comune di Delebio. In corrispondenza del comune di Rogolo, la strada si staccava dal tracciato poi approvato, attraversava il fiume Adda nel comune di Cercino e, poco prima dell'abitato di Traona, entrava in galleria. In questa ipotesi la galleria risultava più lunga rispetto alle altre soluzioni. L'alternativa non è stata considerata in successivi approfondimenti per motivi di sicurezza (lunghezza elevata senza possibilità di affioramenti).
- La terza prevedeva il by-pass dei comuni di Cosio e Morbegno, con una galleria di circa un chilometro ed imbocco ad ovest di Cosio. Successivamente con un passaggio dell'Adda su ponte, proseguiva con la galleria Paniga. L'alternativa è stata abbandonata per i maggiori costi dovuti alla lunghezza della nuova galleria e la difficoltà di superamento delle conoidi dei torrenti Roncaiola e Tartano.
- La quarta è il tracciato prescelto che è il risultato di un processo decisionale ampiamente condiviso con i soggetti interessati. In sede di progettazione definitiva sono state inoltre apportate alcune modifiche, soprattutto per il recepimento di una nuove normative per la progettazione stradale.

## 4.3 Quadro di riferimento ambientale

### 4.3.1 Atmosfera

Per quanto riguarda la caratterizzazione meteo-climatica non è chiaro in che misura il Proponente abbia utilizzato i dati della stazione di Morbegno e presenta scarsi riferimenti agli altri parametri meteorologici. Al contrario, la caratterizzazione preventiva dello stato di qualità dell'aria è completa: il Proponente ha basato l'analisi della qualità dell'aria sul Decreto Ministero dell'Ambiente n. 60 del 2 aprile 2002 e ha utilizzato i dati delle stazioni di monitoraggio presenti in zona e le serie che coprono un intervallo di tempo di oltre 6 anni, permettendo un'analisi statistica ed una stima degli indicatori definiti dalla normativa di riferimento completa. L'analisi dei risultati mette in evidenza una situazione di qualità dell'aria complessivamente buona con alcune criticità per le Polveri sottili (PM10), nei limiti per il lungo periodo, e per l'ozono (O<sub>3</sub>).

È stato utilizzato per le previsioni il modello MOCAR e sono stati definiti due scenari:

1. Lo scenario attuale che simula le principali sorgenti di emissioni da traffico stradale localizzate all'interno dell'area.
2. Lo scenario futuro, costituito dalla sovrapposizione sullo scenario attuale delle sorgenti che si aggiungeranno in seguito della realizzazione della nuova SS n. 38.

I risultati della modellazione matematica mettono in evidenza una generale sottostima rispetto ai valori rilevati sperimentalmente dalle centraline della rete di qualità dell'aria. Tuttavia tale situazione, mantenendosi valida sia per la simulazione della situazione attuale che per quella futura, non introduce una distorsione nella comparazione dei valori. Per contro è da notare che la situazione futura mostra,



considerando l'intero dominio di calcolo, un peggioramento di tutti i parametri considerati, con situazioni di superamento dei limiti di legge in stretta prossimità dell'arteria. Anche se è vero, come indica il Proponente, che la nuova opera, pur attirando un maggior flusso di traffico, lo allontanerà dai centri abitati riducendone l'inquinamento, tuttavia sembrano azzardate le conclusioni che indicano un generale miglioramento della qualità dell'aria nello scenario futuro rispetto all'attuale e di conseguenza che "non è quindi necessario prevedere mitigazioni di alcun tipo".

La stima degli impatti dei cantieri sulla qualità dell'aria è trattata in maniera solo qualitativa, facendo riferimento a considerazioni generali non contestualizzate. Tuttavia, tenuto conto della posizione delle aree di cantiere, è verosimile che non possano provocare impatti significativi, soprattutto se saranno correttamente e adeguatamente adottate le misure di mitigazione. Più critici potrebbero essere gli aspetti legati alla viabilità di cantiere.

E' da rimarcare, tuttavia che le misure di contenimento degli impatti in fase di costruzione sono indicate in maniera generica e solo qualitativa. Sarà opportuno verificare l'adeguatezza di tali misura, ed eventualmente prevederne il miglioramento, nella successiva fase progettuale.

#### **4.3.2 Ambiente idrico superficiale**

L'assetto idrografico nell'ambito dell'area interessata dal progetto in esame è descritto in modo esauriente nel SIA e ancor più negli elaborati allegati al progetto. Sono definiti i corsi d'acqua principali e secondari interferiti dal tracciato, vengono evidenziati i singoli attraversamenti e le interferenze con le aree di pertinenza fluviale (aree soggette ad esondazione definite dal PAI) e sono presenti studi idraulici decisivi per il corretto dimensionamento delle opere e dei manufatti di attraversamento. Anche dal punto di vista della qualità delle acque, le indicazioni fornite sono sufficienti ad inquadrare lo stato di fatto della componente in esame, e non si evidenziano particolari problematiche anche se manca la trattazione relativa agli usi della risorsa idrica superficiale.

Per quanto riguarda gli impatti relativi a modifiche del regime idraulico e della qualità delle acque, il Proponente ha individuato i principali impatti potenziali. La trattazione delle opere di mitigazione è esauriente soprattutto per quel che concerne i presidi idraulici da realizzarsi in fase di costruzione e di esercizio (vasche di prima pioggia, sistema di raccolta acque di piattaforma, etc.). Tali opere dovranno tuttavia essere maggiormente dettagliate, nella fase di progettazione esecutiva, e dovranno essere definiti i recapiti finali delle acque di dilavamento dei piazzali, in fase di costruzione, e delle acque provenienti dalle vasche di decantazione, in fase di esercizio. Ciò si rende necessario per la particolare sensibilità dell'ecosistema fluviale e di tutta la rete idrica superficiale.

#### **4.3.3 Suolo e sottosuolo**

La caratterizzazione degli aspetti geolitologici, geotecnici e geomorfologici è esauriente e fornisce un quadro sufficientemente completo sullo stato di fatto, tale da consentire l'individuazione dei potenziali impatti generati dall'opera. In particolare per la componente geomorfologia sono stati evidenziate le rilevanti problematiche legate alle interferenze con le aree di conoide attiva. Su questi aspetti sono state richieste delle integrazioni che non hanno risolto completamente i dubbi sulla compatibilità idrogeologica dell'interferenza con la conoide del Tartano. Trattandosi di un'area soggetta a rischio elevato è indispensabile la predisposizione, in fase di progettazione esecutiva, di ulteriori studi ed indagini di approfondimento sulla compatibilità dell'opera. Tali studi dovranno essere condotti secondo le norme di attuazione del PAI (art. 9 e art. 38) dell'AdB del Po, in modo da definire meglio gli interventi, eventualmente necessari, per la mitigazione dei rischi reali e potenziali legati all'attività della conoide.

Per quanto riguarda la caratterizzazione idrogeologica, il Proponente non aveva approfondito le analisi sulla soggiacenza della falda superficiale di fondovalle e sui rapporti idraulici tra la stessa e gli acquiferi di versante. Anche le modalità di alimentazione degli acquiferi non era specificata così come non erano trattati in modo esauriente i rapporti di vulnerabilità tra risorsa idrica sotterranea e opera in progetto, con particolare riguardo ai tratti da prevedersi in galleria.

Sembrava inoltre che il Proponente sembra contraddirsi quando affermava da un lato che le sorgenti, dalle quali avviene l'approvvigionamento idrico ad uso potabile dei comuni della bassa Valtellina, non sono interferite dal nuovo tracciato della SS 38 e successivamente che vi sono possibili interferenze lungo i tratti in galleria con il sistema di circolazione idrico sotterraneo e di conseguenza con le sorgenti ad uso idropotabile.

Questi aspetti sono stati in gran parte chiariti con le risposte date alle integrazioni richieste. Il Proponente ha infatti specificato che non vi sono interferenze con il tracciato e le sorgenti nel fondovalle e che i rischi di interferenza nel tratto in galleria sono possibili ma minimi. È comunque necessario tenere sotto controllo soprattutto le sorgenti idropotabili più prossime alle gallerie, rilevando tempestivamente eventuali variazioni di portata durante le fasi di costruzione e di esercizio. Ciò in relazione anche all'inevitabile margine di incertezza conoscitiva sull'effettivo sistema di circolazione idrica sotterranea, di ricarica e di alimentazione delle sorgenti stesse.

Per quanto concerne le mitigazioni il Proponente ha previsto opere da attuarsi in fase di costruzione, soprattutto per preservare il suolo, consolidare le scarpate ed i terreni di fondazione, mentre in fase di esercizio non sono previste opere di mitigazione specifiche.

#### **4.3.4 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi**

Il Proponente ha esaminato in modo esauriente la componente vegetazione. Per quanto riguarda gli ecosistemi e soprattutto la fauna, restavano invece delle perplessità sulle possibili interferenze tra la presenza di una infrastruttura lineare e la possibilità di spostamento nel fondovalle e lungo il corridoio rappresentato dal fiume Adda. Attraverso le integrazioni sono stati successivamente individuati in modo specifico i corridoi preferenziali di spostamento della fauna mobili e sono stati meglio definita la situazione post operam.

La valutazione di incidenza relativa ai pSIC risulta in parte incompleta anche dopo le risposte date alle integrazioni. Tuttavia il tracciato non attraversa alcuna area tutelata e le possibili interferenze sono tutte indirette. Pertanto la maggiore definizione della problematica relativa ai corridoi ecologici fa ritenere che i potenziali impatti potrebbero essere minimizzati da un'accurata definizione delle misure di tutela e potenziamento dei corridoi stessi.

Per quanto concerne la valutazione complessiva degli impatti, questi sono individuati tramite una metodologia analitica che nonostante non sia di facile lettura è da ritenersi comunque sufficiente. Le opere di mitigazione proposte e descritte dal Proponente, con particolare riguardo alla componente vegetazionale, sono però da ritenersi poco dettagliate nell'ambito di un progetto definitivo e sarà sicuramente necessario un maggior approfondimento progettuale.

#### **4.3.5 Salute pubblica**

Di fatto la componente non è trattata dal Proponente. Sono presenti però sufficienti riferimenti nell'ambito della trattazione delle componenti atmosfera, rumore e qualità urbana per far ritenere che l'allontanamento del traffico dagli insediamenti produrrà un miglioramento delle condizioni generali.

#### **4.3.6 Rumore e vibrazioni**

L'argomento è stato trattato dal Proponente in maniera esauriente e con una metodologia chiara. I valori di riferimento assunti sono sicuramente cautelativi e la fascia di indagine utilizzata per la ricerca dei ricettori è sufficientemente ampia. Anche il modello è sviluppata in maniera esauriente ed ha portato alla definizione delle misure di mitigazione, per la fase di esercizio, che sono state illustrate anche con considerazioni di tipo economico sui costi delle barriere.

Risulta invece carente l'analisi per la fase del cantiere. Le stime Sono state riportate solo stime teoriche sul rumore prodotto nei cantieri dalle varie tipologie di macchine operatrici (gru, betoniere, ecc.), sull'attenuazione del rumore per effetto della distanza dai ricettori e sul rispetto dei limiti previsti. Vista

l'evidente complessità di eseguire stime con un elevato livello di confidenza nella fase di cantiere, come indicato dal Proponente, si ritiene sia importante attivare, per l'intera durata dei lavori, verifiche onde valutare caso per caso le forme e le modalità di intervento per ridurre al minimo eventuali disturbi.

#### 4.3.7 Paesaggio

La caratterizzazione dello stato di fatto e la descrizione complessiva del sistema territoriale e paesaggistico sono esaurienti. Nel studio presentato non era stata sufficientemente approfondita l'analisi di tipo percettivo per valutare l'inserimento paesaggistico dei nuovi svincoli, degli attraversamenti sull'Adda e del passaggio attraverso le zone di maggiore sensibilità. Attraverso le fotosimulazioni e le sezioni della valle che sono state prodotte dal Proponente attraverso le integrazioni questi aspetti sono stati esaurientemente documentati.

Allo stato attuale dell'approfondimento progettuale gli impatti sul paesaggio sono accettabili, rimane comunque la necessità di un approfondimento degli aspetti architettonici, della scelta e dell'uso dei materiali e delle misure di attenuazione.

Roma, 28 luglio 2004

*Ing. Bruno AGRICOLA (Presidente)*

*Prof. Ing. Alberto FANTINI*

*Ing. Claudio LAMBERTI*

*Dott. Vittorio AMADIO*

*Ing. Pietro BERNA*

*Arch. Eduardo BRUNO*

*Dott. Massimo BUONERBA*

*Ing. Giuseppe CARLINO*

*Avv. Flavio FASANO*

*Arch. Franco LUCCICHENTI*

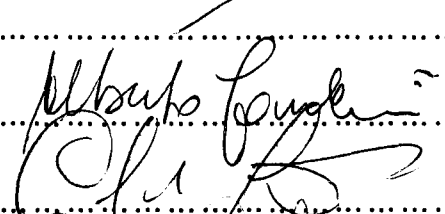
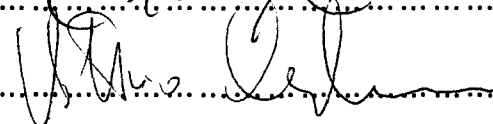
*Dott. Giuseppe MANDAGLIO*

*Prof. Antonio MANTOVANI*


*Avv. Stefano MARGIOTTA*


*Ing. Rodolfo M.A. NAPOLI*

*Prof. Ing. Maurizio ONOFRIO*

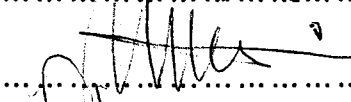
.....  
  
.....  
  
.....

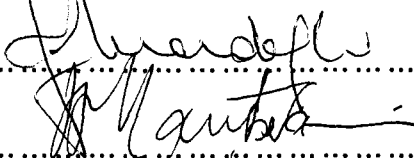
..... ASSENTE .....

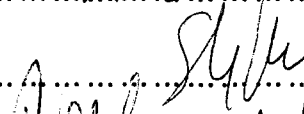
  
.....

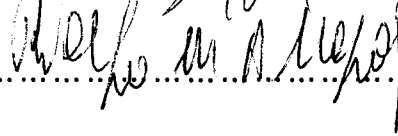
  
.....

..... ASSENTE .....

  
.....

  
.....

  
.....

  
.....

..... ASSENTE .....

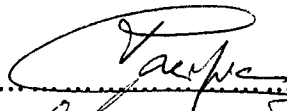
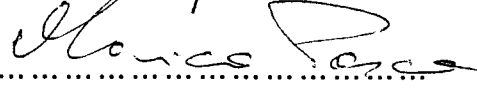

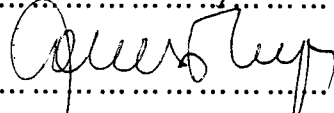
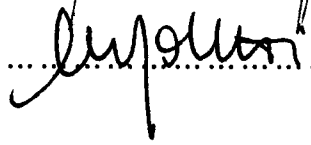
*Ing. Alberto PACIFICO*

*Prof. Ing. Monica PASCA*

*Ing. Giovanni PIZZO*

*Ing. Pier Lodovico RUPI*

*Ing. Mario ROSSETTI (Regione Lombardia)*

  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....